

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ**

**JOÃO GARCIA TARANTINI DELLEFRATE**

**MANUAL TÉCNICO DE PRODUÇÃO DE BACON PARA AS  
AGROINDÚSTRIAS**

**FRANCISCO BELTRÃO  
2023**

**JOÃO GARCIA TARANTINI DELLEFRATE**

**MANUAL TÉCNICO DE PRODUÇÃO DE BACON PARA AS  
AGROINDÚSTRIAS**

**TECHNICAL MANUAL FOR BACON PRODUCTION FOR  
AGRIBUSINESSES**

Trabalho de conclusão de curso de graduação  
apresentado como requisito para obtenção do título de  
Bacharel em Engenharia de Alimentos da Universidade  
Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).  
Orientador(a): Dra. Cleusa Inês Weber  
Coorientador: Msc. João Francisco March

**FRANCISCO BELTRÃO  
2023**



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Esta licença permite compartilhamento, remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es). Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

**JOÃO GARCIA TARANTINI DELLEFRATE**

**MANUAL TÉCNICO DE PRODUÇÃO DE BACON PARA AS  
AGROINDÚSTRIAS**

Trabalho de conclusão de curso de graduação  
apresentado como requisito para obtenção do título de  
Bacharel em Engenharia de Alimentos da Universidade  
Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).  
Orientador(a): Dra. Cleusa Inês Weber  
Coorientador: Msc. João Francisco March

Data de aprovação: 22/julho/2023

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Cleusa Inês Weber  
Doutorado em Ciência de Alimentos  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

---

Prof. Msc. João Francisco March  
Mestrado em Ciência de Alimentos  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

---

Prof. Dr. Alexandre da Trindade Alfaro  
Doutorado em Ciência de Alimentos  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

**FRANCISCO BELTRÃO  
2023**

## RESUMO

A fabricação do bacon é o processo de defumar e transformar a carne de porco em uma iguaria saborosa e deliciosa. O bacon é um alimento muito popular em diversas culturas ao redor do mundo, utilizado em diversas receitas e apreciado por seu sabor único e textura crocante. Neste resumo explicaremos detalhadamente como é feito o bacon, desde a seleção da carne até o produto final. O processo de fabricação do bacon começa com a escolha da carne suína certa. O corte utilizado é a barriga de suína, que contém grande parte da gordura essencial para o sabor único do bacon. A barriga é então submetida a um processo de cura a seco. A cura é um método antigo de preservação de alimentos em que sal e outros ingredientes como açúcar, nitratos e nitritos são adicionados à carne. Esses ingredientes realçam o sabor, a textura e a cor do bacon e atuam como conservantes naturais. Na cura a seco, os ingredientes da cura são aplicados diretamente no abdômen e deixados em repouso na geladeira por um determinado período de tempo. Durante esse tempo, os ingredientes vão penetrar na carne, realçando seu sabor e conservando-a por mais tempo. Após a maturação a seco, o bacon passa por um processo de defumação. A defumação é uma etapa importante na fabricação do bacon, pois confere ao bacon seu sabor defumado característico. Tradicionalmente, o bacon era defumado a frio com longa exposição à fumaça aromática de madeira. Atualmente, também é utilizado o método de defumação a quente, em que o toucinho é aquecido enquanto é defumado. O bacon é defumado e depois cozido para garantir a segurança alimentar. Cozinhar também melhora a textura e a crocância do bacon.

crocante. Palavras-chave: bacon; suíno; charcutaria; maturação.

## **ABSTRACT**

Bacon making is the process of smoking and transforming pork into a tasty and delicious delicacy. Bacon is a very popular food in many cultures around the world, used in many recipes and appreciated for its unique flavor and crispy texture. In this summary we will explain in detail how bacon is made, from the selection of meat to the final product. The bacon manufacturing process begins with choosing the right pork. The cut used is the pork belly, which contains much of the essential fat for bacon's unique flavor. The belly is then put through a dry curing process. Curing is an ancient method of food preservation in which salt and other ingredients such as sugar, nitrates and nitrites are added to the meat. These ingredients enhance the flavor, texture, and color of the bacon and act as natural preservatives. In dry curing, the curing ingredients are applied directly to the abdomen and left to stand in the refrigerator for a set period of time. During this time the ingredients will penetrate the meat, enhancing its flavor and preserving it longer. After dry-aging, the bacon goes through a smoking process. Smoking is an important step in bacon manufacturing, because it gives the bacon its characteristic smoky flavor. Traditionally, bacon was cold-smoked with long exposure to aromatic wood smoke. Today, the hot smoking method is also used, in which the bacon is heated while being smoked. Bacon is smoked and then cooked to ensure food safety. Cooking also improves the texture and crispness of the bacon.

Keywords: bacon; pork; charcuterie; maturation.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Mapa do Corte da Barriga Suína.....	10
Figura 2: Fluxograma do processo de padronização do bacon.....	18
Figura 3: Fluxograma de Fabricação de bacon com método de salga seca. ....	22
Figura 4: Preparo por processo de espostejamento.....	24
Figura 5: Análise do pH utilizando um pHmetro de mesa.....	24
Figura 6 : Índice de cor com o auxílio de um Colorímetro CR-400 da Konica Minolta Sensing .....	27
Figura 7: Aplicação do Blend na Barriga Suína.....	29
Figura 8: Embalagem e Selagem da Barriga Suína para Cura. ....	29
Figura 9: Liberação de Líquido Durante o Processo de Cura da Barriga Suína.....	30
Figura 10: Peça de barriga suína, demonstrando a mudança de cor na carne antes (A) e depois (B) do processo de cura.....	31
Figura 11: Distribuição Uniforme de Condimentos na Superfície da Carne - Peça A (Temperada com Pimenta) e Peça B (Temperada com Açúcar Mascavo) .....	33
Figura 12: Peças de Barriga Suína em Ganchos no Defumador.....	35
Figura 13: Forno Industrial .....	36
Figura 14: Peça de sem pimenta (A) e Peça de Bacon com pimenta (B) .....	37

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Parâmetros Organolépticos.....	9
Quadro 2: Cuidados nas etapas para elaboração do bacon .....	23
Quadro 3: Cuidados com bem-estar dos animais antes do abate.....	40
Quadro 4: Cuidados com a matéria-prima carne suína .....	41

## LISTAS DE TABELAS

Tabela 1: Padrão Microbiológicos Estabelecido Pela ANVISA .....	8
Tabela 2: Valores médios de Cor, pH antes e depois do Tratamento de Cura, Condimentação e Defumação/Cozimento da Barriga Suína. ....	25
Tabela 3: Formulação para processo de salga e cura para a barriga suína .....	28
Tabela 4: Formulação de Condimentos para Barriga Suína .....	32
Tabela 5: Descrição das Quatro Etapas Fundamentais da Defumação .....	34
Tabela 6: Rendimento do Bacon .....	38



## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVO</b> .....	<b>3</b>
<b>2.1</b>	<b>Objetivo geral</b> .....	<b>3</b>
<b>2.2</b>	<b>Objetivos específicos</b> .....	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	<b>4</b>
<b>3.1</b>	<b>Mercado da Carne Suína</b> .....	<b>4</b>
<b>3.2</b>	<b>Charcutaria</b> .....	<b>5</b>
<b>3.3</b>	<b>Bacon</b> .....	<b>5</b>
<b>3.4</b>	<b>Requisitos Básicos para Produção</b> .....	<b>6</b>
3.4.1	Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade (RTIQ).....	7
3.4.2	Parâmetros Físico-químicos.....	7
3.4.3	Parâmetros Microbiológicos .....	7
3.4.4	Parâmetros sensoriais.....	9
3.4.5	Matéria-prima .....	9
<b>3.5</b>	<b>Processos Tecnológicos</b> .....	<b>10</b>
3.5.1	Salga .....	10
3.5.2	Cura.....	13
3.5.3	Defumação .....	16
<b>4</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	<b>17</b>
<b>4.1</b>	<b>Amostragem</b> .....	<b>17</b>
<b>4.2</b>	<b>Elaboração do Bacon</b> .....	<b>17</b>
<b>4.3</b>	<b>Análises Físico-químicas</b> .....	<b>18</b>
4.3.1	Análise de pH .....	18
4.3.2	Índice de Escurecimento .....	19
4.3.3	Rendimento .....	19
<b>4.4</b>	<b>Identificação dos pontos críticos de controle do processo (PCCP) da elaboração do produto</b> .....	<b>20</b>
<b>4.5</b>	<b>Elaboração do Manual Técnico</b> .....	<b>20</b>
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>21</b>
<b>5.1</b>	<b>Processo produtivo e descrição das etapas de fabricação do Bacon</b> <b>21</b>	
5.1.1	Fluxograma de fabricação .....	21
5.1.2	Descrição das etapas de fabricação do bacon .....	21

<b>5.2</b>	<b>Rendimento.....</b>	<b>38</b>
<b>5.3</b>	<b>Descrição da classificação e caracterização dos produtos cárneos de acordo com legislação vigente .....</b>	<b>40</b>
<b>5.4</b>	<b>Pontos Críticos de Processo (PCCP) e possíveis defeitos .....</b>	<b>40</b>
5.4.1	Cuidados com bem-estar dos animais antes do abate.....	40
5.4.2	Cuidados com a matéria-prima carne suína.....	41
5.4.3	Cuidado no processo da cura.....	41
5.4.4	Cozimento/Defumação .....	42
<b>5.5</b>	<b>Elaboração do manual técnico.....</b>	<b>43</b>
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>44</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>45</b>
	<b>APÊNDICE A.....</b>	<b>55</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A origem do produto curado derivado da carne suína, denominada popularmente de bacon, surgiu devido a domesticação de porcos na Ásia, por volta de 4900 a.C e na Europa, posteriormente, por volta de 1500 a.C (JAKOBLICH, 2020). O termo “bacon” deriva originalmente do alto alemão antigo bacho (nádega) e backoz (costas). No século 14, os franceses derivaram para bacun (carne traseira). E no século 16, encontrou seu caminho para o inglês como bacon (HISKEY, 2010). O surgimento do bacon em sua forma mais rústica, teve como objetivo a conservação, onde o produto de origem suína sofria processos de cura, comumente processos térmicos (VASCONCELOS e MELO FILHO, 2010).

Em 1600 surgiu na Europa, especificamente entre povos romanos, o bacon “moderno” chamado de petaso, constituído essencialmente de carne suína cozida com figos, dourada e temperada com molho de pimenta (BACON, 2017). O mercado brasileiro na produção de bacon vem crescendo. Este crescimento se dá principalmente pela demanda do produto no mercado interno sendo impulsionado pelas redes de fast-food em crescimento (TECNOCARNE, 2021). Os dados de consumo de produtos derivados da carne suína no Brasil, são escassos de informação, se tratando do produto bacon. Entretanto, o consumo de carne suína, segundo a Associação Brasileira de Proteína Animal (2022), per capita é de 16,7 Kg/habitante em 2021.

Em relação a qualidade do bacon, o mercado se tornou mais exigente, quando se trata de tempo de preparação e o sabor do alimento, assim deve-se manter suas características sensoriais esperadas pelo consumidor (ALMEIDA, 2018). Estas características só podem ser mantidas com a padronização da preparação do alimento, estes mantêm a uniformidade do produto produzido, garantindo a qualidade final do alimento e o custo (ALMEIDA, 2018).

O manual de bacon tem como objetivo principal auxiliar as agroindústrias na elaboração do bacon de forma adequada e padronizada, abordando desde a escolha dos ingredientes até as diferentes formas de preparo. Além disso, o manual busca disseminar informações sobre a origem do bacon, sua história e curiosidades, tornando-se uma leitura interessante e educativa para os amantes da culinária.

O bacon é um ingrediente versátil e muito utilizado na culinária brasileira, o que torna o manual bastante útil para profissionais e amadores.

Além disso, o manual de bacon é uma forma de valorizar a cultura de produção de derivados de carne suína com valor agregado. Além promover e difundir tecnologia de produção, melhora a qualidade do produto produzido e reunir informações técnicas sobre o produto.

Por todas essas razões, o manual de bacon é uma opção relevante para os empreendedores que buscam produzir produtos de qualidade e com valor agregado aos seus clientes.

## **2 OBJETIVO**

### **2.1 Objetivo geral**

Desenvolver um manual técnico para produção de bacon destinado às agroindústrias processadoras de carne suína.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Descrever a classificação do bacon de acordo com a legislação vigente;
- Apresentar requisitos básico para a produção de bacon seguindo o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade;
- Detalhar o processo produtivo do bacon;
- Identificar e descrever possíveis defeitos que possam ocorrer durante o processo de produção;
- Identificar e detalhar possíveis pontos críticos de controle para a elaboração do produto;
- Desenvolver manual técnico detalhado e de fácil compreensão.

### 3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 Mercado da Carne Suína

Entre 2020 e 2022, o mercado global de suinocultura apresentou crescimento, apesar da crise provocada pela pandemia da COVID-19, que ocorreu entre 2020 e 2021 (ESTADÃO, 2020; REDAÇÃO SI, 2021). Em 2019, o mercado brasileiro teve um aumento significativo nas exportações de carne suína in natura para a China, representando um crescimento de 59% em relação a 2018 (ESTADÃO, 2020).

Mundialmente, em 2021 o Brasil obteve o 4º lugar na produção de carne suína, em que foram produzidos 4,701 milhões de toneladas. Dentre os principais produtores destacam-se a China, que foi a maior produtora com 48,850 milhões de toneladas, seguida pela União Europeia em 2º com 23,680 milhões de toneladas e em 3º o Estados Unidos com 12,568 milhões de toneladas de carne suína (EMBRAPA, 2022).

Os estados brasileiros da região Sul, em 2021, foram os com maior destaque na produção, e por consequência, na exportação da carne suína: Santa Catarina, representa 31,56% do total produzido e 51,63% do exportado; seguido pelo Rio Grande do Sul com 20,72% da produção e 26,72% da exportação; e também pelo Paraná com 19,20% produzido e 13,99% do exportado (ABPA, 2022). Juntos, estes três estados somam 71,48% de toda a produção da carne suína e 92,34% de todas as exportações brasileiras.

No período de 2021, a China foi a maior importadora de carne suína, com cerca de 4,400 milhões de toneladas, superando em três vezes o segundo maior importador, que é o Japão com 1,425 milhões de toneladas. Em 3º lugar, com aproximadamente 1,150 milhões de toneladas importadas, está o México (EMBRAPA, 2022). Em virtude disso, a China é o destino de praticamente metade de toda a produção brasileira de carne suína (47,59% do total), seguida por Hong Kong (14,02%) e Chile (5,45%) (ABPA, 2022), tais importações incluem principalmente cortes, mas também miúdos, carcaças, industrializados, gordura e demais subprodutos.

Em relação ao consumo da carne suína no mundo, o Brasil detém o 5º lugar, correspondendo a 3,006 milhões de toneladas no ano de 2021 (EMBRAPA, 2022). Ao passo que, de acordo com os dados do departamento de agricultura dos Estados

Unidos (USDA), os principais mercados consumidores de carne suína em toneladas são a China, União Europeia, Estados Unidos e Rússia, com consumos de 52,690, 18,920, 10,046 e 3,650 milhões de toneladas em 2019, respectivamente (USDA, 2022).

Já em relação ao consumo per capita, segundo o relatório anual publicado pela Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA) referente a 2021, o consumo da carne suína no Brasil foi de 16,7 Kg/hab. (ABPA, 2022), representando baixo desempenho em comparação aos três principais mercados consumidores, sendo eles Vietnã, Coréia do Sul e China (continental) com 32,720 Kg/hab, 32,310 Kg/hab e 31,052 Kg/hab respectivamente (OECD, 2022).

### **3.2 Charcutaria**

Charcutaria é a arte de processar carnes, especialmente carnes de porco, para produzir uma variedade de produtos de carne curados, defumados e preservados (NAVARRO, 2023). É uma técnica antiga que remonta a séculos atrás, e se originou em partes da Europa onde a carne era uma parte fundamental da alimentação diária (NAVARRO, 2022).

Os produtos de charcutaria incluem uma ampla variedade de carnes curadas, como presunto, bacon, salame, linguiça, mortadela, chouriço e muitos outros (NAVARRO, 2014).

A charcutaria envolve vários processos, como salga, cura, defumação, fermentação e envelhecimento, que podem durar semanas, meses ou até anos (NAVARRO, 2014). Cada produto tem um processo específico que lhe confere seu sabor, textura e aroma distintos (NAVARRO, 2023).

Atualmente, a charcutaria se tornou popular em todo o mundo, e muitas empresas especializadas em charcutaria foram criadas para atender a essa crescente demanda (NAVARRO, 2022).

### **3.3 Bacon**

A domesticação de animais para próprio benefício surge em grande parte no continente asiático, não foi diferente com domesticação de porcos, por volta de 4,900 a.C pelos chineses, em que o bacon surge em sua forma mais primitiva, sendo ela cozida e salgada (JAKOBLICH, 2020). O produto como o conhecemos

surge em 1600 a.C através dos romanos, sendo em sua forma mais rústica do produto derivado da barriga suína, ou chamado pelos romanos de *petaso* (JAKOBLICH, 2020). Este produto passou por mudanças na sua elaboração, no processo de cozinha e salgar, sendo agregado novas tecnologias para construção de sabor e odor, onde passou a ser defumado e misturando a figos e molho de pimenta (TRINIRADIO, 2022).

O termo bacon surge, da palavra raiz germânica *bak*, o seu significado literário, dorso da carcaça suína, a adaptação para o francês como *bacco*, e posteriormente adaptado para o inglês, passou a se chamar *bacoun* (HISKEY, 2010).

A produção de bacon envolve o uso de tecnologia em diversas etapas do processo, desde a criação dos porcos até o processamento final do produto (EMBRAPA, 2023).

Na criação dos porcos, por exemplo, é comum o uso de tecnologias para a monitoração e controle da alimentação, temperatura e saúde dos animais. Isso pode incluir o uso de sensores e sistemas automatizados que permitem um acompanhamento mais preciso e eficiente do desenvolvimento dos suínos (MARANGONI, 2018).

Já na etapa de processamento do bacon, são utilizadas tecnologias como a salga seca ou salga úmida, que permite uma melhor penetração do sal na carne, e o uso de câmaras de maturação controlada, que permitem um melhor controle da umidade e temperatura durante o processo de defumação (ARTESANAL, 2020).

### **3.4 Requisitos Básicos para Produção**

O processo de transformação físico-química da barriga suína é feito pelos seguintes passos: injeção (salmoura) ou salga, defumação e resfriamento. É um método de preservação de carne por salga, composta por fixadores de cor, condimentos e açúcar (ROÇA, 2011).

Este método vem sendo usado há milhares de anos no prolongamento da vida útil de produtos cárneos, que constitui pela perda de água do produto devido ao equilíbrio osmótico (BLOG DA SEGURANÇA ALIMENTAR, 2022; ROÇA, 2011). Este processo depende da penetração dos ingredientes da cura carne, forçando sua entrada entre nas fibras da carne. (ROÇA, 2011).



### 3.4.1 Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade (RTIQ)

No Brasil, o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA) define pelo decreto nº 9013, de 29 de março de 2017, pela PORTARIA SDA Nº 748, DE 8 DE FEVEREIRO DE 2023 que:

Art. 2º Bacon é o produto cárneo obtido do corte da parede tóraco-abdominal de suínos, que vai do esterno ao púbis, com ou sem costela, com ou sem pele, com adição de ingredientes, curado, defumado, cozido ou não.

Art. 4º Os produtos obtidos de lombo, pernil e paleta de suínos, fabricados em processo análogo ao bacon, deverão apresentar, em caracteres uniformes em corpo e cor, denominação de venda, acompanhada dos seguintes dizeres: "estilo bacon". §1º A denominação de venda, que trata o caput, deverá informar o corte anatômico de origem do produto, seguido das características do seu processamento: (denominação do corte) suíno, (cozido ou não), defumado estilo bacon. §2º Os cortes de carne, de que trata o caput deverão ser sem osso. §3º Fica proibida a inclusão de outros dizeres e alusões ao bacon, na rotulagem do produto. (Brasil, 2023).

### 3.4.2 Parâmetros Físico-químicos

No Brasil, não há regulamentação específica para os parâmetros físico-químicos do bacon, estes fatores são controlados pelas empresas produtoras. O que está estabelecido são os valores máximos permitidos de atividade de água pela RTIQ, o que garante a segurança e qualidade do produto final.

Art. 8º Para o bacon estável à temperatura ambiente, a atividade de água ( $A_w$ ) máxima permitida será de 0,85 (oitenta e cinco décimos) (Brasil, 2023).

### 3.4.3 Parâmetros Microbiológicos

Os parâmetros microbiológicos para alimentos são critérios definidos para avaliar a qualidade sanitária e segurança alimentar dos alimentos, com base na

presença ou ausência de microrganismos patogênicos ou indicadores de contaminação (BRASIL, 2021).

Esses parâmetros são estabelecidos por autoridades regulatórias de saúde pública e agências governamentais, como a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA, 2023) no Brasil, a Food and Drug Administration (FDA, 2023) nos Estados Unidos e a European Food Safety Authority (EFSA, 2023) na Europa.

O bacon é um produto cárneo processado, que pode estar sujeito à contaminação por microrganismos durante todo o processo de produção, desde a matéria-prima até o produto final. A presença de microrganismos patogênicos ou indicadores de contaminação pode representar um risco à saúde do consumidor (SYNE, RAMSUBHAG e ADESIYUN, 2013).

Os parâmetros microbiológicos comuns para o bacon incluem a contagem de coliformes fecais, a detecção de *Salmonella* e *Listeria monocytogenes*, a contagem de *Staphylococcus aureus* e a contagem de bolores e leveduras. Esses parâmetros são usados para avaliar a qualidade sanitária e a segurança alimentar do produto (BREWER *et al.*, 1995). O limite de aceitação para cada parâmetro pode variar de acordo com as regulamentações e padrões específicos de cada país.

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) estabeleceu uma série de padrões microbiológicos para alimentos com o objetivo de garantir a segurança alimentar da população brasileira (ANVISA, 2019). Esses padrões estabelecem limites máximos de microrganismos permitidos em diferentes tipos de alimentos, incluindo o bacon.

Por isso, a ANVISA estabeleceu padrões microbiológicos específicos para o bacon, com o objetivo de garantir que o produto seja seguro para consumo humano. Na Tabela 1, apresentamos os padrões microbiológicos estabelecidos pela ANVISA para o bacon, incluindo os limites máximos de microrganismos como *Salmonella*, *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus*.

**Tabela 1: Padrão Microbiológicos Estabelecido Pela ANVISA**

<b>Categoria Especifica</b>	<b>Microrganismo/Toxina/Metabólito</b>	<b>n*</b>	<b>c**</b>	<b>m***</b>	<b>M****</b>
Gorduras e produtos gordurosos de origem animal (banha e bacon)	Salmonella/25g	5	0	Ausente	-
	Estafilococos coagulase positiva/g	5	1	5x10 <sup>2</sup>	3x10 <sup>3</sup>
	Escherichia coli/g	5	2	Menor que 10	10 <sup>2</sup>

Legenda: (\*) número de unidades amostrais a serem coletadas aleatoriamente de um mesmo lote e analisadas individualmente; (\*\*) tamanho da unidade analítica e a indicação do número de unidades amostrais toleradas com qualidade intermediária; (\*\*\*) limite microbiológico “Qualidade Aceitável”; (\*\*\*\*) limite microbiológico “Qualidade Intermediária”.

Fonte: (ANVISA, 2019).

#### 3.4.4 Parâmetros sensoriais

Os parâmetros sensoriais ideais do bacon podem variar dependendo das preferências pessoais e culturais do consumidor. No entanto, geralmente espera-se que o bacon apresente os seguintes parâmetros sensoriais (Quadro 1):

**Quadro 1: Parâmetros Organolépticos.**

Parâmetro organoléptico	Descrição
Sabor	O bacon deve ter um sabor defumado característico, com notas de sal e um leve toque adocicado. O sabor não deve ser excessivamente salgado, gorduroso ou amargo.
Aroma	O bacon deve ter um aroma defumado e agradável, sem ser excessivamente forte ou desagradável.
Textura	O bacon deve ter uma textura crocante na superfície e macia e suculenta no interior. A gordura deve ser derretida e não deve ser excessivamente dura ou mastigável.
Cor	O bacon deve ter uma cor uniforme, com tonalidade rosa ou vermelho avermelhada e uma leve camada de gordura branca.

Fonte: (ALEGRO, 2018; ARTESANAL, 2017; AMARAL, 2017).

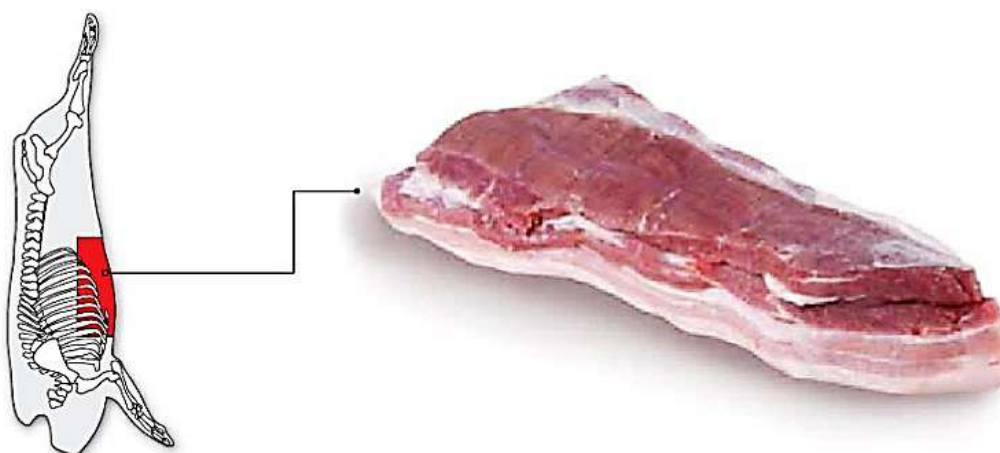
Esses parâmetros sensoriais são importantes para garantir a qualidade do produto final e para atender às preferências do consumidor. A avaliação dos parâmetros sensoriais do bacon pode ser realizada por meio de análises sensoriais e avaliações organolépticas (FONSECA *et al*, 2018).

#### 3.4.5 Matéria-prima

A barriga suína é a parte do porco utilizada para produção de bacon (Brasil, 2023). Este corte é formado por uma camada de músculo, geralmente o músculo reto abdominal, recoberto por uma camada de gordura, conhecida como toucinho ou pele conforme apresentado na Figura 1 (FILIPENSES CARNES, 2023; ABCS, 2010).

A gordura presente na barriga suína é formada por células adiposas ou adipócitos, responsáveis por armazenar energia sob forma de triglicerídeos (ABRA, 2018). A composição dessa gordura é essencialmente de ácidos graxos, sendo que os principais são ácido oleico, palmítico e esteárico (BERTOL, 2019).

**Figura 1: Mapa do Corte da Barriga Suína**



**Fonte: (ABCS, 2010).**

### **3.5 Processos Tecnológicos**

#### **3.5.1 Salga**

A salga de carne é um processo químico que tem como objetivo preservar o produto e melhorar suas características sensoriais. A salga consiste na adição de sal à carne, geralmente acompanhada de outros ingredientes como açúcar, nitritos e condimentos, que ajudam a criar um ambiente desfavorável para o crescimento de microrganismos e a melhorar o sabor e a textura do produto final (ARTESANAL, 2020).

O sal é um conservante natural e tem a capacidade de inibir o crescimento microbiano por plasmólise. A alta concentração de sal no ambiente externo das células bacterianas faz com que a água saia dessas células por osmose, o que pode impedir ou retardar o crescimento e a proliferação de microrganismos, incluindo bactérias, fungos e leveduras (IFOPE, 2021).

Esse processo é chamado de plasmólise e pode ocorrer quando a concentração de sal atinge um nível crítico, que varia de acordo com o tipo de microrganismo (SANTOS, 2023).

No caso do processamento de carnes, como o bacon, o sal é utilizado para prolongar a vida útil do produto, além de contribuir para a textura e sabor característicos (ARTESANAL, 2020).

A adição de sal à carne tem efeitos bioquímicos importantes. O NaCl (cloreto de sódio) é um composto iônico que se dissolve em água, liberando íons sódio e cloreto (ARAUJO, 2023). Esses íons têm a capacidade de se ligar a moléculas de água, reduzindo a atividade da água na carne. Isso significa que a quantidade de água disponível para microrganismos e enzimas é reduzida, dificultando a proliferação desses agentes e evitando a deterioração da carne (SABADINI *et al.*, 2001).

Além disso, a salga pode alterar a estrutura protéica da carne, tornando-a mais firme e resistente à degradação. O cloreto de sódio tem a capacidade de se ligar a grupos carboxila e amino de proteínas, criando pontes salinas que alteram a estrutura tridimensional das proteínas e aumentam a força de interação entre elas. Isso pode levar à formação de uma rede proteica mais estável e resistente, que ajuda a manter a textura da carne durante o processo de cozimento (SABADINI *et al.*, 2001).

Outros ingredientes adicionados à salmoura, como nitritos e açúcares, também têm efeitos bioquímicos importantes na carne. Os nitritos podem prevenir o crescimento de microrganismos patogênicos, além de melhorar a cor e o sabor da carne (OLIVO e RIBEIRO, 2018). Os açúcares podem ajudar a equilibrar o sabor da salmoura e contribuir para a formação de compostos que conferem aroma e sabor ao produto final.

#### 3.5.1.1 Salga seca

A salga seca é um método de conservação de carnes que envolve o uso de sal para desidratar o produto, retirando a umidade e evitando a proliferação de bactérias que podem causar a deterioração da carne. Esse método é amplamente utilizado na produção de bacon, presunto e outros produtos cárneos (PINTO *et al.*, 2020; RESTREPO, 2020).

Na salga seca, a carne é coberta com uma mistura de sal e outros temperos, como açúcar, alho e pimenta, e deixada em repouso por um período determinado de tempo. Durante esse tempo, o sal penetra na carne e ajuda a preservá-la. O excesso de líquido é retirado da carne, o que reduz seu peso e prolonga sua vida útil (RESTREPO, 2020).

A salga seca é uma técnica mais comumente usada na produção caseira de bacon e presunto, pois é um método simples e não requer equipamentos sofisticados. No entanto, também pode ser usada em pequenas produções artesanais e industriais. É importante observar que, como não há adição de líquido durante a salga seca, a textura do produto final pode ser mais seca do que no caso da salga úmida (OSPREYS ROOST, 2020).

### 3.5.1.2\_Salga úmida

A salga úmida é uma técnica de conservação de alimentos que utiliza salmoura para preservar e dar sabor a carnes e outros produtos alimentícios. A técnica envolve a imersão dos alimentos em uma solução salina, geralmente contendo sal, água, açúcar e outros ingredientes, por um período de tempo determinado (PINTO *et al.*, 2020).

Os efeitos físicos e químicos da salga úmida incluem a redução da atividade bacteriana, uma vez que o sal atua como um agente antimicrobiano, a retenção de água pelos tecidos musculares, o aumento da firmeza da carne e a melhoria da textura e do sabor (METTLER TOLEDO, 2019).

Quando os alimentos são submersos em uma solução salina, o sal dissolvido na água penetra nas células musculares, onde se liga às proteínas e outras moléculas. Isso faz com que as células musculares absorvam água, resultando em um aumento do peso e do volume do alimento. Além disso, a presença de sal na carne também provoca uma desnaturação das proteínas, o que pode aumentar a firmeza e a textura da carne (METTLER TOLEDO, 2019).

A salga úmida também tem um efeito na cor da carne, pois o sal reage com a mioglobina presente nos músculos, alterando sua estrutura e cor. Isso pode resultar em uma coloração mais escura ou mais clara, dependendo do tempo de salga e da concentração da solução salina (SABADINI, 2001).

Em relação ao sabor, a salga úmida pode melhorar o sabor da carne, uma vez que o sal e outros ingredientes presentes na salmoura são absorvidos pela carne, proporcionando uma maior profundidade de sabor (MOURA; SOUZA; ALMEIDA FILHO, 2022).

No entanto, a salga úmida também pode ter alguns efeitos negativos, como o aumento do teor de sódio na carne e a redução da vida útil do produto final. Além

disso, alguns consumidores consideram que a salga úmida pode afetar a textura e a suculência da carne, quando comparada com outras técnicas de conservação, como a salga a seco (METTLER TOLEDO, 2019).

### 3.5.2 Cura

A carne curada é um processo de preservação da carne que consiste em adicionar sal, nitrato ou nitrito, e outros temperos à carne para prolongar sua vida útil e melhorar seu sabor e textura (MACEDO e MATOS, 2015). A cura também ajuda a inibir o crescimento de bactérias nocivas, como o *Clostridium botulinum*, tornando a carne mais segura para consumo (MACEDO e MATOS, 2015; KOBLITZ, 2011).

O sal é o principal ingrediente usado na cura da carne, pois atua como conservante natural (KOBLITZ, 2011). Ele ajuda a reduzir a quantidade de água na carne, dificultando o crescimento de bactérias e prolongando a vida útil do produto (MOURA, SOUZA e ALMEIDA FILHO, 2022). Além disso, o sal ajuda a melhorar o sabor da carne, realçando seu sabor natural e adicionando um toque de salinidade.

Os padrões de identidade e qualidade de carnes e derivados, definidos pelo Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade (RTIQ), a instrução normativa nº 92, de 18 de setembro de 2020 – SDA/MAPA, sobre cura de produtos cárneos, onde deixa claro:

Art. 3º São ingredientes obrigatórios na elaboração de carne salgada curada e dessecada: I- carne; II- água; III- sal (NaCl); IV- agentes ou sais de cura. § 2º São considerados agentes ou sais de cura de que trata o inciso IV o nitrito de sódio, nitrito de potássio, nitrato de sódio e o nitrato de potássio.

Art. 4º São ingredientes opcionais na elaboração da carne salgada curada e dessecada: I- Aditivos intencionais. Parágrafo único. Em atenção ao disposto no inciso II do art. 270 do Decreto nº 9.013, de 2017, e observada a legislação específica do órgão regulador da saúde, fica autorizado o uso de aditivos intencionais com as seguintes funções: acidulante, regulador de acidez e antioxidante.

Art. 5° Devem ser observados os critérios microbiológicos para a carne salgada curada e dessecada, estabelecidos em legislação específica.  
Art. 6° Ficam definidos os seguintes parâmetros físico-químicos a serem observados para a carne salgada curada e dessecada: I- atividade de água (Aw): máxima de 0,80 (zero vírgula oitenta); II- umidade: máxima de 60% (sessenta por cento); III- resíduo mineral fixo (cinzas): máximo de 23% (vinte e três por cento); e IV- cloreto de sódio (NaCl): mínimo de 15% (quinze por cento). (Brasil, 2000).

O nitrato e o nitrito são adicionados à carne para ajudar a prevenir o crescimento de bactérias que causam o botulismo, uma doença grave causada por uma toxina bacteriana. Esses compostos também ajudam a preservar a cor da carne, prevenindo a oxidação e a formação de manchas marrons (SILVA NETO *et al.*, 2021).

Nos últimos anos, houve uma mudança significativa no entendimento dos efeitos dos nitratos e nitritos na carne. Historicamente, esses compostos são usados como conservantes em produtos cárneos devido à sua capacidade de inibir o crescimento bacteriano e prolongar a vida útil da carne (OLIVO e RIBEIRO, 2018).

Os nitratos e nitritos são compostos químicos que podem ser encontrados naturalmente em certos alimentos, como vegetais verdes, e também podem ser adicionados a produtos cárneos durante o processamento. Quando os nitratos são ingeridos, eles são convertidos em nitritos no trato gastrointestinal. Os nitritos, por sua vez, são convertidos em óxido nítrico (NO) em um processo catalisado pela enzima óxido nítrico sintase (NOS) (OLIVO e RIBEIRO, 2018).

Além disso, os nitritos também têm a capacidade de se ligar às proteínas da carne e reagir com compostos presentes no ambiente ácido do estômago, formando compostos nitrosos. Esses compostos podem ter efeitos benéficos para a saúde, como a prevenção da formação de nitrosaminas, compostos que são potencialmente carcinogênicos (MARTINS, 2016; OLIVO e RIBEIRO, 2018).

Os nitratos e nitritos também têm efeitos físicos na carne. Durante o processamento, esses compostos reagem com as proteínas e pigmentos presentes na carne, formando compostos que contribuem para a cor, sabor e aroma característicos dos produtos cárneos processados. Além disso, a presença de nitritos na carne também pode inibir o crescimento de bactérias, como a *Clostridium botulinum*, que produz uma toxina potencialmente letal (OLIVO e RIBEIRO, 2018).

No entanto, a presença de nitratos e nitritos em produtos cárneos tem sido alvo de preocupação em relação à saúde pública. A reação dos nitritos com aminas



presentes na carne pode resultar na formação de nitrosaminas, compostos potencialmente carcinogênicos. Para minimizar esse risco, há regulamentações para limitar a quantidade de nitratos e nitritos permitidos em alimentos processados, e a indústria de processamento de carne tem trabalhado em estratégias para reduzir o uso desses compostos ou substituí-los por outros conservantes mais seguros (OLIVO e RIBEIRO, 2018).

No entanto, estudos recentes mostram que esses compostos também têm benefícios para a saúde e podem contribuir para a formação de compostos com propriedades anticancerígenas. A presença de nitratos e nitritos na carne também pode afetar a cor, sabor e aroma dos produtos cárneos, mas há preocupações em relação à formação de nitrosaminas potencialmente carcinogênicas (OLIVO e RIBEIRO, 2018).

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) estabelece limites máximos para a presença de nitrito e nitrato em alimentos processados, incluindo carnes. Esses limites têm como objetivo garantir a segurança alimentar e minimizar os riscos à saúde pública.

De acordo com a Resolução RDC nº 272/2019 da Anvisa, os limites máximos permitidos para a presença de nitrito (INS – 250) e nitrato (INS – 251) em produtos cárneos variam de acordo com o tipo de produto. Para carnes processadas produtos industrializados que, qualquer que seja sua forma de elaboração, foram submetidos a um processo de cozimento, o limite máximo permitido é de 150 mg/kg para nitrito e nitrato 300 mg/kg estabelecido pela legislação vigente (BRASIL, 2019).

A Anvisa também exige que os produtos cárneos que contenham nitrito e nitrato em sua composição tenham essa informação claramente indicada no rótulo, juntamente com o número de registro do estabelecimento produtor (BRASIL, 2019).

O processo de cura pode ser feito por meio de dois métodos principais: a cura a seco e a cura em úmida. Na cura a seco, a carne é revestida com uma mistura de sal, nitrato e temperos, e depois deixada para curar em um ambiente refrigerado controlado por um período de tempo de 4 dias. Na cura úmida, a carne pode ser injetada ou imersa com uma solução de água salgada e nitrato ou nitrito por um período de tempo de 3 a 10 dias para injetado ou, imersão por 4 a 5 dias com maturação de 24 a 40 horas a 22°C (EUROPEAN, 2022).

### 3.5.3 Defumação

O processo de defumação constitui expor o alimento à fumaça. Este processo se dá pela queima de lenha ou serragem para transferir cor, sabor e odor ao alimento, sendo este o método tradicional (OLIVEIRA, 2016). Normalmente, a defumação vem da queima de serragem obtidas de nogueira natural, algaroba e noz-pecã e outras variedades de árvores. O tempo para realizar a defumação depende de cada alimento (OLIVEIRA, 2016). Empresas especializadas em defumação avançam com novas tecnologias na área, os novos métodos sendo eles a defumação líquida ou em pó (ARTESANAL, 2020).

Na defumação líquida pode ser empregada temperatura para dispersão do produto em forma de vapor ou a transformação do mesmo em pó, sendo agregado diretamente no alimento (ARTESANAL, 2020). Para obtenção da fumaça líquida é realizada a queima da madeira dura a qual se deseja obter sua fragrância. O processo extração unitário, usado para obtenção de um condensado em forma líquida é realizado a condensação do vapor e posteriormente filtrado para eliminar resíduos não desejados (ARTESANAL, 2020).

Os padrões de identidade e qualidade de carnes e derivados, define os parâmetros regulatórios da RTIQ, a ser considerado sobre defumação de produtos cárneos, onde deixa claro:

Art. 289. Para os fins deste Decreto, defumados são os produtos cárneos que, após o processo de cura, são submetidos à defumação, para lhes dar cheiro e sabor característicos, além de um maior prazo de vida comercial por desidratação parcial. § 1º É permitida a defumação a quente ou a frio. § 2º A defumação deve ser feita em estufas construídas para essa finalidade e realizada com a queima de madeiras não resinosas, secas e duras. (Brasil, 2000).

O mercado do bacon nas últimas décadas, vem se modernizando, trazendo para seus apreciadores um vasto catálogo dos produtos, saindo do tradicional salgado e defumado, ao doce caramelizado com bacon (LEITURA GASTRONOMICA, 2010). As principais marcas que dominam o mercado do bacon no Brasil, são a Sadia, Seara e a Perdigão. Estas marcas mostram a força do *foodservice*, sendo a marca Sadia a mais lembrada pelos consumidores (TOP OF MIND IPESO, 2021).

## **4 MATERIAL E MÉTODOS**

### **4.1 Amostragem**

A matéria-prima utilizada foi a barriga suína, obtida em açougue da região e então levada para as dependências do laboratório de carnes da Universidade Tecnológica Federal do Paraná Câmpus Francisco Beltrão, a qual foi separada e armazenada sob refrigeração até o processamento.

Foram obtidas duas peças, uma com peso de 3,00kg e outra com 2,65 kg. As peças foram preparadas por meio do processo de espostejamento, no qual as mamas do animal e o tecido gorduroso em excesso foram removidos.

Durante todo o processo de preparação das amostras, foram realizadas análises físico-químicas, incluindo a medição do pH utilizando um pHmetro e a determinação do índice de cor com o auxílio de um Colorímetro CR-400 da Konica Minolta Sensing. Esses dois parâmetros foram analisados em cada etapa do processo até se obter um produto final.

Além disso, também foi avaliado o rendimento do produto finalizado, que se refere a quantidade de bacon obtida em relação ao peso inicial das peças de barriga suína.

Análises realizadas visam fornecer dados objetivos e quantitativos sobre as características físico-químicas da barriga suína após o processo, bem como avaliar o rendimento do produto final. Essas informações são relevantes para a compreensão da qualidade da barriga suína processada.

### **4.2 Elaboração do Bacon**

As etapas para processo de produção do bacon foram realizadas conforme Fluxograma 2 apresentado abaixo. Serão discutidas detalhadamente no item 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.

**Figura 2: Fluxograma do processo de padronização do bacon**

Fonte: ANTONIO, 2020.

### 4.3 Análises Físico-químicas

#### 4.3.1 Análise de pH

Para medir o pH da carne foi utilizado um Phmetro com eletrodo de pH apropriado para carnes. As medições foram realizadas na região da barriga suína antes e após o processo de cura, no estágio final da condimentação, antes e depois da defumação e do cozimento.

#### 4.3.2 Índice de Escurecimento

A análise de cor foi realizada em triplicata, foi utilizado colorímetro da marca Minolta CR400 (Konica Minolta Sensing). Foram obtidos a luminosidade (L), a\* e b\*. Para determinar o índice de escurecimento foi utilizada a equação descrita abaixo (OLIVAS, MATTINSON e BARBOSA-CÁNOVAS, 2007; PILON et al., 2013):

$$IE = \frac{100 * (x - 0,31)}{0,172}$$

Onde:

$$x = \frac{a + (1,75 * L)}{5,645 * L + a^* - 3,012 * b^*}$$

#### 4.3.3 Rendimento

O cálculo de rendimento foi realizado considerando o ganho de peso na injeção da salmoura, perda no cozimento.

Cálculo:

$$\text{Rendimento} = \text{peso líquido cru} * \text{Fator de cocção}$$

Para determinar o peso líquido foi obtida a massa total do produto menos a massa do produto a ser usado na preparação do alimento.

Cálculo:

$$\text{Peso líquido} = \text{Peso Bruto} - \text{Peso das aparas (partes não utilizadas)}$$

O fator de Cocção (FC) é uma medida que mostra o rendimento de um alimento após o seu preparo de cozimento, determinado quanto de água foi absorvido ou perdida durante o processo térmico (GENIALNET, 2020).

Cálculo:

$$\text{Fator de cocção} = \frac{\text{Peso do alimento processado}}{\text{Peso líquido (cru)}}$$

#### **4.4 Identificação dos pontos críticos de controle do processo (PCCP) da elaboração do produto**

A partir da revisão teórica já descrita, na qual foram analisados e sugeridos pontos críticos em que o processo precisa de mais atenção e controle, para padronização do processo e garantia da qualidade do produto. Foram identificados e relatados de forma objetiva e clara a partir da produção do bacon.

#### **4.5 Elaboração do Manual Técnico**

O manual técnico foi cuidadosamente desenvolvido e embasado nos tópicos mencionados anteriormente, com o objetivo de envolver o leitor por meio de ilustrações, fluxogramas, formulações, apontamentos e dicas de processamento. Foi redigido de forma detalhada, objetiva e atraente para garantir o entendimento de todos aqueles que buscam conhecimento na área. O propósito final deste manual é a posterior elaboração de uma cartilha e sua publicação em periódicos online.

O material foi estruturado com base em um sumário prévio, que inclui os seguintes itens: Apresentação; Introdução; Requisitos Básicos para a Fabricação de Bacon; Fabricação do Bacon; Descrição dos Pontos Críticos de Processo (PCCP); Possíveis defeitos; Formulações; e Considerações Finais.

## **5 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Com base na pesquisa teórica realizada, aprendemos sobre os processos envolvidos na fabricação do bacon. Colocamos esse conhecimento em prática ao elaborar o bacon, acompanhando todas as etapas do processo. Contamos com o apoio do laboratório tecnológico de carnes da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, conhecido por suas tecnologias avançadas no processamento de alimentos.

Com base em nossa experiência e observação do processo produtivo, criamos um manual técnico abrangente. Ele fornece informações detalhadas e fáceis de entender sobre a fabricação do bacon. Nosso objetivo é compartilhar esse manual através de uma cartilha e publicá-lo online, contribuindo para a disseminação de boas práticas e melhorando a qualidade e a segurança na fabricação do bacon.

### **5.1 Processo produtivo e descrição das etapas de fabricação do Bacon**

#### **5.1.1 Fluxograma de fabricação**

Durante todo o processo de padronização da matéria-prima, é importante adotar procedimentos rigorosos de controle de qualidade e higiene, além de utilizar equipamentos modernos e tecnologia de ponta na produção do produto. Isso garante que o bacon produzido tenha qualidade e uniformidade.

A Figura 3 apresenta todas as etapas desenvolvidas para obtenção do bacon.

A seguir estas etapas serão descritas e discutidas detalhadamente

#### **5.1.2 Descrição das etapas de fabricação do bacon**

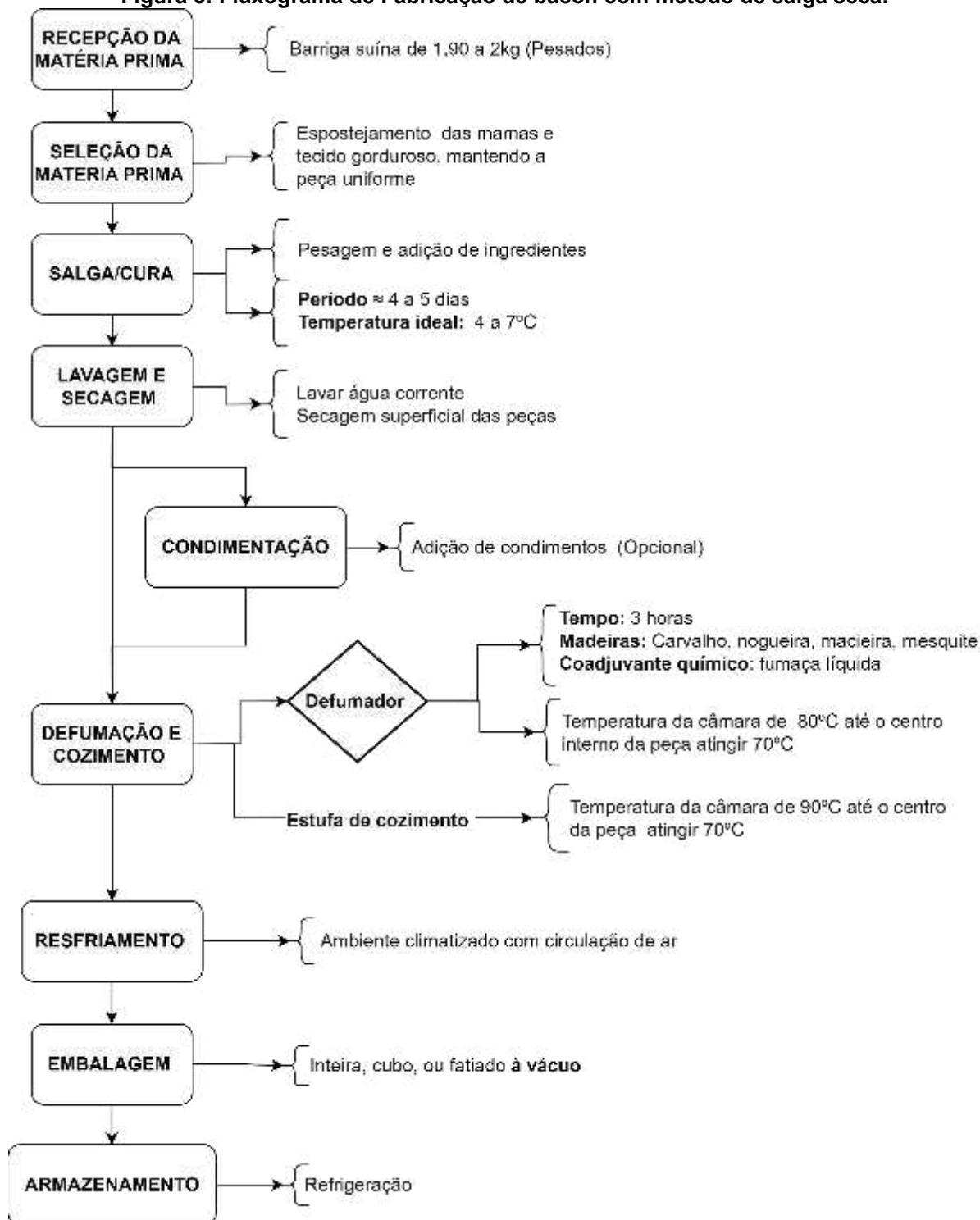
##### **5.1.2.1 Seleção de matéria-prima**

A padronização da matéria-prima é uma das etapas mais importantes no processo de produção do bacon, pois garante a qualidade e uniformidade do produto, descritos no Quadro 3.

A matéria-prima utilizada na produção do bacon foi a barriga suína obtida em açougue local, selecionada com cuidado. Deve-se escolher barrigas de suínos

jovens, com espessura uniforme e pouca quantidade de gordura. Além disso, é importante verificar se não há presença de lesões ou machucados na carne.

**Figura 3: Fluxograma de Fabricação de bacon com método de salga seca.**



Fonte: Autoria própria (2023)



O processamento do corte, oriundo da barriga suína é a matéria prima comumente utilizada na elaboração do produto curado e defumado denominado bacon.

**Quadro 2: Cuidados nas etapas para elaboração do bacon**

Processos	Descrição
Seleção da matéria-prima	O primeiro passo é escolher barrigas suínas de qualidade, com espessura uniforme e pouca quantidade de gordura, provenientes de animais saudáveis e bem tratados. É importante verificar a ausência de lesões ou machucados na carne.
Limpeza da matéria-prima	Após a seleção, as barrigas suínas devem ser limpas para remover cartilagens e excesso de gordura.
Corte e pesagem	As barrigas suínas são cortadas em pedaços de tamanho padronizado e pesadas para garantir a uniformidade do produto.
Salga	Em seguida, é feita a salga da carne, adicionando-se sal e outros temperos de acordo com a formulação. Esse processo tem como objetivo preservar o produto e dar sabor ao bacon.
Repouso	Após a salga, a carne é deixada em repouso por um período determinado de tempo, para que o sal e os temperos possam penetrar na carne e conferir sabor.
Defumação	Em seguida, é realizada a defumação da carne, expondo-a à fumaça proveniente da queima de lenha ou serragem. Esse processo dá o sabor característico ao bacon.
Resfriamento	Após a defumação, o bacon é resfriado para conservar suas propriedades e garantir a segurança do alimento.
Embalagem e armazenamento	Por fim, o bacon é embalado em embalagens adequadas e armazenado sob refrigeração para conservar suas propriedades e garantir a qualidade do produto.

Fonte: (Brasil, 2023; Brasil, 2000; FONSECA *et al*, 2018; USDA, 2022).

Na etapa de seleção da matéria-prima, foram utilizados dois cortes de barriga suína, uma pesando 2,65kg e a outra pesando 3,00kg como ilustrado na **Figura 4**. As peças de barriga suína foram armazenadas sob refrigeração, mantendo uma temperatura aproximadamente de 3°C por um período de 24 horas. O pH médio da carne foi de  $5,85 \pm 0,70$  (**Figura 5**) o que indica que estava dentro dos parâmetros

considerados normais para este corte que é na faixa de 5,7 e 5,9 (DOGNANI et al., 2023).

**Figura 4: Preparo por processo de espostejamento**



Fonte: Autorial própria (2023)

**Figura 5: Análise do pH utilizando um pHmetro de mesa**



Fonte: Autorial própria (2023).

Além disso, não foram identificadas anomalias, como a presença de carne PSE (pálida, macia e exsudativa) ou DFD (escura, firme e seca). Essas síndromes podem ser influenciadas por fatores como estresse pré-abate, temperatura elevada

e tempo prolongado de armazenamento. Portanto, o monitoramento adequado do pH durante o processo produtivo é fundamental para garantir a qualidade do bacon (COIMMA, 2021; LIMONI et al., 2017).

A qualidade da carne suína está diretamente relacionada as características do animal e diversos fatores relacionados. Isso inclui a genética do animal, sua alimentação, o manejo adequado durante a criação, a idade do animal no momento do abate e as condições sanitárias durante o processamento. Esses fatores podem influenciar o sabor, a textura e a aparência da carne suína, garantindo um produto final de alta qualidade (BRIDI, 2023).

As peças de barriga suína passaram por um processo de limpeza e remoção do excesso de tecido conjuntivo e gordura superficial, garantindo um produto de melhor aspecto e qualidade. Cada peça foi pesada e padronizada ao peso de aproximadamente 2,00kg, que facilitou a aplicação dos ingredientes da formulação. Essa etapa é importante para garantir a distribuição uniforme dos ingredientes e obter um bacon com características desejadas. A padronização do tamanho das peças de barriga suína é um procedimento importante para garantir uma cocção uniforme e obter um produto final de qualidade.

Na **tabela 2** estão apresentados os resultados da análise relacionados ao pH, coordenadas do índice de cor e índice de escurecimento (IE) para diferentes etapas de processamento de alimentos, especificamente sem cura, com cura, condimento com açúcar, condimento com pimenta, defumação/cozimento com açúcar e defumação/cozimento com pimenta da barriga suína.

**Tabela 2: Valores médios de Cor, pH antes e depois do Tratamento de Cura, Condimentação e Defumação/Cozimento da Barriga Suína.**

	Tratamento	Média
L*	Sem cura	39,50 ± 1,98
	Com cura	44,49 ± 2,72
	Condimento (Açúcar)	39,40 ± 1,15
	Condimento (Pimenta)	39,40 ± 1,55
	Defumação/Cozimento (Açúcar)	36,48 ± 3,63
	Defumação/Cozimento (Pimenta)	32,46 ± 0,42
a*	Sem cura	13,09 ± 1,49
	Com cura	13,07 ± 3,03
	Condimento (Açúcar)	13,37 ± 1,24

	Tratamento	Média
	Condimento (Pimenta)	11,55 ± 4,86
	Defumação/Cozimento (Açúcar)	18,06 ± 0,50
	Defumação/Cozimento (Pimenta)	12,22 ± 1,98
	Sem cura	1,86 ± 1,14
	Com cura	-4,09 ± 2,01
b*	Condimento (Açúcar)	3,79 ± 2,44
	Condimento (Pimenta)	5,44 ± 3,16
	Defumação/Cozimento (Açúcar)	11,03 ± 1,73
	Defumação/Cozimento (Pimenta)	3,48 ± 0,72
	sem cura	27,39 ± 6,16
	com cura	11,06 ± 7,29
IE - Índice de Escurecimento	Defumação/Cozimento (Açúcar)	70,40 ± 12,07
	Defumação/Cozimento (Pimenta)	36,71 ± 2,57
	Sem cura	5,85 ± 0,07
pH	Com cura	6,10 ± 0,14
	Defumação/Cozimento (Açúcar)	6,28 ± 0,04
	Defumação/Cozimento (Pimenta)	6,37 ± 0,10

Fonte: Autoria própria (2023).

A análise da cor da barriga suína (**Figura 6**), foi realizada utilizando um colorímetro, foram obtidos os valores das coordenadas de cor L ( $39,50 \pm 1,98$ ),  $a^*$  ( $13,09 \pm 1,49$ ) e  $b^*$  ( $1,89 \pm 1,14$ ), que são parâmetros amplamente utilizados para descrever a cor de alimentos. O valor de L representa a luminosidade, onde um valor mais alto indica uma cor mais clara, enquanto um valor mais baixo indica uma cor mais escura. Os valores de  $a^*$  e  $b^*$  representam os componentes de cor em relação aos eixos de vermelho-verde e amarelo-azul, respectivamente (KONICA MINOLTA, 2023).

Nesse caso, o valor médio de  $L^*$  ( $39,50 \pm 1,98$ ) sugere que a cor da barriga suína tende a ser relativamente clara,  $a^*$  está relacionada ao componente de cor vermelho-verde. O valor médio de  $a^*$  ( $13,09 \pm 1,49$ ) indica uma presença moderada

de tonalidades avermelhadas na barriga suína. O valor médio de  $b^*$  ( $1,89 \pm 1,14$ ) indica uma presença leve de tonalidades amareladas na barriga suína.

**Figura 6 : Índice de cor com o auxílio de um Colorímetro CR-400 da Konica Minolta Sensing**



**Fonte: Autoria própria (2023).**

O valor de  $L^*$  é o parâmetro mais relevante, aumento no valor de  $L^*$  indica um aumento na luminosidade e, conseqüentemente, uma cor mais clara. Por outro lado, um valor menor de  $L^*$  indica um escurecimento da cor, a qualidade da cor em relação a  $L^*$  da barriga foi menor que o encontrado na literatura que varia de 43 a 52 (TARSITANO et al., 2010.; BRIDI; SILVA, 2023).

O índice de escurecimento (**Tabela 2**) sem cura da carne é de  $27,39 \pm 6,16$ , indicando um nível moderado de escurecimento na carne sem a aplicação de cura. Por outro lado, o índice de escurecimento com cura é significativamente menor, com um valor de  $11,06 \pm 7,29$ , sugerindo um escurecimento mais leve após o processo de cura. Quando a carne é submetida ao processo de defumação/cozimento com açúcar, observa-se um alto índice de escurecimento de  $70,40 \pm 12,07$ , indicando um escurecimento intenso devido à presença de açúcar. Já o processo de defumação/cozimento com pimenta resulta em um índice de escurecimento de  $36,71 \pm 2,57$ , indicando um escurecimento moderado causado pela presença de pimenta, alho em pó e açúcar. Esses índices de escurecimento podem ser úteis para avaliar o

impacto de diferentes métodos de preparo na aparência da carne e auxiliar na escolha do processo de acordo com as preferências desejadas em termos de cor e escurecimento.

#### 5.1.2.2 Salga/Cura

A partir da descrição apresentada na **Quadro 3**, depois da padronização matéria prima, a principal etapa é a de salga que consiste na preparação da mistura de sal de cura (nitrito e nitrato) e sal granulado, segundo legislação vigente.

Na **Tabela 3**, a formulação para processo de salga e cura para a barriga suína consiste em aplicar uma mistura seca na peça de carne. Para isso, foi utilizado um blend contendo 2,5% de sal granulado e 0,25% de sal de cura contendo nitrato e nitrito. O total de ingredientes utilizado foi de 2,75% (110,69 g), correspondendo à soma dos percentuais de sal grosso granulado e sal de cura.

**Tabela 3: Formulação para processo de salga e cura para a barriga suína**

<b>Matéria-prima</b>	<b>%</b>	<b>Peso</b>
Barriga suína	100	4025g
<b>Ingredientes</b>	<b>%</b>	<b>Peso</b>
Sal grosso granulado	2,50	100,63g
Sal de cura (Nitrato e Nitrito)	0,25	10,06g
<b>Total</b>	<b>2,75</b>	<b>110,69g</b>

\*Elaborado a partir do percentual de matéria prima padronizada.

Fonte: Autoria própria (2023).

Esses valores foram calculados com base no peso da barriga suína utilizada, buscando obter a proporção adequada dos ingredientes para o processo de salga e cura. É importante respeitar as proporções indicadas para garantir o sabor, a conservação e a segurança do produto final.

A mistura seca foi cuidadosamente massageada na superfície da barriga suína (**Figura 7**), garantindo uma distribuição uniforme dos ingredientes. O massageamento é importante para garantir uma distribuição uniforme dos ingredientes da cura na superfície da barriga suína, permitindo que a cura ocorra de maneira eficiente.

Após o massageamento, a barriga suína foi deixada em repouso em um ambiente controlado para o processo de cura. O tempo de cura pode variar, mas geralmente é recomendado um período de pelo menos 4 dias. Durante esse

período, os ingredientes da cura penetram na carne, desenvolvendo o sabor característico e melhorando sua conservação. O sal de cura, por sua vez, contendo nitrato e nitrito, desempenha um papel importante na cura da carne, contribuindo para a sua cor, sabor e preservação.

**Figura 7: Aplicação do Blend na Barriga Suína.**



Fonte: Autoria própria (2023).

A peça de barriga suína foi cuidadosamente armazenada em uma embalagem adequada (**Figura 8**), garantindo sua proteção e preservação durante o processo de cura. Para garantir um ambiente propício, foi realizada a remoção do ar em excesso da embalagem.

**Figura 8: Embalagem e Selagem da Barriga Suína para Cura.**



Fonte: Autoria própria (2023).

A peça de barriga suína, devidamente embalada e selada, foi então armazenada sob refrigeração com temperatura em torno de 5°C, apropriado para o processo de cura, onde permaneceu por um período de 4 dias. Durante esse tempo, ocorreu a interação dos ingredientes da mistura seca com a carne, promovendo a cura e o desenvolvimento das características desejadas para o bacon.

### 5.1.2.3 Lavagem e secagem das peças

Após o período de cura, as peças de barriga suína foram lavadas em água corrente. Essa etapa tem como objetivo retirar o excesso de sal da superfície da carne, promovendo um equilíbrio no sabor final do produto.

Além da remoção do sal grosso, o processo de lavagem também auxilia na eliminação de resíduos de nitrito e nitrato que possam estar presentes na superfície da peça.

É comum que um líquido (exsudado) seja liberado pela peça de carne (**Figura 9**). Esse líquido é resultado da interação do sal com a carne, onde ocorre uma troca de líquidos para equilibrar os níveis de salinidade. É importante destacar que a presença desse líquido não compromete a qualidade da carne, pois é uma parte natural do processo de cura.

**Figura 9: Liberação de Líquido Durante o Processo de Cura da Barriga Suína.**



Fonte: Autoria própria (2023).

Durante o processo de cura da barriga suína, foram observadas perdas de peso nas peças submetidas a esse processo. Para a peça de 1,9 kg, o peso final após a cura foi de 1,75 kg, resultando em uma perda de peso de 0,15 kg, o que corresponde a 8,57% do peso inicial da peça. Já para a peça de 2,125 kg, o peso



final após a cura foi de 2,025 kg, resultando em uma perda de peso de 0,1 kg, correspondendo a uma perda de 4,95%.

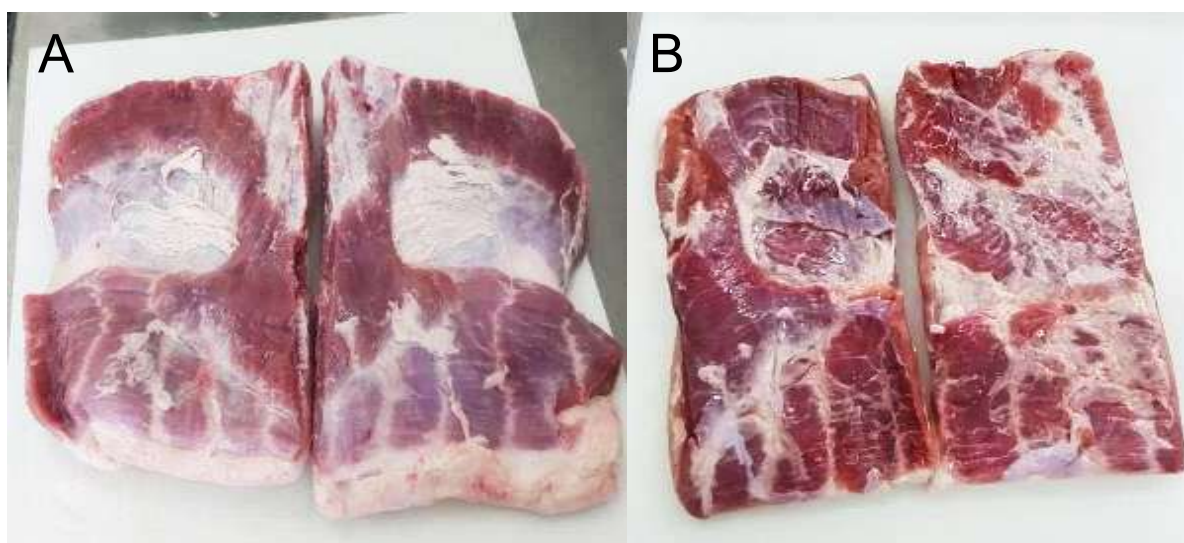
Além disso, é importante destacar que houve um aumento no pH médio no final do processo de cura, aumento médio de  $5,85 \pm 0,07$  antes da cura para  $6,10 \pm 0,14$  após a cura (**Tabela 2**). Esse aumento indica uma possível modificação nos componentes químicos da carne durante o processo de cura. É importante ressaltar que essa elevação no pH pode influenciar nas características organolépticas e na vida útil do produto.

Esse aumento no pH pode ser explicado pelo fato de que o processo de cura promove reações químicas na carne, incluindo a conversão de nitrito em óxido nítrico. Essa reação alcalina pode elevar o pH da carne curada (ROÇA, 2023).

O monitoramento do pH é essencial para garantir a segurança e a qualidade do produto final. Um pH adequado é importante para inibir o crescimento de microrganismos indesejáveis e preservar a textura e a cor do produto. Portanto, o aumento do pH observado no final do processo de cura está dentro dos parâmetros esperados e não indica problemas de qualidade (ROÇA, 2023).

Diversos fatores podem influenciar esses resultados de cor. A influência da temperatura e do tempo de cura, a ação dos nitratos sobre a mioglobina, assim como a aplicação dos ingredientes, pode afetar a cor final do produto como pode ser visto na **Figura 10**.

**Figura 10: Peça de barriga suína, demonstrando a mudança de cor na carne antes (A) e depois (B) do processo de cura.**



Fonte: Autoria própria (2023).

Outro aspecto que deve ser considerado é o pH que pode ter influenciado nos resultados de cor. Variações neste parâmetro podem afetar as reações químicas que ocorrem durante o processo de cura. Um pH mais elevado pode resultar em uma tonalidade mais clara, enquanto um pH mais baixo pode resultar em uma tonalidade mais escura (MILKPOINT VENTURES, 2018).

Os resultados obtidos na **Tabela 3** evidenciam que o processo de cura teve um impacto significativo na cor, pH e índice de escurecimento da barriga suína. A modificação na cor e no índice de escurecimento indica que o tratamento de cura afetou a aparência visual da carne. Além disso, o aumento no pH sugere uma possível transformação química na carne durante o processo.

#### 5.1.2.4 Condimentação

Para a preparação da barriga suína, foram utilizados condimentos cuidadosamente selecionados para realçar o sabor e aroma do produto final. Esses condimentos foram aplicados de acordo com as proporções estabelecidas para garantir um equilíbrio perfeito de sabores descrito no **Tabela 4**.

**Tabela 4: Formulação de Condimentos para Barriga Suína**

<b>Matéria-prima</b>	<b>%</b>	<b>1 - Peça</b>	<b>2- Peça</b>
Barriga suína curada	100	1750g	2025g
<b>Ingredientes</b>	<b>%</b>	<b>1 - Peça</b>	<b>2 - Peça</b>
Açúcar mascavo	2,50	35,75g	40,50g
Pimenta do reino	0,6	10,50g	-
Alho em pó	0,6	10,50g	-
<b>Total</b>	<b>2,75</b>	<b>56g</b>	<b>40,50</b>

\*Elaborado a partir do percentual de matéria prima padronizada.

Fonte: Autoria própria (2023).

Para uma peça de 1750g, foi preparado um blend de condimentos que consistia em 0,6% de pimenta, correspondendo a 10,50g, 0,6% de alho em pó, também equivalente a 10,50g, e 2,5% de açúcar mascavo sendo de 35,75g, o que totaliza aproximadamente 1806g. Esses ingredientes foram escolhidos devido às suas características aromáticas e de sabor, que complementam harmoniosamente a carne suína.

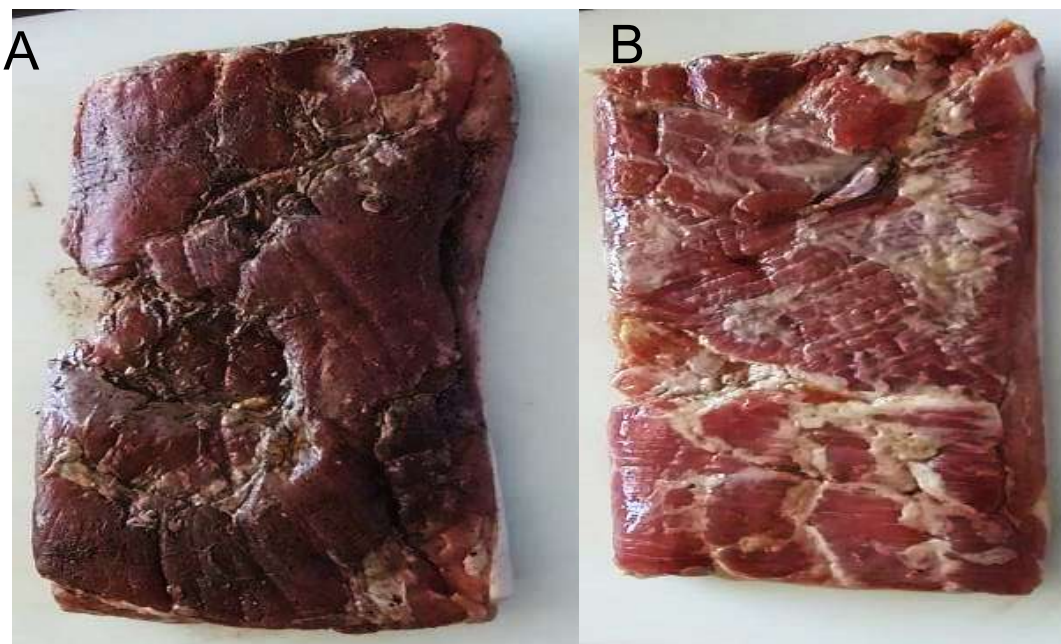
A pimenta, com sua ardência característica, adiciona um toque de pungência e intensidade ao bacon, proporcionando uma experiência sensorial única. O alho em pó, por sua vez, contribui com um sabor suave e distintivo, que combina perfeitamente com a carne suína.

O açúcar mascavo desempenha um papel fundamental na preparação do bacon, trazendo um leve toque adocicado e caramelizado. Além de realçar o sabor, o açúcar mascavo também auxilia na formação de uma crosta dourada e irresistível durante o processo de cocção.

Para as peças de 2025g, optou-se por utilizar apenas 2% de açúcar mascavo, o que equivale a aproximadamente 40,50g, o que totaliza aproximadamente 2065,50g essa proporção foi ajustada para garantir uma cobertura suave de açúcar, sem comprometer o equilíbrio de sabores.

A aplicação desses condimentos na barriga suína foi realizada de forma cuidadosa, garantindo uma distribuição uniforme em toda a superfície da carne (**Figura 11**). Esse processo permite que os sabores penetrem na peça, intensificando-se durante a cura e proporcionando um sabor delicioso ao bacon finalizado.

**Figura 11: Distribuição Uniforme de Condimentos na Superfície da Carne - Peça A (Temperada com Pimenta) e Peça B (Temperada com Açúcar Mascavo)**



Fonte: Autoria própria (2023).

É importante ressaltar que a escolha e proporção dos condimentos podem variar de acordo com as preferências pessoais e as receitas específicas. No entanto,

a combinação de pimenta, alho em pó e açúcar mascavo utilizada nesse processo de preparação da barriga suína proporcionar um sabor excepcional.

A diferença de pH entre a peça com Açúcar Mascavo e com Pimenta é de 0,1. A peça com Açúcar Mascavo possui um pH de 6,10, enquanto as outras peças com Pimenta apresentam um pH de 6,20. Essa diferença indica que a peça com Açúcar Mascavo é ligeiramente mais ácida do que as peças com Pimenta.

As peças de barriga suína, após serem embaladas com os condimentos e armazenados individualmente por um período de 24 horas. Essa etapa é crucial para permitir que os condimentos sejam absorvidos e os sabores se desenvolvam adequadamente antes do processo de defumação e cozimento.

#### 5.1.2.5 Cozimento/Defumação

Seguindo o fluxograma da **Figura 2**, etapa de defumação foi realizada pelo método de fumaça convencional com queima de material seco (lascas de cerejeira).

A defumação é constituída de quatro etapas fundamentais descritas na **Tabela 5**.

**Tabela 5: Descrição das Quatro Etapas Fundamentais da Defumação**

<b>Etapas</b>	<b>Procedimento</b>
1 – Secagem com calor seco	Promover alto fluxo calor seco contínuo, em temperatura de 65 °C, por tempo de 30 minutos.
2 – Secagem com calor seco	Promover baixo fluxo calor seco contínuo, em temperatura de 75 °C, por 60 minutos.
3 – Cozimento com calor úmido	Promover cozimento com fluxo de calor úmido, em temperatura de 75 °C, por 30 minutos.
4 – Cozimento com calor úmido	Promover cozimento com fluxo de calor úmido, em temperatura de 80 °C, até o centro do produto alcance 75 °C, tempo médio necessário de 2,5 horas.

**Fonte: Autoria própria (2023).**

O procedimento de secagem com alto fluxo de calor seco, na primeira etapa a abertura da chaminé deverá estar aberta devido à alta ventilação. Na segunda etapa com secagem de baixo fluxo de calor seco, a saída de ar da chaminé ficará parcialmente fechada. Durante esta segunda etapa ocorre a defumação devido à baixa ventilação. Nas terceira e quarta etapas, o cozimento com calor úmido será com a chaminé fechada e alta ventilação. Após cozimento as mantas serão resfriadas, então serão realizadas as análises descritas abaixo.

O uso de ganchos (**Figura 12**) para o manuseio das peças durante o processo de defumação, evitando que entrem em contato direto com as superfícies do defumador. Isso ajuda a manter a integridade das peças e garante uma defumação uniforme em todos os lados.

**Figura 12: Peças de Barriga Suína em Ganchos no Defumador**



Fonte: Autoria própria (2023).

O processo de defumação a quente teve duração de 3 horas, durante as quais o defumador manteve uma temperatura interna constante de 80 °C. A temperatura interna das peças foi monitorada até atingir 70 °C, considerada uma temperatura de pasteurização adequada para garantir a segurança alimentar.

No processo de finalização das peças de carne, após o processo de defumação, as mesmas foram colocadas em uma estufa industrial. O objetivo dessa etapa foi agilizar o processo de pasteurização, garantindo que a temperatura interna das peças atingisse 70°C, considerada uma temperatura segura para consumo (**Figura 13**).

**Figura 13: Forno Industrial**

**Fonte: Autoria própria (2023).**

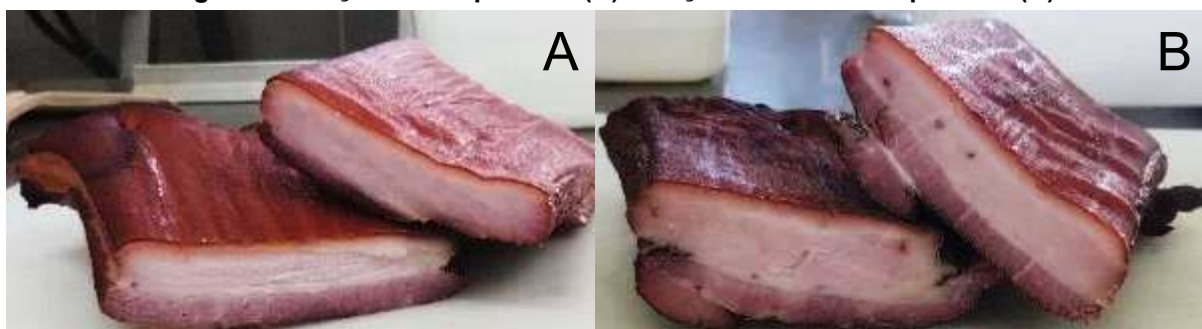
Para essa finalidade, a estufa foi ajustada para uma temperatura de 90°C. Essa temperatura mais elevada permitiu um aquecimento mais rápido das peças, acelerando o processo de pasteurização sem comprometer a qualidade da carne.

O tempo necessário para que as peças atingissem a temperatura interna de 70°C foi monitorado de perto, garantindo que o tempo de cozimento fosse suficiente para alcançar a pasteurização completa.

Essa etapa no forno industrial a 90°C proporcionou um tratamento térmico adequado às peças, garantindo a segurança alimentar e a destruição de eventuais patógenos presentes na carne. Além disso, contribuiu para a textura e suculência da carne, mantendo-a macia e saborosa.

O processo de cozimento e defumação resultou em peças de barriga suína cozidas e defumadas, com um sabor defumado agradável e uma textura suculenta (**Figura 14**). Após o descanso, as peças alcançaram uma temperatura adequada para manuseio.

**Figura 14: Peça de sem pimenta (A) e Peça de Bacon com pimenta (B)**



Fonte: Autoria própria (2023).

Nesta etapa foi avaliado o pH das peças de barriga suína após os processos de defumação e cozimento com diferentes condimentos (**Tabela 2**).

Esses resultados indicam que as peças de barriga suína condimentadas com açúcar apresentaram uma média de pH de  $6,28 \pm 0,04$ . Por outro lado, as peças condimentadas com pimenta tiveram um pH ligeiramente maior, de  $6,37 \pm 0,10$ .

De acordo com estudos anteriores, a faixa de pH do bacon tem sido relatada na literatura com valores variando entre 5,90 e 6,25. Esses resultados indicam que o bacon geralmente apresenta uma acidez ligeiramente ácida a neutra (TOREZAN *et al.*, 2021)

A cor é uma característica importante na avaliação sensorial dos alimentos, e no caso das peças de barriga suína após o processo de condimentação e defumação/cozimento, foi analisado índice de cor (**Tabela 2**)

Para o condimento açúcar, observamos que a coordenada de cor  $L^*$  foi  $39,40 \pm 1,15$  indicando uma cor relativamente clara. Quanto à variável  $a^*$  foi de  $13,37 \pm 1,24$  indicando uma intensidade moderada da cor vermelha-verde. Para a variável  $b^*$  foi de  $3,79 \pm 2,44$  indicando uma intensidade moderada da cor amarelo-azul.

Já para o condimento pimenta, observamos para coordenada de cor  $L^*$  foi de  $39,40 \pm 1,55$  indicando uma cor similar ao condimento açúcar. Na variável  $a^*$  foi de  $11,55 \pm 4,86$  indicando uma intensidade moderada da cor vermelha-verde. Para a variável  $b^*$  foi de  $5,44 \pm 3,16$  indicando uma intensidade moderada da cor amarelo-azul.

Esses resultados sugerem que tanto o condimento utilizado quanto o processo de defumação/cozimento podem influenciar nas variações da coordenada  $b^*$  do produto final. A diferença entre o condimento com pimenta e a

defumação/cozimento com açúcar indica uma influência mais pronunciada dessas variáveis nessa coordenada específica.

Os dados do Índice de Escurecimento (IE) no processo de Defumação/Cozimento demonstrou para as amostras de bacon com açúcar e bacon com pimenta (**Tabela 2**).

A diferença IE entre o bacon com açúcar e o bacon com pimenta sugere que os condimentos utilizados podem influenciar no processo de escurecimento durante a defumação/cozimento. O açúcar presente no bacon com açúcar pode contribuir para um maior escurecimento da superfície. Por outro lado, a pimenta no bacon com pimenta parece ter um efeito menor no índice de escurecimento.

Os resultados de índice de escurecimento demonstram que o bacon com açúcar apresentou  $70,40 \pm 12,07$  e com pimenta o resultado foi de  $36,71 \pm 2,57$ . Isso indica que o bacon com açúcar tende a ter um maior índice de escurecimento e uma maior variação em relação ao bacon com pimenta.

Esses resultados sugerem que o tipo de condimento utilizado teve um impacto no escurecimento das peças durante o processo de defumação/cozimento, sendo que o condimento de açúcar resultou em um maior grau de escurecimento em comparação com o condimento de pimenta. Essas informações são importantes para entender o efeito dos condimentos na qualidade e aparência final do produto.

## 5.2 Rendimento

O rendimento dos processos de preparação das peças foi avaliado com base em diferentes parâmetros. Os resultados são apresentados na **Tabela 6**.

**Tabela 6: Rendimento do Bacon**

Parâmetros	1 - Peça	2 - Peça
Peso bruto	3000g	2650g
Peso das aparas	754g	875g
Peso do alimento processado	1438g	1535g
Calculado	Açúcar	Pimenta
Fator de cocção	0,823	0,758
Rendimento	1561,26g (54%)	1610,80 (51%)

Fonte: Autoria própria (2023).



Os dados mostram que, para a peça 1, o peso bruto inicial foi de 3000g, com 754g de aparas removidas durante o processamento. O peso final do alimento processado foi de 1438g. O cálculo do rendimento foi realizado utilizando o fator de cocção correspondente ao condimento utilizado, que foi de 0,823 para o bacon com açúcar teve rendimento foi de 1561,26g.

Da mesma forma, para a peça 2, o peso bruto inicial foi de 2650g, com 875g de aparas removidas durante o processamento. O peso final do alimento processado foi de 1535g. Utilizando o fator de cocção de 0,758 para o condimento de pimenta, o rendimento calculado para a peça bacon com pimenta foi de 1610,80g.

O fator de cocção, também conhecido como índice de perda de água, é uma medida que indica a quantidade de água perdida durante o processo de cocção. No caso dos bacons, a peça 1 apresentou um fator de cocção de 0,823, o que significa que reteve cerca de 82,3% da água original. Já a peça 2 teve um fator de cocção de 0,758, com retenção de aproximadamente 75,8% de água. Esses valores indicam que a peça 1 teve uma perda de água menor em comparação com a peça 2 durante o cozimento. Essas diferenças podem ser influenciadas por diversos fatores, como a composição da carne e o tempo de cocção. O fator de cocção é importante para avaliar a qualidade do bacon, pois uma maior retenção de água contribui para um produto final mais suculento e saboroso

Esses dados são importantes para avaliar a eficiência do processo de preparação das peças, fornecendo informações sobre a quantidade de alimento aproveitado após a remoção de aparas e aplicação do condimento específico.

#### 5.2.1.1 Refrigeração/Embalagem

As amostras de bacon são submetidas ao processo de embalagem a vácuo. Isso significa que o ar foi retirado do ambiente da embalagem, criando um vácuo interno. Após a embalagem, as amostras de bacon foram armazenadas e resfriadas adequadamente.

O principal objetivo da embalagem a vácuo é prolongar a vida útil do bacon, pois a remoção do ar reduz a atividade microbiana e a oxidação. Isso ajuda a manter a qualidade do produto, evitando a deterioração e preservando suas propriedades organolépticas, como sabor, textura e cor (BLOG DA SEGURANCA ALIMENTAR, 2022).

Além disso, o resfriamento adequado das amostras de bacon é fundamental para garantir a segurança alimentar e prevenir o crescimento de bactérias patogênicas. A refrigeração mantém as amostras frias, retardando o desenvolvimento microbiano e preservando sua qualidade.

### 5.3 Descrição da classificação e caracterização dos produtos cárneos de acordo com legislação vigente

No Brasil, o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA) define pelo decreto nº 9013, de 29 de março de 2017, pela PORTARIA SDA Nº 748, DE 8 DE FEVEREIRO DE 2023.

### 5.4 Pontos Críticos de Processo (PCCP) e possíveis defeitos

#### 5.4.1 Cuidados com bem-estar dos animais antes do abate

Os cuidados com o bem-estar dos animais antes do abate são de extrema importância para garantir uma prática ética e responsável. A seguir, estão destacados alguns cuidados essenciais a serem considerado como descrito no **Quadro 3**.

**Quadro 3: Cuidados com bem-estar dos animais antes do abate**

Parâmetros	Descrição
Transporte adequado	Os animais devem ser transportados de maneira segura e confortável, com veículos e contêineres apropriados, evitando lesões e estresse excessivo
Manipulação suave	Durante o transporte e a manipulação, os animais devem ser tratados com gentileza e respeito, minimizando o medo, a agitação e a dor
Ambiente adequado	Fornecer um ambiente adequado nas instalações de espera antes do abate, com espaço suficiente, boa ventilação, temperatura controlada e ausência de ruídos e odores
Acesso a água e alimentação	Os animais devem ter acesso regular a água limpa e fresca, além de uma dieta adequada para atender às suas necessidades nutricionais
Manejo adequado de grupos	É importante agrupar os animais de maneira apropriada, levando em consideração fatores como tamanho, espécie e comportamento, para minimizar conflitos e estresse
Insensibilização adequada	Antes do abate, é fundamental que os animais sejam insensibilizados de forma rápida e eficiente, para evitar qualquer sofrimento desnecessário
Monitoramento veterinário	Um médico veterinário deve estar presente nas instalações para monitorar a saúde e o bem-estar dos animais, bem como para tomar medidas imediatas em caso de emergência
Treinamento adequado dos funcionários	Os funcionários envolvidos no manejo e abate dos animais devem receber treinamento adequado para garantir que eles tenham conhecimento e habilidades necessárias para tratar os animais com respeito e minimizar o estresse e o sofrimento

Cumprimento das regulamentações	É fundamental seguir todas as regulamentações e diretrizes pertinentes relacionadas ao bem-estar animal antes do abate
Melhoria contínua	As práticas e instalações devem ser revisadas regularmente e aprimoradas, com base em pesquisas científicas e melhores práticas, para garantir o contínuo progresso no bem-estar dos animais

Fonte: World Animal Protection (2023); SEBRAE, 2016.

Esses cuidados ajudam a garantir que os animais sejam tratados com respeito, minimizando o sofrimento e promovendo práticas mais éticas e humanas na indústria de abate.

#### 5.4.2 Cuidados com a matéria-prima carne suína

**Quadro 4: Cuidados com a matéria-prima carne suína**

Parâmetros	Descrição
Recebimento da carne suína	<b>PCCP:</b> Inspeção visual e sensorial da carne suína na chegada. <b>Possíveis defeitos:</b> Carne suína com aparência deteriorada, odor desagradável, textura anormal, coloração estranha.
Armazenamento da carne suína	<b>PCCP:</b> Controle de temperatura adequado e armazenamento refrigerado. <b>Possíveis defeitos:</b> Multiplicação de micro-organismos devido ao armazenamento em temperaturas inadequadas, deterioração precoce da carne suína.
Manipulação higiênica	<b>PCCP:</b> Práticas de higiene pessoal dos manipuladores. <b>Possíveis defeitos:</b> Contaminação cruzada devido a mãos sujas, uso inadequado de luvas, uniformes sujos, cabelos não protegidos.
Transporte da carne suína	<b>PCCP:</b> Controle de temperatura durante o transporte. <b>Possíveis defeitos:</b> Proliferação de bactérias devido ao transporte em condições inadequadas de temperatura, deterioração da carne suína durante o transporte.
Higiene das instalações e equipamentos	<b>PCCP:</b> Limpeza e desinfecção regular das áreas de processamento, utensílios e equipamentos. <b>Possíveis defeitos:</b> Contaminação bacteriana devido a áreas e equipamentos sujos, presença de resíduos alimentares.
Segurança alimentar	<b>PCCP:</b> Boas práticas de manipulação de alimentos, como cozimento adequado da carne suína. <b>Possíveis defeitos:</b> Presença de micro-organismos patogênicos devido a um cozimento inadequado, risco de doenças transmitidas por alimentos.

Fonte: FOODSAFETYBRAZIL, 2021.

#### 5.4.3 Cuidado no processo da cura

O processo de cura é um passo fundamental na produção de carnes curadas, incluindo a carne suína. Durante esse processo, é importante ter cuidados específicos para garantir a qualidade e a segurança do produto final.

Inicialmente, é necessário selecionar matérias-primas de alta qualidade, como a barriga suína, que apresentem características adequadas para o processo de cura.

A escolha de peças frescas, livres de contaminação e com bom teor de gordura é essencial.

A etapa inicial da cura consiste na aplicação de uma mistura de sal e outros ingredientes, como açúcar, especiarias e conservantes. Essa mistura é cuidadosamente dosada para garantir o equilíbrio correto entre sabor, textura e conservação. O sal atua como agente de preservação, inibindo o crescimento de micro-organismos indesejados.

É essencial garantir que as condições de armazenamento sejam adequadas para evitar a proliferação de bactérias indesejadas.

Além disso, é importante realizar massagens regulares nas peças de carne durante o processo de cura. Essas massagens ajudam a distribuir uniformemente a mistura de sal e outros ingredientes, garantindo uma cura homogênea e uma penetração adequada dos sabores.

A duração do processo de cura varia de acordo com o tamanho das peças de carne e o resultado desejado. É essencial seguir rigorosamente os prazos recomendados, pois um tempo de cura insuficiente pode resultar em um produto com sabor e textura inadequados, enquanto um tempo de cura excessivo pode levar a uma carne excessivamente salgada.

Durante todo o processo de cura, é essencial seguir as boas práticas de higiene e segurança alimentar. Isso inclui a utilização de equipamentos limpos e desinfetados, a manipulação adequada das peças de carne suína e o armazenamento adequado para evitar a contaminação cruzada.

#### 5.4.4 Cozimento/Defumação

Durante o processo de cozimento e defumação do bacon, é importante estar atento a alguns pontos críticos. Controlar a temperatura é essencial para evitar o cozimento insuficiente ou excessivo. O tempo de cozimento deve ser preciso para garantir um bacon no ponto certo, sem ressecar. A escolha da madeira de defumação também é relevante para obter um sabor característico e agradável. A higiene e a segurança alimentar são fundamentais em todas as etapas do processo.

## **5.5 Elaboração do manual técnico**

Após o desenvolvimento, em laboratório, do processo produtivo do bacon, foi construído o manual técnico contendo informações técnicas relacionadas aos requisitos básicos para fabricação conforme RTPIQ. O mesmo que contém um fluxograma simples e detalhado da produção, especificando parâmetros necessários e apontando os pontos críticos de controle para garantia da qualidade dos processos, além de possíveis defeitos relacionados a fabricação. O manual encontra-se formatado no Apêndice A.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho, o estudo aprofundado da literatura e o desenvolvimento em laboratório do bacon foi de grande aprendizado e conhecimento prático na área de fabricação de produtos cárneos curados.

Durante todo acompanhamento e produção do bacon, observou-se o quanto é possível agregar sabor e valor à carne suína. Os processos tecnológicos que envolvem o desenvolvimento de produtos derivados da carne, fazem com que os obtidos sejam de alto padrão de qualidade, sendo reconhecidos como produtos nobres. O processo de produção do bacon atingiu as características desejadas estabelecidas pelo RTIQ, com rendimento de 53%. As características organolépticas atenderam os padrões desejáveis, estabelecidos para bacon.

O desenvolvimento do produto em laboratório, contribuiu para a elaboração de um manual técnico de tecnologia de produção de bacon (Apêndice A) com objetivo de ser um guia prático para pequenas e médias indústrias transformadoras da carne, visando a padronização e qualidade dos processos de fabricação. O manual elaborado possui tópicos necessários para a fabricação, de forma a se obter um produto de qualidade e com os aspectos sensoriais, físico-químicos e biológicos e desejados.

## REFERÊNCIAS

- ABCS (Brasília). **Manuela Brasileiro de Cortes Suíno**. 2010. Disponível em: <https://agrocereasmultimix.com.br/Painel/uploads/11052016115405.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2023
- ABPA. Associação Brasileira de Proteína Animal. **Relatório Anual ABPA 2022**. São Paulo, 2022. Disponível em: <https://abpa-br.org/relatorios/>. Acesso em: 04 nov. 2022.
- ABRA. **Sistemas de avaliação da qualidade da carcaça suína**. 2018. Disponível em: <https://abra.ind.br/sistemas-de-avaliacao-da-qualidade-da-carcaca-suina/>. Acesso em: 20 abr. 2023
- ALMEIDA, V. N. **Entenda TUDO sobre Padronização de Processos: o que é, importância, benefícios e como fazer**. 2018. Disponível em: <https://www.euax.com.br/2018/09/padronizacao-de-processos/>. Acesso em: 30 out. 2022.
- AMARAL, Anna Carolina. **Pesquisa descobre alga com gosto e textura de bacon**. 2017. Disponível em: <https://www.gazetadopovo.com.br/bomgourmet/produtos-ingredientes/pesquisa-descobre-alga-com-gosto-e-textura-de-bacon-so-que-mais-saudavel/>. Acesso em: 11 abr. 2023.
- ANTONIO, J. C. **Perfil de compostos voláteis em bacon defumado com madeiras de reflorestamento Eucalyptus citriodora e Acácia mearnsii**. 2020. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2020. doi:10.11606/D.11.2020.tde-13082020-151024. Acesso em: 02 des. 2022.
- ANVISA. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária - Anvisa**. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br>. Acesso em: 13 abr. 2023.
- ANVISA. **INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 60, DE 23 DE DEZEMBRO DE 2019**: Estabelece as listas de padrões microbiológicos para alimentos. 2019. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-n-60-de-23-de-dezembro-de-2019-235332356>. Acesso em: 13 abr. 2023.

ARAUJO, L. B. M. **Cloreto de sódio (sal de cozinha)**. 2023. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/quimica/cloreto-sodio.htm>. Acesso em: 10 abr. 2023.

ARTESANAL, E. C. **Bacon caseiro com aroma de defumação**. 2017. Disponível em: <https://charcutaria.org/carnes/bacon-caseiro-com-aroma-de-defumacao/>. Acesso em: 11 abr. 2023.

ARTESANAL, E. C. **Cura e defumação para conservar alimentos em casa**. 2020. Disponível em: <https://charcutaria.org/aditivos-alimentares/cura-e-defumacao-para-conservar-alimentos-em-casa/>. Acesso em: 09 abr. 2023.

ARTESANAL, E. C. **Defumação fria e quente fumaça líquida e fumaça em pó**. 2020. Disponível em: <https://charcutaria.org/receitas/defumados/defumacao-fria-e-quente-fumaca-liquida-e-fumaca-em-po/>. Acesso em: 11 out. 2022.

BACON History. 2017. Disponível em: [https://bacon.fandom.com/wiki/Bacon\\_History](https://bacon.fandom.com/wiki/Bacon_History). Acesso em: 22 set. 2022.

BERTOL, Teresinha Marisa. **Estratégias nutricionais para melhoria da qualidade da carne suína**. 2019. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1115146/estrategias-nutricionais-para-melhoria-da-qualidade-da-carne-suina>. Acesso em: 20 abr. 2023

BLOG DA SEGURANCA ALIMENTAR (Brasil). **Conheça os benefícios da embalagem à vácuo para alimentos!** 2022. Disponível em: <https://blogdasegurancaalimentar.volkdobrasil.com.br/beneficios-da-embalagem-a-vacuol/>. Acesso em: 14 jun. 2023

BLOG DA SEGURANÇA ALIMENTAR. **Você sabe como surgiu o processo de conservação dos alimentos?** 2022. Disponível em: <https://blogdasegurancaalimentar.volkdobrasil.com.br/voce-sabe-como-surgiu-o-processo-de-conservacao-dos-alimentos/>. Acesso em: 11 out. 2022.

BRASIL. ANVISA. **Padrões Microbiológicos**: Gerência de Avaliação de Risco e Eficácia de Alimentos. 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/centraisdeconteudo/publicacoes/alimentos/perguntas-e-respostas-arquivos/padrees-microbiologicos.pdf>. Acesso em: 13 abr. 2023.



BRASIL. ANVISA. **RESOLUÇÃO DA DIRETORIA COLEGIADA - RDC Nº 272, DE 14 DE MARÇO DE 2019**. 2019. Disponível em: RESOLUÇÃO DA DIRETORIA COLEGIADA - RDC Nº 272, DE 14 DE MARÇO DE 2019. Acesso em: 05 maio 2023

BRASIL. DECRETO Nº 9.013, DE 29 DE MARÇO DE 2017. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **RIISPOA**. Brasília, Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=03/08/2000&jornal=1&pagina=60&totalArquivos=88>. Acesso em: 11 out. 2022.

BRASIL. INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 21, DE 31 DE JULHO DE 2000. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **RTIQ**. Brasília, Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=03/08/2000&jornal=1&pagina=60&totalArquivos=88>. Acesso em: 11 out. 2022.

BREWER, M. S.; STITES, C. R.; MCKEITH, F. K.; BECHTEL, P. J.; NOVAKOFSKI, J. E.; BRUGGEN, K. A. Belly Thickness Effects on the Proximate Composition, Processing, and Sensory Characteristics of Bacon. **Journal Of Muscle Foods**, [S.L.], v. 6, n. 3, p. 283-296, out. 1995. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1745-4573.1995.tb00573.x>.

BRIDI, A. M.. **FATORES QUE AFETAM A QUALIDADE E O PROCESSAMENTO DOS PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL**. Departamento de Zootecnia - Universidade estadual de Londrina. Disponível em: <http://www.uel.br/pessoal/ambridi/Carnesecarcacasarquivos/FATORESQUEAFETAMAQUALIDADEDACARNE.pdf>. Acesso em: 27 maio 2023.

BRIDI, A. M.; SILVA, C. A.. **AVALIAÇÃO quALitAtIVA**. Classificação da carne suína em Normal, PSE, DFD e RN. Disponível em: [http://www.uel.br/grupo-pesquisa/gpac/pages/arquivos/Material%20para%20consulta/Bridi%20e%20Silva,%20202009\\_%20Avalia%C3%A7%C3%A3o%20da%20carca%C3%A7a%20su%C3%ADna.pdf](http://www.uel.br/grupo-pesquisa/gpac/pages/arquivos/Material%20para%20consulta/Bridi%20e%20Silva,%20202009_%20Avalia%C3%A7%C3%A3o%20da%20carca%C3%A7a%20su%C3%ADna.pdf). Acesso em: 27 maio 2023

COIMMA (Dracena - Sp). **QUARTA TÉCNICA - Carnes DFD & PSE: Você sabe a diferença?** 2021. Disponível em: <https://www.coimma.com.br/blog/post/quarta-tecnica-carnes-dfd-pse-voce-sabe-a-diferenca>. Acesso em: 27 maio 2023

DOGNANI, V.; A., É. F.; SCAPOL, R.; GODOY, A.; ALMEIDA, T. J.. **QUALIDADE DA CARNE SUÍNA COMERCIALIZADA SOB DIFERENTES PROCESSAMENTOS DE ACORDO COM A ACEITAÇÃO DO CONSUMIDOR**. Disponível em:

<https://www.eduvaleavare.com.br/wp-content/uploads/2017/03/Textos%20Agr%C3%A1rias.pdf>. Acesso em: 06 jun. 2023.

EFSA. **Unidos e a European Food Safety Authority**. 2023. Disponível em: <https://www.efsa.europa.eu/en>. Acesso em: 13 abr. 2023.

EMBRAPA (Brasil) (org.). **Embrapa Suíno e Aves**. 2022. Estatísticas | Mundo | Suínos. Disponível em: <https://www.embrapa.br/suinos-e-aves/cias/estatisticas/suinos/mundo>. Acesso em: 22 set. 2022.

EMBRAPA (Brasília) (org.). **Processamento da carne suína**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/qualidade-da-carne/carne-suina/processamento-da-carne-suina>. Acesso em: 09 abr. 2023.

ESTADÃO (Brasil) (org.). **Suinocultura e coronavírus: principais desafios dos produtores**: o desequilíbrio entre os custos de produção e o preço de venda da carne preocupa o setor de suinocultura. O desequilíbrio entre os custos de produção e o preço de venda da carne preocupa o setor de suinocultura. 2020. Disponível em: <https://summitagro.estadao.com.br/noticias-do-campo/suinocultura-e-coronavirus-desafios-dos-produtores/>. Acesso em: 04 out. 2022.

EUROPEAN. **Guidance document describing the food categories in Part E of Annex II to Regulation (EC) No 1333/2008 on Food Additives**. 2022. Disponível em: [https://food.ec.europa.eu/system/files/2022-12/fs\\_food-improvement-agents\\_guidance\\_1333-2008\\_annex-2.pdf](https://food.ec.europa.eu/system/files/2022-12/fs_food-improvement-agents_guidance_1333-2008_annex-2.pdf). Acesso em: 08 maio 2023.

FDA. **U.S. Food and Drug Administration**. 2023. Disponível em: <https://www.fda.gov/>. Acesso em: 13 abr. 2023.

FILIPENSES CARNES (Rio de Janeiro - Rj). **Conheça os tipos de cortes de carne suína**. Disponível em: <https://www.filipensescarnes.com.br/conheca-os-tipos-de-cortes-de-carne-suina/>. Acesso em: 20 abr. 2023.

FONSECA, B.G; GUIMARÃES, B; MARTINS, M.J.N; SILVA, A.C. C. **AVALIAÇÃO SENSORIAL DE TRÊS MARCAS DE BACON COMERCIAL**. 2018. Disponível em: <https://proceedings.science/seca/seca-2018/trabalhos/avaliacao-sensorial-de-tres-marcas-de-bacon-comercial?lang=pt-br#>. Acesso em: 11 abr. 2023.

FOODSAFETYBRAZIL. **Carne suína e bovina: avaliação e cuidados no recebimento**. 2021. Disponível em: <https://foodsafetybrazil.org/carne-suina-e-bovina/>. Acesso em: 01 jun. 2023

HISKEY, D. **Origin of the Word “Bacon”**. 2010. Disponível em: <https://www.todayifoundout.com/index.php/2010/08/origin-of-the-word-bacon/>. Acesso em: 22 set. 2022.

IFOPE. **Conservantes naturais: vantagens, desvantagens e como funcionam: antimicrobianos**. Antimicrobianos. 2021. Disponível em: <https://blog.ifopecom.br/conservantes-naturais/>. Acesso em: 09 abr. 2023.

JAKOBLICH, J. **Bacon History: the ultimate guide to bacon**. The Ultimate Guide to Bacon. 2020. Bacon scouts. Disponível em: <https://www.baconscoouts.com/bacon-facts/bacon-history/>. Acesso em: 20 set. 2022.

KOBLITZ, M.G.B. **Matérias-Primas Alimentícias: composição e controle de qualidade**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan Ltda, 2011. 218 p.

KONICA MINOLTA. **Entendendo o Espaço de Cor L\*a\*b\***. Disponível em: <https://sensing.konicaminolta.us/br/blog/entendendo-o-espaco-de-cor-lab/>. Acesso em: 27 maio 2023

LEBRET, B.; ČANDEK-POTOKAR, M. Review: pork quality attributes from farm to fork. part ii. processed pork products. **Animal**, [S.L.], v. 16, p. 100383, fev. 2022. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.animal.2021.100383>.

LEITURA GASTRONOMICA. **Bacon, o sucesso doce-salgado**. 2010. Disponível em: <https://leituragastronomica.wordpress.com/2010/04/01/bacon-o-sucesso-doce-salgado/>. Acesso em: 03 nov. 2022.

LIMONI, B. H. S.; CHAVES, A. R. D.; ZARDO, G.; SURITA, L. M.; MIYAKI, S.; BRITO, T. R. R.; GOMES, M. N. B.; DUARTE, M. T.. **NFLUÊNCIA DO PH NA QUALIDADE DA CARNE**. 2017. Disponível em: <https://famez.ufms.br/files/2015/09/INFLU%C3%80NCIA-DO-PH-NA-QUALIDADE-DA-CARNE.pdf>. Acesso em: 27 maio 2023

MACEDO, P. D. G; MATOS, S. P. **Bioquímica dos Alimentos: composição, reações e práticas de conservação**. Pinheiros: Erica, 2015. 108 p.

MARANGONI. **Qual a influência do conforto térmico na suinocultura?** 2018. Disponível em: <https://www.marangoni.com.br/conforto-animal/2018/09/03/qual-a-influencia-do-conforto-termico-na-suinocultura/>. Acesso em: 09 abr. 2023.

METTLER TOLEDO. **Medição do pH da Salmoura.** 2019. Disponível em: <https://www.mt.com/br/pt/home/library/applications/lab-analytical-instruments/measurement-pH-of-brine.html>. Acesso em: 05 maio 2023.

MILKPOINT VENTURES. **Por que a carne de animais inteiros é mais escura?** 2018. Disponível em: <https://www.educapoint.com.br/blog/pecuaria-corte/por-que-carne-animais-inteiros-mais-escura/>. Acesso em: 05 abr. 2023.

MOURA, G.F.; SOUZA, C.O.S.S.; ALMEIDA FILHO, E.S. Salga em pescado: revisão / salting in fish. **Brazilian Journal of Development**, [S.L.], v. 7, n. 12, p. 121831-121849, 3 jan. 2022. South Florida Publishing LLC. <http://dx.doi.org/10.34117/bjdv7n12-784>.

NAVARRO, E. **Charcutaria artesanal: um estilo de vida.** 2022. Suinocultura Industrial. Disponível em: <https://www.suinoculturaindustrial.com.br/imprensa/charcutaria-artesanal-um-estilo-de-vida/20220518-084016-j714>. Acesso em: 04 abr. 2023.

NAVARRO, E. **Curato escola de charcutaria artesanal.** 2023. Disponível em: <https://curato.com.br/charcutaria/>. Acesso em: 04 abr. 2023

NAVARRO, E. **O que é Charcutaria – Tudo O que Você Precisa Saber.** 2014. Disponível em: <https://curato.com.br/o-que-e-charcutaria/>. Acesso em: 04 abr. 2023.

OECD. Organisation for Economic Co-operation and Development. **Meat consumption (indicator).** Paris, 2022. DOI: 10.1787/fa290fd0-en. Acesso em: 04 nov. 2022.

OLIVAS, G. I.; MATTINSON, D. S.; BARBOSA-CÁNOVAS, G. V. Alginate coatings for preservation of minimally processed ‘Gala’ apples. **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdam, v. 45, n. 1, p.8996, 2007.

OLIVEIRA, A. **Fases da defumação.** 2016. Disponível em: <https://www.cpt.com.br/cursos-processamentodecarne-comomontar/artigos/fases-da-defumacao>. Acesso em: 11 out. 2022.

OLIVO, R.; RIBEIRO, L. G. T. **Novos Conceitos Sobre Nitratos e Nitritos**. 2018. Disponível em: [https://www.mastereditora.com.br/periodico/20181103\\_222910.pdf](https://www.mastereditora.com.br/periodico/20181103_222910.pdf). Acesso em: 11 abr. 2023.

OSPREYS ROOST. **BEST BACON: The Dry-Cured Difference**. 2020. Disponível em: <https://ospreysroost.ca/blogs/news/best-bacon-the-dry-cured-difference>. Acesso em: 05 maio 2023.

PILON, L.; SPRICIGO, P. C.; BRITTO, D.; ASSIS, O. B. G.; CALBO, A. G.; FERRAUDO, A. S.; FERREIRA, M. D. Effects of antibrowning solution and chitosan-based edible coating on the quality of fresh-cut apple. **International Journal of Postharvest Technology and Innovation**, v. 3, p. 151, 2013.

PINTO, M.; DA ROSA NUNES, L.; ROLL FEIJÓ, A.; HEITOR ARAMBURU SILVEIRA, E.; SALETE CENTENARO, G. CONSERVAÇÃO DE FILÉ DE PESCADO PELO MÉTODO DE SALGA. **Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão**, v. 6, n. 1, 14 fev. 2020

REDAÇÃO SI (Brasil) (org.). **Panorama da Suinocultura**: apesar das dramáticas consequências humanas, sociais e econômicas da pandemia de covid-19, é possível afirmar que a maior crise sanitária do último século teve um impacto menor no consumo e no mercado mundial de carnes do que as mudanças decorrentes da psa. Disponível em: <https://www.suinoindustria.com.br/imprensa/panorama-da-suinocultura/20211216-150940-h820>. Acesso em: 04 out. 2022.

RESTREPO, Leandro. **Tudo sobre Salga e Secagem**. 2020. Disponível em: <https://www.restrepogastronomia.com.br/2020/06/tudo-sobre-sal-e-secagem.html>. Acesso em: 05 maio 2023

ROÇA, R. O. **Cura de Carnes**. 2011. Disponível em: <https://www.fca.unesp.br/Home/Instituicao/Departamentos/Gestaoetecnologia/Teses/Roca111.pdf>. Acesso em: 11 out. 2022.

SABADINI, E.; HUBINGER, M. D.; SOBRAL, P. J. A.; CARVALHO JUNIOR, B. C. Change of water activity and meat colour in the elaboration process of dehydrated salted meat. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, [S.L.], v. 21, n. 1, p. 1-10, jan. 2001. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0101-20612001000100005>.

SANTOS, V. S. **Osmose**. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/biologia/osmose-2.htm>. Acesso em: 09 abr. 2023.

SEBRAE (Brasília). **Bem-estar animal na produção de suínos**. 2016. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/producao-animal/arquivos-publicacoes-bem-estar-animal/cartilha-embrapa-abcs-mapa-sebrae-bem-estar-na-granja.pdf>. Acesso em: 01 jun. 2023

SILVA NETO, P.A.; LIMA, F.K.S; MENDES, L.G; MONTE, A.L.S. Revisão sistemática sobre carnes salgadas e seus processos de qualidade. **Research, Society and Development**, [S.L.], v. 10, n. 15, p. 212101522389-212101522389, 24 nov. 2021. Research, Society and Development. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i15.22389>.

SUPERFOODLY. **Is Liquid Smoke Flavor Safe or Cancer in a Bottle?** 2020. Disponível em: <https://superfoodly.com/natural-liquid-smoke-flavor/>. Acesso em: 11 out. 2022.

SYNE, S. M; RAMSUBHAG, A; ADESIYUN, A. A. Microbiological hazard analysis of ready-to-eat meats processed at a food plant in Trinidad, West Indies. **Infection Ecology & Epidemiology**, [S.L.], v. 3, n. 1, p. 20450, jan. 2013. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.3402/iee.v3i0.20450>.

TARSITANO, M. A.; BRIDI, A. M.; SIVA, C. A.; CONTATNTINO, C.; ANDRADE, E. L.; RAUEN, G. L. C.. **Avaliação da carne suína maturada por diferentes períodos de tempo em sistema de embalagem a vácuo**. 2010. Disponível em: <http://www.uel.br/grupo-pesquisa/gpac/pages/arquivos/SBZ%202010/SBZ%202010%20Avaliacao%20da%20carne%20suina%20maturada%20por%20diferentes%20periodos%20de%20tempo%20em%20sistema%20de%20embalagem%20a%20vacuo.pdf>. Acesso em: 27 maio 2023

TECNOCARNE (org.). **Saiba como se destacar no segmento de bacon**: saiba mais sobre o mercado de bacon e entenda quais são as ações para que seja possível se destacar neste segmento, dentro do cenário nacional. 2021. Disponível em: <https://www.foodconnection.com.br/proteina-animal/saiba-como-se-destacar-no-segmento-de-bacon>. Acesso em: 22 set. 2022.

TOP OF MIND IPESO. **BACON – Sadia mostra sua força no Foodservice**. 2021. Disponível em: <https://topofmind.temmais.com/top-foodservice/2021/bacon/>. Acesso em: 03 nov. 2022.

TOREZAN, R. F.; CORÓ, F. A. G.; ALMEIDA, B. S.; COELHO, A. R.; PEREIRA, G. D. N.; SERAFIM, T. C.; FARIAS, B. A.; ORGANEK, D. H.; FARIAS, E. G. F.; PEDRAO, M. R.. Estabilidade físico química e microbiológica de bacon de pernil produzido com defumação natural: uma análise prática visando melhorias nos padrões de identidade e qualidade. **Research, Society And Development**, [S.L.], v. 10, n. 7, p. 1-12, 22 jun. 2021. Research, Society and Development. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i7.16497>.

TRINIRADIO. **Fatos sobre bacon - Artigo**: 12 fatos saborosos sobre o bacon. 12 fatos saborosos sobre o bacon. Disponível em: <https://pt.triniradio.net/12-savory-facts-about-bacon>. Acesso em: 03 nov. 2022.

USDA. **BACON AND POULTRY BACON, PRECOOKED, SLICED, SHELF STABLE**: the u.s. department of agriculture (usda) has authorized the use of this commercial item description (cid).. The U.S. Department of Agriculture (USDA) has authorized the use of this Commercial Item Description (CID).. 2022. Disponível em: <https://www.ams.usda.gov/sites/default/files/media/BaconandPoultryBaconPrecookedSlicedShelfStable.pdf>. Acesso em: 08 maio 2023.

USDA. United States Department of Agriculture. **Livestock and Poultry**: world markets and trade. Ithaca, 2022. Disponível em: <https://usda.library.cornell.edu/concern/publications/73666448x?locale=en>. Acesso em: 04 nov. 2022.

VASCONCELOS, M. A. S.; MELO FILHO, A. B. **Técnico em Alimentos**: conservação de alimentos. Recife: Ministério da Educação, 2010. 130 p. Disponível em: [http://redeetec.mec.gov.br/images/stories/pdf/eixo\\_prod\\_alim/tec\\_alim/181012\\_con\\_alim.pdf](http://redeetec.mec.gov.br/images/stories/pdf/eixo_prod_alim/tec_alim/181012_con_alim.pdf). Acesso em: 20 set. 2022.

WORLD ANIMAL PROTECTION (São Paulo). **Gestão coletiva de matrizes suínas**. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/producao-animal/arquivos-publicacoes-bem-estar-animal/cartilha-wap-mapa-sobre-gestacao->

coletiva-de-matrizes-suinas.pdf/@@download/file/cartilha-wap-mapa-sobre-gestacao-coletiva-de.pdf. Acesso em: 01 jun. 2023/



**APÊNDICE A**

**MANUAL TÉCNICO DE BACON**

**TECNOLOGIA DE PRODUÇÃO DO BACO**



# MANUAL TÉCNICO

## PRODUÇÃO DE BACON PARA AGROINDÚSTRIA

João Garcia Tarantini Dellefrate





# MANUAL TÉCNICO

## TECNOLOGIA DE PRODUÇÃO DE BACON



1° Edição  
Francisco Beltrão – Paraná  
2023

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
CAMPUS FRANCISCO BELTRÃO  
CURSO DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS

João Garcia Tarantini Dellefrate  
João Francisco Marchi  
Cleusa Inês Weber

---

Catálogo na Publicação

Biblioteca

Título: Tecnologia de Produção do Bacon – Manual Técnico de Produção de Bacon  
Para as Agroindústrias

ISBN

Bibliografia

1. Bacon 2. Suíno 3. Manual Técnico

CDD

---



# SUMARIO

<b>APRESENTAÇÃO</b>	<b>1</b>
<b>1 INTRODUÇÃO</b>	<b>2</b>
<b>2 REQUISITOS BÁSICOS PARA PRODUÇÃO</b>	<b>3</b>
2.1 REGULAMENTO TÉCNICO DE IDENTIDADE E QUALIDADE (RTIQ)	3
2.2 PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS	3
2.3 PARÂMETROS MICROBIOLÓGICOS	4
2.4 PARÂMETROS SENSORIAIS	4
2.5 MATÉRIA-PRIMA	5
2.6 CURA	5
2.6.1 <i>Uso de Sal</i>	6
2.6.1.1 Salga seca	7
2.6.1.2 Salga úmida	7
2.6.2 <i>Uso de nitrito e nitrato</i>	8
2.7 DEFUMAÇÃO E COZIMENTO	10
2.8 INSTALAÇÕES, EQUIPAMENTO E UTENSÍLIOS	11
2.8.1 <i>Instalações necessárias</i>	11
2.8.2 <i>Caixa branca</i>	11
2.8.3 <i>Potenciômetro de hidrogênio para carne</i>	11
2.8.4 <i>Balança de mesa</i>	11
<b>3 FABRICAÇÃO DO BACON</b>	<b>12</b>
3.1 FLUXOGRAMA	12
3.2 DESCRIÇÃO DAS TECNOLOGIAS DE FABRICAÇÃO DO BACON	13
3.2.1 <i>Seleção de matéria-prima</i>	13
3.2.2 <i>Salga e ou Cura</i>	15
3.2.3 <i>Lavagem e secagem das peças</i>	17
3.2.4 <i>Condimentação</i>	19
3.2.5 <i>Cozimento/Defumação</i>	20
3.2.6 <i>Refrigeração/Embalagem</i>	23
<b>4 PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE (PCC)</b>	<b>24</b>
4.1 CUIDADOS COM BEM-ESTAR DOS ANIMAIS ANTES DO ABATE	24
4.2 CUIDADOS COM A MATÉRIA-PRIMA CARNE SUÍNA	25
4.3 CUIDADO NO PROCESSO DA CURA	25
4.4 CUIDADO NO PROCESSO COZIMENTO E DEFUMAÇÃO	26
<b>5 FORMULAÇÃO</b>	<b>27</b>
<b>REFERENCIA</b>	<b>28</b>



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Mapa do Corte da Barriga Suína .....	5
Figura 2: pHmetro de carne .....	11
Figura 3: Balança mesa .....	11
Figura 4: Fluxograma de Fabricação de bacon com método de salga seca. ....	12
Figura 5: Preparo por processo de espostejamento .....	14
Figura 6: Análise do pH utilizando um pHmetro portátil .....	14
Figura 7: Aplicação do Blend na Barriga Suína.....	16
Figura 8: Embalagem e Selagem da Barriga Suína para Cura. ....	17
Figura 9: Liberação de Líquido Durante o Processo de Cura da Barriga Suína. ....	18
Figura 10: Peça de barriga suína, demonstrando a mudança de cor na carne antes (A) e depois (B) do processo de cura.....	19
Figura 11: Distribuição Uniforme de Condimentos na Superfície da Carne - Peça A (Temperada com Pimenta) e Peça B (Temperada com Açúcar Mascavo) .....	20
Figura 12: Peças de Barriga Suína em Ganchos no Defumador .....	21
Figura 13: Forno Industrial .....	22
Figura 14: Peça de sem pimenta (A) e Peça de Bacon com pimenta (B) .....	23



## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Parâmetros Organolépticos.....	5
Quadro 2: Cuidados nas etapas para elaboração do bacon .....	13
Quadro 3: Cuidados com bem-estar dos animais antes do abate .....	24
Quadro 4: Cuidados com a matéria-prima carne suína .....	25



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Padrão Microbiológicos Estabelecido Pela ANVISA.....	4
Tabela 2: Formulação para processo de salga e cura para a barriga suína.....	15
Tabela 3: Formulação de Condimentos para Barriga Suína.....	19
Tabela 4: Descrição das Quatro Etapas Fundamentais da Defumação .....	20





## APRESENTAÇÃO

Bem-vindo ao manual técnico de bacon! Este manual tem como objetivo apresentar informações técnicas sobre o bacon e torná-lo mais acessível ao público em geral, especialmente para as agroindústrias processadoras de carne suína.

O bacon é um produto alimentício derivado da carne suína, e muito popular em todo o mundo. Ele é composto por tiras de carne suína que são curadas, defumadas e geralmente cozidas antes de serem consumidas. O bacon é apreciado por seu sabor único e crocância, sendo utilizado em uma ampla variedade de pratos culinários.

Este manual técnico irá abordar informações importantes sobre o bacon, como sua composição nutricional, tipos de bacon disponíveis no mercado, técnicas de cura e defumação, bem como as melhores práticas para armazenamento e preparação. Assim, servirá de instrumento de apoio, de modo a facilitar o entendimento das normas e requisitos para a elaboração deste produto de acordo com Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade (RTPIQ).

Para facilitar ao acesso ao processo completo de produção de bacon, o manual técnico foi elaborado com base no estudo de tecnologias disponíveis na literatura, bem como no desenvolvimento do processo produtivo in loco. Tem o intuito de descrever os processos e técnicas de produção artesanal e industrial, dando acessibilidade às tecnologias para sua produção, o que contribui para a melhoria da qualidade e padronização do mesmo. Foi desenvolvido e fundamentado de forma a instigar o leitor com ilustrações, fluxogramas, formulações, apontamentos e dicas de processamentos e redigido de forma detalhada, objetiva e atrativa para entendimento de todos que buscam conhecimento.

# 1 INTRODUÇÃO

A origem do produto curado derivado da carne suína, denominada popularmente de bacon, surgiu devido a domesticação de porcos na Ásia, por volta de 4900 a.C e na Europa, posteriormente, por volta de 1500 a.C (JAKOBLICH, 2020). O termo “bacon” deriva originalmente do alto alemão antigo bacho (nádega) e backoz (costas). No século 14, os franceses derivaram para bacun (carne traseira). E no século 16, encontrou seu caminho para o inglês como bacon (HISKEY, 2010). O surgimento do bacon em sua forma mais rústica, teve como objetivo a conservação, onde o produto de origem suína sofria processos de cura, comumente processos térmicos (VASCONCELOS e MELO FILHO, 2010).

O mercado brasileiro na produção de bacon vem crescendo. Este crescimento se dá principalmente pela demanda do produto no mercado interno sendo impulsionado pelas redes de fast-food em crescimento (TECNOCARNE, 2021). Os dados de consumo de produtos derivados da carne suína no Brasil, são escassos de informação, se tratando do produto bacon. Entretanto, o consumo de carne suína per capita é de 16,7 Kg/habitante em 2021 (APBA, 2021).

A qualidade do bacon está diretamente relacionada com as etapas de processamento, atendendo às características sensoriais esperadas pelo consumidor (ALMEIDA, 2018). Estas características só podem ser mantidas com a padronização das etapas de processamento que mantêm a uniformidade do produto produzido, garantindo a qualidade final do alimento e o custo.

## 2 REQUISITOS BÁSICOS PARA PRODUÇÃO

O processo de transformação físico-química da barriga suína é feito pelos seguintes etapas: injeção (salmoura) ou salga, defumação e resfriamento.

É um método de preservação de carne por salga, composta por fixadores de cor, condimentos e açúcar.

Este método vem sendo usado há milhares de anos no prolongamento da vida útil de produtos cárneos, agregando valor à barriga suína.

### 2.1 Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade (RTIQ)

No Brasil, o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA) define pelo decreto nº

9013, de 29 de março de 2017, pela **PORTARIA SDA Nº 748, DE 8 DE FEVEREIRO DE 2023** que:

Art. 2º Bacon é o produto cárneo obtido do corte da parede tóraco-abdominal de suínos, que vai do esterno ao púbis, com ou sem costela, com ou sem pele, com adição de ingredientes, curado, defumado, cozido ou não.

Art. 4º Os produtos obtidos de lombo, pernil e paleta de suínos, fabricados em processo análogo ao bacon, deverão apresentar, em caracteres uniformes em corpo e cor, denominação de venda, acompanhada dos seguintes dizeres: "estilo bacon". §1º A denominação de venda, que trata o caput, deverá informar o corte anatômico de origem do produto, seguido das características do seu processamento: (denominação do corte) suíno, (cozido ou não), defumado estilo bacon. §2º Os cortes de carne, de que trata o caput deverão ser sem osso. §3º Fica proibida a inclusão de outros dizeres e alusões ao bacon, na rotulagem do produto. (Brasil, 2023).

### 2.2 Parâmetros Físico-químicos

No Brasil, não há regulamentações específicas para os parâmetros físico-químicos do bacon, uma vez que esses fatores são controlados pelas empresas

produtoras. O que o Brasil estabelece são os valores máximos permitidos de atividade de água pela RTIQ, o que garante a segurança e qualidade do produto final.

Art. 8º Para o bacon estável à temperatura ambiente, a atividade de água ( $A_w$ ) máxima permitida será de 0,85 (oitenta e cinco décimos) (Brasil, 2023).

### 2.3 Parâmetros Microbiológicos

Os parâmetros microbiológicos para alimentos são critérios definidos para avaliar a qualidade sanitária e a segurança alimentar de produtos alimentícios, com base na presença ou ausência de microrganismos

patogênicos ou indicadores de contaminação (BRASIL, 2021).

Parâmetros microbiológicos estabelecidos para bacon estão apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1: Padrão Microbiológicos Estabelecido Pela ANVISA.**

Categoria Especifica	Microrganismo/Toxina/Metabólito	n*	c**	m***	M****
Gorduras e produtos gordurosos de origem animal (banha e bacon)	Salmonella/25g	5	0	Ausente	-
	Estafilococos coagulase positiva/g	5	1	5x10 <sup>2</sup>	3x10 <sup>3</sup>
	Escherichia coli/g	5	2	Menor que 10	10 <sup>2</sup>

**Legenda:** (\*) número de unidades amostrais a serem coletadas aleatoriamente de um mesmo lote e analisadas individualmente; (\*\*) tamanho da unidade analítica e a indicação do número de unidades amostrais toleradas com qualidade intermediária; (\*\*\*) limite microbiológico “Qualidade Aceitável”; (\*\*\*\*) limite microbiológico “Qualidade Intermediária”. Fonte: (ANVISA, 2019).

### 2.4 Parâmetros Sensoriais

Os parâmetros sensoriais ideais do bacon podem variar dependendo das preferências pessoais e culturais do consumidor. No entanto, geralmente espera-se que o bacon apresente os seguintes parâmetros sensoriais (Quadro 1).

Esses parâmetros sensoriais são importantes para garantir a qualidade do produto final e para atender às preferências do consumidor. A avaliação dos parâmetros sensoriais do bacon pode ser realizada por meio de análises sensoriais e avaliações organolépticas (FONSECA *et al*, 2018)

**Quadro 1: Parâmetros Organolépticos.**

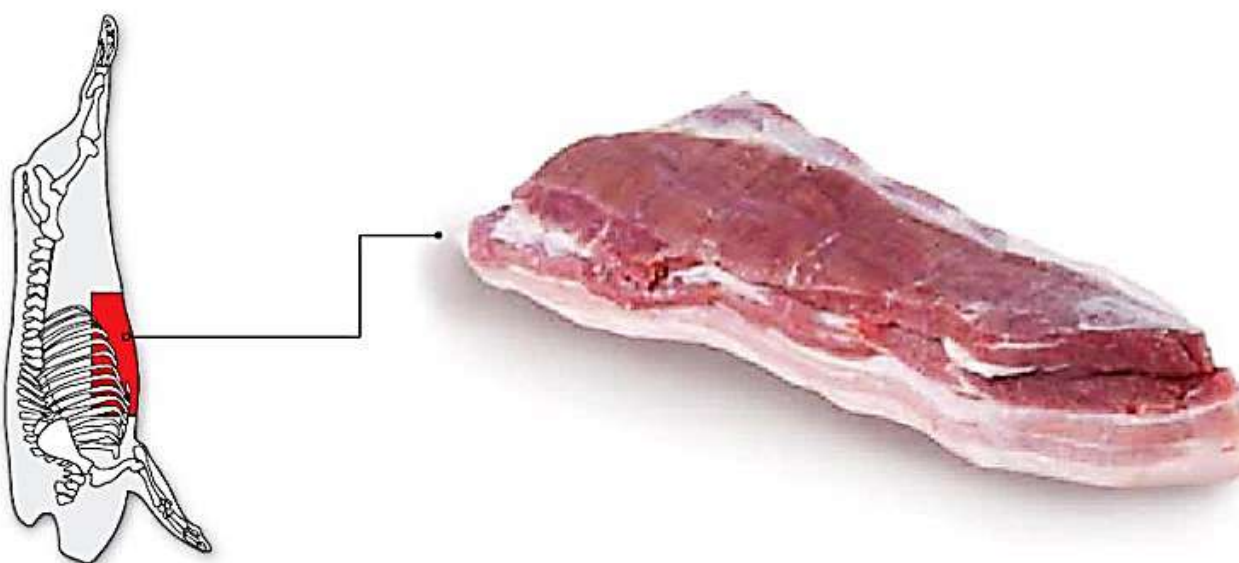
Parâmetro organoléptico	Descrição
Sabor	O bacon deve ter um sabor defumado característico, com notas de sal e um leve toque adocicado. O sabor não deve ser excessivamente salgado, gorduroso ou amargo.
Aroma	O bacon deve ter um aroma defumado e agradável, sem ser excessivamente forte ou desagradável.
Textura	O bacon deve ter uma textura crocante na superfície e macia e suculenta no interior. A gordura deve ser derretida e não deve ser excessivamente dura ou mastigável.
Cor	O bacon deve ter uma cor uniforme, com tonalidade rosa ou vermelho avermelhada e uma leve camada de gordura branca.

Fonte: (ALEGRO, 2018; ARTESANAL, 2017; AMARAL, 2017).

## 2.5 Matéria-prima

A barriga suína é a parte do porco utilizada para produção de bacon (Brasil, 2023). Este corte é formado por uma camada de músculo, geralmente o músculo reto

abdominal, recoberto por uma camada de gordura, conhecida como toucinho ou pele conforme apresentado na Figura 1 (FILIPENSES CARNES, 2023; ABCS, 2010).



**Figura 1: Mapa do Corte da Barriga Suína**

Fonte: (ABCS, 2010).

## 2.6 Cura

A cura é um processo de preservação da carne que consiste em adicionar sal, nitrato ou nitrito, e outros temperos à carne para prolongar sua vida útil e melhorar seu sabor e textura (MACEDO e MATOS, 2015).

Também ajuda a inibir o crescimento de bactérias nocivas, tornando a carne mais segura para consumo (MACEDO e MATOS, 2015; KOBLITZ, 2011).

O sal é o principal ingrediente usado na cura da carne, pois atua como conservante natural (KOBELITZ, 2011). Ele ajuda a reduzir a quantidade de água na carne, dificultando o crescimento de bactérias e prolongando a vida útil do produto (MOURA, SOUZA e ALMEIDA FILHO, 2022). Além disso, o sal ajuda a melhorar o sabor da carne, realçando seu

sabor natural e adicionando um toque de salinidade.

Os padrões de identidade e qualidade de carnes e derivados, definidos pelo Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade (RTIQ), a instrução normativa nº 92, de 18 de setembro de 2020 – SDA/MAPA, sobre cura de produtos cárneos, onde deixa claro:

Art. 3º São ingredientes obrigatórios na elaboração de carne salgada curada e dessecada: I- carne; II- água; III- sal (NaCl); IV- agentes ou sais de cura. § 2º São considerados agentes ou sais de cura de que trata o inciso IV o nitrito de sódio, nitrito de potássio, nitrato de sódio e o nitrato de potássio.

Art. 4º São ingredientes opcionais na elaboração da carne salgada curada e dessecada: I- Aditivos intencionais. Parágrafo único. Em atenção ao disposto no inciso II do art. 270 do Decreto nº 9.013, de 2017, e observada a legislação específica do órgão regulador da saúde, fica autorizado o uso de aditivos intencionais com as seguintes funções: acidulante, regulador de acidez e antioxidante.

Art. 5º Devem ser observados os critérios microbiológicos para a carne salgada curada e dessecada, estabelecidos em legislação específica. Art. 6º Ficam definidos os seguintes parâmetros físico-químicos a serem observados para a carne salgada curada e dessecada: I- atividade de água (Aw): máxima de 0,80 (zero vírgula oitenta); II- umidade: máxima de 60% (sessenta por cento); III- resíduo mineral fixo (cinzas): máximo de 23% (vinte e três por cento); e IV- cloreto de sódio (NaCl): mínimo de 15% (quinze por cento). (Brasil, 2000).

### 2.6.1 Uso de Sal

A salga de carne é um processo químico que tem como objetivo preservar o produto e melhorar suas características sensoriais. A salga consiste na adição de sal à carne, geralmente acompanhada de outros ingredientes como açúcar, nitritos e condimentos, que ajudam a criar um ambiente desfavorável para o crescimento

de microrganismos e a melhorar o sabor e a textura do produto final (ARTESANAL, 2020).

O sal é um conservante natural e tem a capacidade de inibir o crescimento microbiano por plasmólise. A alta concentração de sal no ambiente externo das células bacterianas faz com que a água

saia dessas células por osmose, o que pode impedir ou retardar o crescimento e a proliferação de microrganismos, incluindo bactérias, fungos e leveduras (IFOPE, 2021).

A adição de sal à carne tem efeitos bioquímicos importantes. O NaCl (cloreto de sódio) é um composto iônico que se dissolve em água, liberando íons sódio e cloreto (ARAUJO, 2023). Esses íons têm a capacidade de se ligar a moléculas de água, reduzindo a atividade da água na carne. Isso significa que a quantidade de água disponível para microrganismos e enzimas é reduzida, dificultando a proliferação desses agentes e evitando a deterioração da carne (SABADINI et al., 2001).

Outros ingredientes adicionados à salmoura, como nitritos e açúcares, também têm efeitos bioquímicos importantes na carne. Os nitritos podem prevenir o crescimento de microrganismos patogênicos, além de melhorar a cor e o sabor da carne (OLIVO e RIBEIRO, 2018). Os açúcares podem ajudar a equilibrar o sabor da salmoura e contribuir para a formação de compostos que conferem aroma e sabor ao produto final.

#### 2.6.1.1 Salga seca

A salga seca é um método de conservação de carnes que envolve o uso de sal para desidratar o produto, retirando a umidade e evitando a proliferação de bactérias que podem causar a deterioração

da carne. Esse método é amplamente utilizado na produção de bacon, presunto e outros produtos cárneos (PINTO et al., 2020; RESTREPO, 2020).

Na salga seca, a carne é coberta com uma mistura de sal e outros temperos, como açúcar, alho e pimenta, e deixada em repouso por um período determinado de tempo. Durante esse tempo, o sal penetra na carne e ajuda a preservá-la. O excesso de líquido é retirado da carne, o que reduz seu peso e prolonga sua vida útil (RESTREPO, 2020).

A salga seca é uma técnica mais comumente usada na produção caseira de bacon e presunto, pois é um método simples e não requer equipamentos sofisticados. No entanto, também pode ser usada em pequenas produções artesanais e industriais. É importante observar que, como não há adição de líquido durante a salga seca, a textura do produto final pode ser mais seca do que no caso da salga úmida (OSPREYS ROOST, 2020)..

#### 2.6.1.2 Salga úmida

A salga úmida é uma técnica de conservação de alimentos que utiliza salmoura para preservar e dar sabor a carnes e outros produtos alimentícios. A técnica envolve a imersão dos alimentos em uma solução salina, geralmente contendo sal, água, açúcar e outros ingredientes, por

um período de tempo determinado (PINTO *et al.*, 2020).

Os efeitos físicos e químicos da salga úmida incluem a redução da atividade bacteriana, uma vez que o sal atua como um agente antimicrobiano, a retenção de água pelos tecidos musculares, o aumento da firmeza da carne e a melhoria da textura e do sabor (METTLER TOLEDO, 2019).

Quando os alimentos são submersos em uma solução salina, o sal dissolvido na água penetra nas células musculares, onde se liga às proteínas e outras moléculas. Isso faz com que as células musculares absorvam água, resultando em um aumento do peso e do volume do alimento. Além disso, a presença de sal na carne também provoca uma desnaturação das proteínas, o que pode aumentar a firmeza e a textura da carne (METTLER TOLEDO, 2019).

A salga úmida também tem um efeito na cor da carne, pois o sal reage com a

mioglobina presente nos músculos, alterando sua estrutura e cor. Isso pode resultar em uma coloração mais escura ou mais clara, dependendo do tempo de salga e da concentração da solução salina (SABADINI, 2001).

Em relação ao sabor, a salga úmida pode melhorar o sabor da carne, uma vez que o sal e outros ingredientes presentes na salmoura são absorvidos pela carne, proporcionando uma maior profundidade de sabor (MOURA; SOUZA; ALMEIDA FILHO, 2022).

No entanto, a salga úmida também pode ter alguns efeitos negativos, como o aumento do teor de sódio na carne e a redução da vida útil do produto final. Além disso, alguns consumidores consideram que a salga úmida pode afetar a textura e a suculência da carne, quando comparada com outras técnicas de conservação, como a salga a seco (METTLER TOLEDO, 2019).

## 2.6.2 Uso de nitrito e nitrato

O nitrato e o nitrito são adicionados à carne para ajudar a prevenir o crescimento de bactérias que causam o botulismo, uma doença grave causada por uma toxina bacteriana. Esses compostos também ajudam a preservar a cor da carne, prevenindo a oxidação e a formação de manchas marrons (SILVA NETO *et al.*, 2021).

Nos últimos anos, houve uma mudança significativa no entendimento dos efeitos dos nitratos e nitritos na carne. Historicamente, esses compostos são usados como conservantes em produtos cárneos devido à sua capacidade de inibir o crescimento bacteriano e prolongar a vida útil da carne. No entanto, estudos recentes mostram que os nitratos e nitritos também têm benefícios para a saúde e podem



contribuir para a formação de compostos com propriedades anticancerígenas (OLIVO e RIBEIRO, 2018).

Além disso, os nitritos também têm a capacidade de se ligar às proteínas da carne e reagir com compostos presentes no ambiente ácido do estômago, formando compostos nitrosos. Esses compostos podem ter efeitos benéficos para a saúde, como a prevenção da formação de nitrosaminas, compostos que são potencialmente carcinogênicos (MARTINS, 2016; OLIVO e RIBEIRO, 2018).

Os nitratos e nitritos também têm efeitos físicos na carne. Durante o processamento, esses compostos reagem com as proteínas e pigmentos presentes na carne, formando compostos que contribuem para a cor, sabor e aroma característicos dos produtos cárneos processados. Além disso, a presença de nitritos na carne também pode inibir o crescimento de bactérias, como a *Clostridium botulinum*, que produz uma toxina potencialmente letal (OLIVO e RIBEIRO, 2018).

No entanto, a presença de nitratos e nitritos em produtos cárneos tem sido alvo de preocupação em relação à saúde pública. A reação dos nitritos com aminas presentes na carne pode resultar na formação de nitrosaminas, compostos potencialmente carcinogênicos. Para minimizar esse risco, há regulamentações para limitar a quantidade de nitratos e nitritos permitidos

em alimentos processados, e a indústria de processamento de carne tem trabalhado em estratégias para reduzir o uso desses compostos ou substituí-los por outros conservantes mais seguros (OLIVO e RIBEIRO, 2018).

No entanto, estudos recentes mostram que esses compostos também têm benefícios para a saúde e podem contribuir para a formação de compostos com propriedades anticancerígenas. A presença de nitratos e nitritos na carne também pode afetar a cor, sabor e aroma dos produtos cárneos, mas há preocupações em relação à formação de nitrosaminas potencialmente carcinogênicas (OLIVO e RIBEIRO, 2018).

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) estabelece limites máximos para a presença de nitrito e nitrato em alimentos processados, incluindo carnes. Esses limites têm como objetivo garantir a segurança alimentar e minimizar os riscos à saúde pública.

De acordo com a Resolução RDC nº 272/2019 da Anvisa, os limites máximos permitidos para a presença de nitrito (INS – 250) e nitrato (INS – 251) em produtos cárneos variam de acordo com o tipo de produto. Para bacon, o limite máximo permitido é de 150 mg/kg para nitrito e nitrato 300 mg/kg estabelecido pela legislação vigente (BRASIL, 2019).

A Anvisa também exige que os produtos cárneos que contenham nitrito e

nitrito em sua composição tenham essa informação claramente indicada no rótulo,

juntamente com o número de registro do estabelecimento produtor (BRASIL, 2019).

## 2.7 Defumação e cozimento

O processo de defumação constitui expor o alimento à fumaça. Este processo se dá pela queima de lenha ou serragem para transferir cor, sabor e odor ao alimento, sendo este o método tradicional (OLIVEIRA, 2016). Normalmente, a defumação vem da queima de serragem obtidas de nogueira natural, algaroba e noz-pecã e outras variedades de árvores. O tempo para realizar a defumação depende de cada alimento (OLIVEIRA, 2016). Empresas especializadas em defumação avançam com novas tecnologias na área, os novos métodos sendo eles a defumação líquida ou em pó (ARTESANAL, 2020).

Na defumação líquida pode ser empregada temperatura para dispersão do

produto em forma de vapor ou a transformação do mesmo em pó, sendo agregado diretamente no alimento (ARTESANAL, 2020). Para obtenção da fumaça líquida é realizada a queima da madeira dura a qual se deseja obter sua fragrância. O processo extração unitário, usado para obtenção de um condensado em forma líquida é realizado a condensação do vapor e posteriormente filtrado para eliminar resíduos não desejados (ARTESANAL, 2020).

Os padrões de identidade e qualidade de carnes e derivados, define os parâmetros regulatórios da RTIQ, a ser considerado sobre defumação de produtos cárneos, onde deixa claro:

Art. 289. Para os fins deste Decreto, defumados são os produtos cárneos que, após o processo de cura, são submetidos à defumação, para lhes dar cheiro e sabor característicos, além de um maior prazo de vida comercial por desidratação parcial. § 1º É permitida a defumação a quente ou a frio. § 2º A defumação deve ser feita em estufas construídas para essa finalidade e realizada com a queima de madeiras não resinosas, secas e duras. (Brasil, 2000).

O mercado do bacon nas últimas décadas, vem se modernizando, trazendo para seus apreciadores um vasto catálogo dos produtos, saindo do tradicional salgado

e defumado, ao doce caramelizado com bacon (LEITURA GASTRONOMICA, 2010).

## 2.8 Instalações, equipamento e utensílios

### 2.8.1 Instalações necessárias

A estrutura da unidade transformadora de carne suína deve atender as exigências do órgão de inspeção sanitária cujo estabelecimento está registrado, seja o Serviço de Inspeção Municipal (SIM/POA), Serviço de Inspeção Estadual (SIE/POA), Serviço de Inspeção Federal (SIF/POA) ou SISBI-POA (Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal).

### 2.8.2 Caixa branca

Estas devem estar muito bem higienizadas e servem para acondicionamento da matéria-prima a ser utilizada, assim como recipiente para o processo de salga do produto.

### 2.8.3 Potenciômetro de hidrogênio para carne

Equipamento utilizado para controle do pH da carne durante o processo de fabricação (**Figura 2**).



**Figura 2: pHmetro de carne**

Fonte: <https://hannainst.com.br>

### 2.8.4 Balança de mesa

Utilizada para pesagem das peças de carne, dos ingredientes e condimentos da formulação (**Figura 3**).



**Figura 3: Balança mesa**

Fonte: <https://www.balancasvinhedo.com.br>

### 3 FABRICAÇÃO DO BACON

#### 3.1 Fluxograma

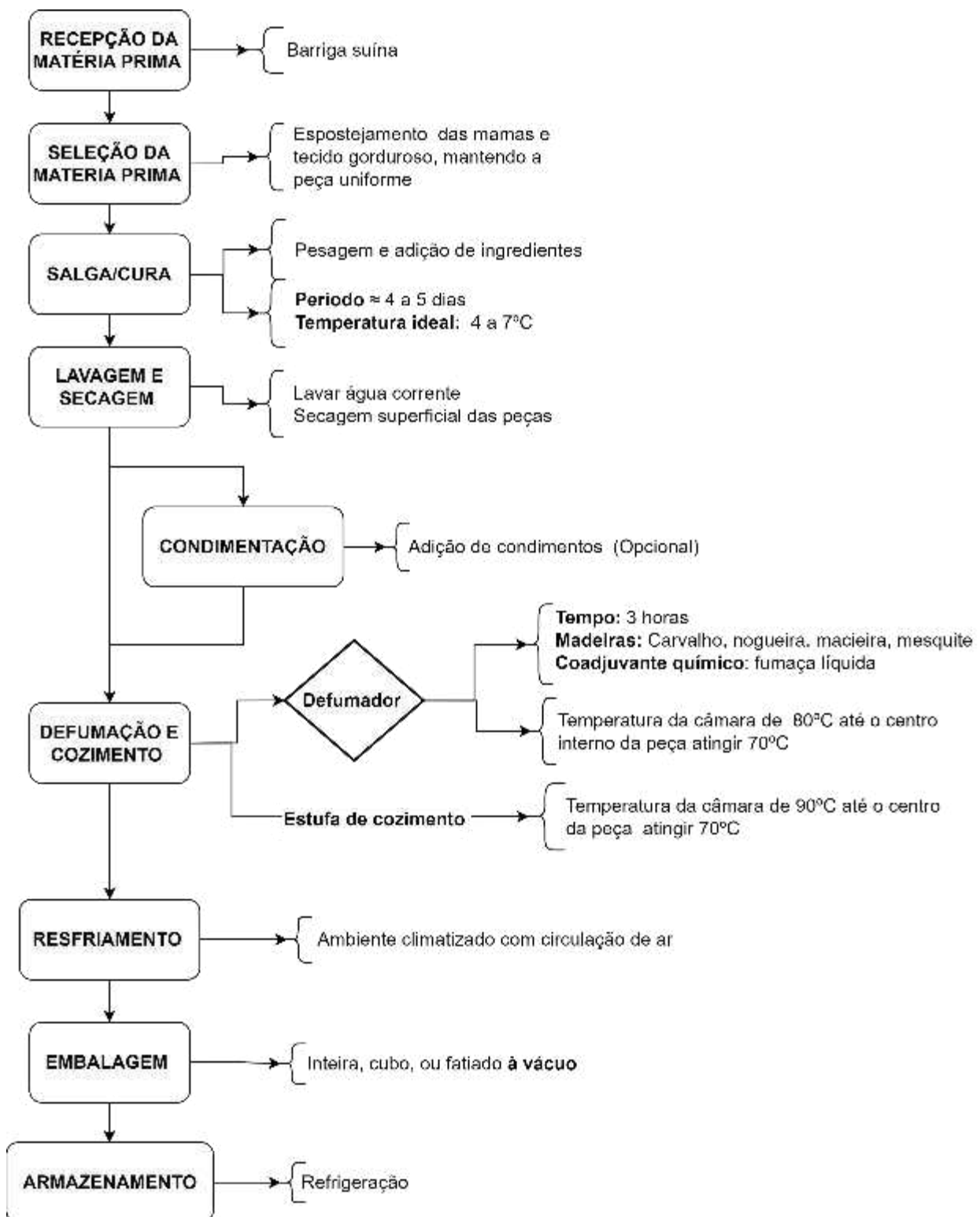


Figura 4: Fluxograma de Fabricação de bacon com método de salga seca.  
Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

## 3.2 Descrição das tecnologias de fabricação do bacon

### 3.2.1 Seleção de matéria-prima

A padronização da matéria-prima é uma das etapas mais importantes no processo de produção do bacon, pois garante a qualidade e uniformidade do produto, descritos no **Quadro 2**.

A matéria-prima utilizada na produção do bacon foi a barriga suína obtida em açougue local, selecionada com cuidado. Deve-se escolher barrigas de suínos jovens, com espessura uniforme e pouca quantidade de

gordura. Além disso, é importante verificar se não há presença de lesões ou machucados na carne (**Figura 5**).

O processamento do corte, oriundo da barriga suína é a matéria prima comumente utilizada na elaboração do produto curado e defumado denominado bacon.

É importante avaliar o pH da matéria prima que será utilizada para elaboração do bacon. São considerados parâmetros normais para este corte que é na faixa de 5,7 e 5,9 (**Figura 6**).

**Quadro 2: Cuidados nas etapas para elaboração do bacon**

Processos	Descrição
Seleção da matéria-prima	O primeiro passo é escolher barrigas suínas de qualidade, com espessura uniforme e pouca quantidade de gordura, provenientes de animais saudáveis e bem tratados. É importante verificar a ausência de lesões ou machucados na carne.
Limpeza da matéria-prima	Após a seleção, as barrigas suínas devem ser limpas para remover cartilagens e excesso de gordura.
Corte e pesagem	As barrigas suínas são cortadas em pedaços de tamanho padronizado e pesadas para garantir a uniformidade do produto.
Salga	Em seguida, é feita a salga da carne, adicionando-se sal e outros temperos de acordo com a formulação. Esse processo tem como objetivo preservar o produto e dar sabor ao bacon.
Repouso	Após a salga, a carne é deixada em repouso por um período determinado de tempo, para que o sal e os temperos possam penetrar na carne e conferir sabor.
Defumação	Em seguida, é realizada a defumação da carne, expondo-a à fumaça proveniente da queima de lenha ou serragem. Esse processo dá o sabor característico ao bacon.

Processos	Descrição
Resfriamento	Após a defumação, o bacon é resfriado para conservar suas propriedades e garantir a segurança do alimento.
Embalagem e armazenamento	Por fim, o bacon é embalado em embalagens adequadas e armazenado sob refrigeração para conservar suas propriedades e garantir a qualidade do produto.

Fonte: (Brasil, 2023; Brasil, 2000; FONSECA *et al*, 2018; USDA, 2022).



Figura 5: Preparo por processo de espostejamento

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).



Figura 6: Análise do pH utilizando um pHmetro portátil

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

A qualidade da carne suína está diretamente relacionada às características do animal e diversos fatores relacionados. Isso inclui a genética do animal, sua alimentação, o manejo adequado durante a criação, a idade do animal no momento do abate e as condições sanitárias durante o processamento. Esses fatores podem influenciar o sabor, a textura e a aparência da carne suína, garantindo um produto final de alta qualidade.

As peças de barriga suína devem passar por um processo de limpeza e

remoção do excesso de tecido conjuntivo e gordura superficial, garantindo um produto de melhor aspecto e qualidade.

Essa etapa é importante para garantir a distribuição uniforme dos ingredientes e obter um bacon com características desejadas. A padronização do tamanho das peças de barriga suína é um procedimento importante para garantir uma cocção uniforme e obter um produto final de qualidade.

### 3.2.2 Salga e ou Cura

A partir da descrição apresentada no **Quadro 3**, depois da padronização matéria prima, a principal etapa é a de salga que consiste na preparação da mistura de sal de cura (nitrito e nitrato) e sal granulado, segundo legislação vigente.

Na **Tabela 2**, um exemplo de formulação para processo de salga e cura para a barriga suína consiste em aplicar uma mistura seca na peça de carne. Para isso, foi utilizado uma mistura contendo 2,5% de sal granulado e 0,25% de sal de cura contendo nitrato e nitrito.

**Tabela 2: Formulação para processo de salga e cura para a barriga suína**

<b>Matéria-prima</b>	<b>%</b>
Barriga suína	100
<b>Ingredientes</b>	<b>%</b>
Sal grosso granulado	2,50
Sal de cura (Nitrato e Nitrito)	0,25
<b>Total</b>	<b>2,75</b>

\*Elaborado a partir do percentual de matéria prima padronizada.  
Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Esses valores devem ser calculados com base no peso da barriga suína utilizada, buscando obter a proporção adequada dos ingredientes para o processo de salga e cura. É importante respeitar as proporções indicadas para garantir o sabor, a conservação e a segurança do produto final.

A mistura seca deve ser cuidadosamente massageada na superfície da barriga suína (**Figura 7**), garantindo uma distribuição uniforme dos ingredientes. O massageamento é importante para garantir uma distribuição uniforme dos ingredientes da cura na superfície da barriga suína, permitindo que a cura ocorra de maneira eficiente.

Após o massageamento, a barriga suína deve ser deixada em repouso em um ambiente controlado, sob refrigeração, para o processo de cura. O tempo de cura pode variar, mas geralmente é recomendado um período de pelo menos 4 dias (**Figura 8**).

Durante esse período, os ingredientes da cura penetram na carne, desenvolvendo o sabor característico e melhorando sua conservação. O sal de cura, por sua vez, contendo nitrato e nitrito, desempenha um papel importante na cura da carne, contribuindo para a sua cor, sabor e preservação.



**Figura 7: Aplicação do Blend na Barriga Suína.**  
Fonte: Elaborado pelo autor (2023).





**Figura 8: Embalagem e Selagem da Barriga Suína para Cura.**  
Fonte: elaborado pelo autor (2023).

### 3.2.3 Lavagem e secagem das peças

Após o período de cura, as peças de barriga suína devem ser lavadas em água corrente. Essa etapa tem como objetivo retirar o excesso de sal da superfície da carne, promovendo um equilíbrio no sabor final do produto.

Além da remoção do sal grosso, o processo de lavagem também auxilia na eliminação de resíduos de nitrito e nitrato que possam estar presentes na superfície da peça.

É comum que um líquido (exsudado) seja liberado pela peça de carne (**Figura 9**). Esse líquido é resultado da interação do sal com a carne, onde ocorre uma troca de líquidos para equilibrar os níveis de salinidade. É importante destacar que a presença desse líquido não compromete a qualidade da carne, pois é uma parte natural do processo de cura.



**Figura 9: Liberação de Líquido Durante o Processo de Cura da Barriga Suína.**  
Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

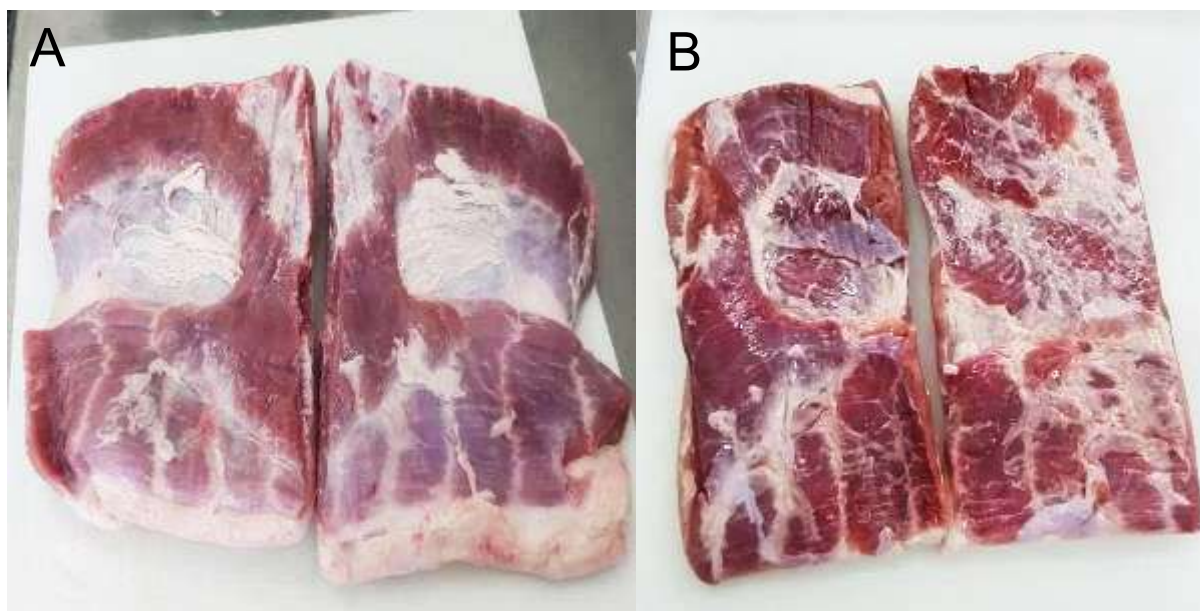
Além disso, é importante destacar que pode haver um aumento no pH. Esse aumento indica uma possível modificação nos componentes químicos da carne durante o processo de cura. É importante ressaltar que essa elevação no pH pode influenciar nas características organolépticas e na vida útil do produto.

Esse aumento no pH pode ser explicado pelo fato de que o processo de cura promove reações químicas na carne, incluindo a conversão de nitrito em óxido nítrico. Essa reação alcalina pode elevar o pH da carne curada.

O monitoramento do pH é essencial para garantir a segurança e a qualidade do

produto final. Um pH adequado é importante para inibir o crescimento de microrganismos indesejáveis e preservar a textura e a cor do produto. Portanto, o aumento do pH observado no final do processo de cura está dentro dos parâmetros esperados e não indica problemas de qualidade.

Diversos fatores podem influenciar esses resultados de cor. A influência da temperatura e do tempo de cura, a ação dos nitratos sobre a mioglobina, assim como a aplicação dos ingredientes, pode afetar a cor final do produto como pode ser visto na **Figura 10**.



**Figura 10: Peça de barriga suína, demonstrando a mudança de cor na carne antes (A) e depois (B) do processo de cura.**  
 Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

### 3.2.4 Condimentação

Para a preparação da barriga suína, foram utilizados condimentos cuidadosamente selecionados para realçar o sabor e aroma do produto final. Esses

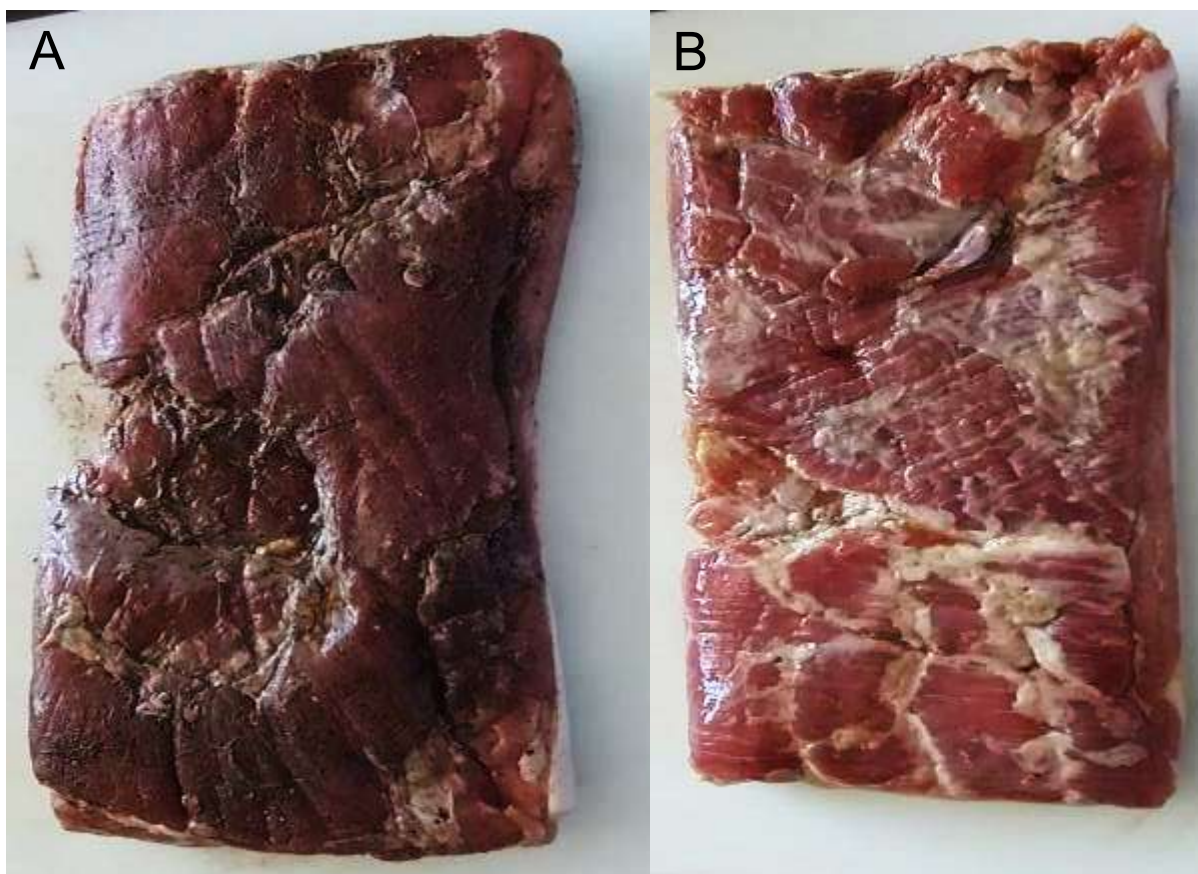
condimentos foram aplicados de acordo com as proporções estabelecidas para garantir um equilíbrio perfeito de sabores (**Tabela 3**).

**Tabela 3: Formulação de Condimentos para Barriga Suína**

<b>Matéria-prima</b>	<b>%</b>
Barriga suína curada	100
<b>Ingredientes</b>	<b>%</b>
Açúcar mascavo	2,50
Pimenta do reino	0,6
Alho em pó	0,6
<b>Total</b>	<b>2,75</b>

O açúcar desempenha um papel fundamental na preparação do bacon, trazendo um leve toque adocicado e caramelizado. Além de realçar o sabor, o

açúcar mascavo também auxilia na formação de uma crosta dourada durante o processo de cocção.



**Figura 11: Distribuição Uniforme de Condimentos na Superfície da Carne - Peça A (Temperada com Pimenta) e Peça B (Temperada com Açúcar Mascavo)**  
 Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

É importante ressaltar que a escolha e proporção dos condimentos podem variar de acordo com as preferências pessoais e as formulações específicas.

As peças de barriga suína, após a adição dos condimentos, devem ser

armazenadas por um período de 24 horas. Essa etapa é crucial para permitir que os condimentos sejam absorvidos e os sabores se desenvolvam adequadamente antes do processo de defumação e cozimento.

### 3.2.5 Cozimento/Defumação

A defumação pode ser realizada pelo método de fumaça convencional com queima de material seco.

A defumação é constituída de quatro etapas fundamentais descritas na **Tabela 4..**

**Tabela 4: Descrição das Quatro Etapas Fundamentais da Defumação**

Etapas	Procedimento
1 – Secagem com calor seco	Promover alto fluxo calor seco contínuo, em temperatura de 65 °C, por tempo de 30 minutos.

Etapas	Procedimento
2 – Secagem com calor seco	Promover baixo fluxo calor seco contínuo, em temperatura de 75 °C, por 60 minutos.
3 – Cozimento com calor úmido	Promover cozimento com fluxo de calor úmido, em temperatura de 75 °C, por 30 minutos.
4 – Cozimento com calor úmido	Promover cozimento com fluxo de calor úmido, em temperatura de 80 °C, até o centro do produto alcance 75 °C, tempo médio necessário de 2,5 horas.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

O procedimento de secagem com alto fluxo de calor seco, na primeira etapa a abertura da chaminé deverá estar aberta devido à alta ventilação. Na segunda etapa com secagem de baixo fluxo de calor seco, a saída de ar da chaminé deve ficar parcialmente fechada. Durante esta segunda etapa ocorre a defumação devido à baixa ventilação. Na terceira e quarta etapas, o cozimento com calor úmido será com a

chaminé fechada e alta ventilação. Após cozimento as mantas deve se resfriadas.

É recomendado o uso de ganchos (Figura 12) para o manusear as peças durante o processo de defumação, evitando que entrem em contato direto com as superfícies do defumador. Isso ajuda a manter a integridade das peças e garante uma defumação uniforme em todos os lados.



Figura 12: Peças de Barriga Suína em Ganchos no Defumador  
Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

O processo de defumação a quente deve durar pelo menos 3 horas.

A temperatura interna das peças deve atingir pelo menos 70 °C, considerada uma temperatura de pasteurização adequada para garantir a segurança alimentar.

O processo de defumação pode ser realizado em estufa industrial. O objetivo dessa etapa é agilizar o processo de pasteurização, garantindo que a temperatura interna das peças chegue a 70°C, considerada uma temperatura segura para consumo (**Figura 13**).



**Figura 13: Forno Industrial**  
Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Para essa finalidade, a estufa pode ser ajustada para uma temperatura de 90°C. Essa temperatura mais elevada permitiu um aquecimento mais rápido das peças, acelerando o processo de pasteurização, de 70°C, sem comprometer a qualidade da carne.

Essa etapa no forno industrial a 90°C proporcionou um tratamento térmico adequado às peças, garantindo a segurança alimentar e a destruição de eventuais patógenos presentes na carne. Além disso, contribuiu para a textura e suculência da carne, mantendo-a macia e saborosa.

O processo de cozimento e defumação resulta em peças de barriga suína cozidas e defumadas, com um sabor defumado agradável e uma textura suculenta

(Figura 16). Após o descanso, as peças alcançam uma temperatura adequada para manuseio.

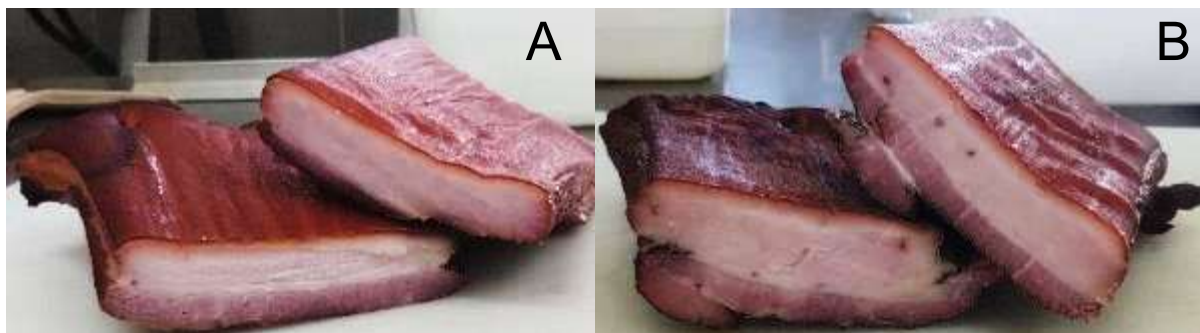


Figura 14: Peça de sem pimenta (A) e Peça de Bacon com pimenta (B)  
Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

A cor é uma característica importante na avaliação sensorial dos alimentos, e no caso das peças de barriga suína após o processo de condimentação e defumação/cozimento.

O tipo de condimento utilizado tem um impacto no escurecimento das peças

durante o processo de defumação/cozimento, sendo que o açúcar resulta em um maior grau de escurecimento. Essas informações são importantes para entender o efeito dos condimentos na qualidade e aparência final do produto.

### 3.2.6 Refrigeração/Embalagem

O bacon deve ser submetido ao processo de embalagem a vácuo. Isso significa que o ar é retirado do ambiente da embalagem, criando um vácuo interno. Após a embalagem, o bacon deve ser armazenado e resfriado adequadamente.

O principal objetivo da embalagem a vácuo é prolongar a vida útil do bacon, pois a remoção do ar reduz a atividade microbiana e a oxidação. Isso ajuda a manter a qualidade do produto, evitando a

deterioração e preservando suas propriedades organolépticas, como sabor, textura e cor.

Além disso, o resfriamento adequado do bacon é fundamental para garantir a segurança alimentar e prevenir o crescimento de bactérias patogênicas. A refrigeração mantém as amostras frias, retardando o desenvolvimento microbiano e preservando sua qualidade.

## 4 Pontos Críticos de Controle (PCC)

### 4.1 Cuidados com bem-estar dos animais antes do abate

Os cuidados com o bem-estar dos animais antes do abate são de extrema importância para garantir uma prática ética e responsável. A seguir, estão destacados alguns cuidados essenciais a serem considerado como descrito no **Quadro 3**.

Esses cuidados ajudam a garantir que os animais sejam tratados com respeito, minimizando o sofrimento e promovendo práticas mais éticas e humanas na indústria de abate.

**Quadro 3: Cuidados com bem-estar dos animais antes do abate**

Parâmetros	Descrição
Transporte adequado	Os animais devem ser transportados de maneira segura e confortável, com veículos e contêineres apropriados, evitando lesões e estresse excessivo
Manipulação suave	Durante o transporte e a manipulação, os animais devem ser tratados com gentileza e respeito, minimizando o medo, a agitação e a dor
Ambiente adequado	Fornecer um ambiente adequado nas instalações de espera antes do abate, com espaço suficiente, boa ventilação, temperatura controlada e ausência de ruídos e odores
Acesso a água e alimentação	Os animais devem ter acesso regular a água limpa e fresca, além de uma dieta adequada para atender às suas necessidades nutricionais
Manejo adequado de grupos	É importante agrupar os animais de maneira apropriada, levando em consideração fatores como tamanho, espécie e comportamento, para minimizar conflitos e estresse
Insensibilização adequada	Antes do abate, é fundamental que os animais sejam insensibilizados de forma rápida e eficiente, para evitar qualquer sofrimento desnecessário
Monitoramento veterinário	Um médico veterinário deve estar presente nas instalações para monitorar a saúde e o bem-estar dos animais, bem como para tomar medidas imediatas em caso de emergência
Treinamento adequado dos funcionários	Os funcionários envolvidos no manejo e abate dos animais devem receber treinamento adequado para garantir que eles tenham conhecimento e habilidades necessárias para tratar os animais com respeito e minimizar o estresse e o sofrimento
Cumprimento das regulamentações	É fundamental seguir todas as regulamentações e diretrizes pertinentes relacionadas ao bem-estar animal antes do abate
Melhoria contínua	As práticas e instalações devem ser revisadas regularmente e aprimoradas, com base em pesquisas científicas e melhores práticas, para garantir o contínuo progresso no bem-estar dos animais

Fonte: World Animal Protection (2023); SEBRAE, 2016.



## 4.2 Cuidados com a matéria-prima carne suína

Quadro 4: Cuidados com a matéria-prima carne suína

Parâmetros	Descrição
Recebimento da carne suína	<b>PCCP:</b> Inspeção visual e sensorial da carne suína na chegada. <b>Possíveis defeitos:</b> Carne suína com aparência deteriorada, odor desagradável, textura anormal, coloração estranha.
Armazenamento da carne suína	<b>PCCP:</b> Controle de temperatura adequado e armazenamento refrigerado. <b>Possíveis defeitos:</b> Multiplicação de micro-organismos devido ao armazenamento em temperaturas inadequadas, deterioração precoce da carne suína.
Manipulação higiênica	<b>PCCP:</b> Práticas de higiene pessoal dos manipuladores. <b>Possíveis defeitos:</b> Contaminação cruzada devido a mãos sujas, uso inadequado de luvas, uniformes sujos, cabelos não protegidos.
Transporte da carne suína	<b>PCCP:</b> Controle de temperatura durante o transporte. <b>Possíveis defeitos:</b> Proliferação de bactérias devido ao transporte em condições inadequadas de temperatura, deterioração da carne suína durante o transporte.
Higiene das instalações e equipamentos	<b>PCCP:</b> Limpeza e desinfecção regular das áreas de processamento, utensílios e equipamentos. <b>Possíveis defeitos:</b> Contaminação bacteriana devido a áreas e equipamentos sujos, presença de resíduos alimentares.
Segurança alimentar	<b>PCCP:</b> Boas práticas de manipulação de alimentos, como cozimento adequado da carne suína. <b>Possíveis defeitos:</b> Presença de micro-organismos patogênicos devido a um cozimento inadequado, risco de doenças transmitidas por alimentos.

Fonte: FOODSAFETYBRAZIL, 2021.

## 4.3 Cuidado no processo da cura

O processo de cura é um passo fundamental na produção de carnes curadas, incluindo a carne suína. Durante esse processo, é importante ter cuidados específicos para garantir a qualidade e a segurança do produto final.

A etapa inicial da cura consiste na aplicação de uma mistura de sal e outros ingredientes, como açúcar, especiarias e conservantes. Essa mistura é cuidadosamente dosada para garantir o equilíbrio correto entre sabor, textura e conservação. O sal atua como agente de

preservação, inibindo o crescimento de microrganismos indesejados.

Além disso, é importante realizar massagens regulares nas peças de carne durante o processo de cura. Essas massagens ajudam a distribuir uniformemente a mistura de sal e outros ingredientes, garantindo uma cura homogênea e uma penetração adequada dos sabores.

A duração do processo de cura varia de acordo com o tamanho das peças de carne e o resultado desejado. É essencial seguir rigorosamente os prazos

recomendados, pois um tempo de cura insuficiente pode resultar em um produto com sabor e textura inadequados, enquanto um tempo de cura excessivo pode levar a uma carne excessivamente salgada.

Durante todo o processo de cura, é essencial seguir as boas práticas de higiene

e segurança alimentar. Isso inclui a utilização de equipamentos limpos e desinfetados, a manipulação adequada das peças de carne suína e o armazenamento adequado para evitar a contaminação cruzada.

#### **4.4 Cuidado no processo cozimento e defumação**

Durante o processo de cozimento e defumação do bacon, é importante estar atento a alguns pontos críticos. Controlar a temperatura é essencial para evitar o cozimento insuficiente ou excessivo. O tempo de cozimento deve ser preciso para garantir um bacon no ponto certo, sem

ressecar. A escolha da madeira de defumação também é relevante para obter um sabor característico e agradável. A higiene e a segurança alimentar são fundamentais em todas as etapas do processo.

## 5 FORMULAÇÃO

### MATÉRIA-PRIMA

Barriga suína	90%
---------------	-----

### INGREDIENTES (SALMOURA 10%):

Ingrediente	% P. Final
Água	6,3 %
Sal	2,20%
Cura	0,20%
Açúcar	0,80%
Antioxidante (Eritorbato de sódio)	0,25%
Proteína isolada de soja	0,25%

### PROCESSO DE FABRICAÇÃO:

1. Pesar a barriga e fazer o cálculo da salmoura para 10% de injeção;
2. Injetar as peças até que adquiram 10% a mais do peso inicial;
3. Acomodar a barriga em recipiente e acrescentar 5% de sal granulado em sua superfície, devendo a mesma estar com a parte cárnea voltada para cima. Após a salga inverte-se a posição (pele para cima) e cura-se por 24 horas.
4. Após a cura, lavar bem as barrigas para retirar o excesso de sal e proceder a defumação e cozimento.
5. Imergir a peça em uma solução de fumaça líquida à 5%, por 3 minutos.
6. Proceder o cozimento e defumação em estufa:

	Temperatura	UR.	Tempo
Temp. interna			
1ª	Etapa: 50°C	75%	40
min.	0		
2ª			
Etapa:	75°C	70%	0 68°
C			

## Referencia

ABCS (Brasília). **Manuela Brasileiro de Cortes Suíno**. 2010. Disponível em: <https://agrocereasmultimix.com.br/Painel/uploads/11052016115405.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2023

ABPA. Associação Brasileira de Proteína Animal. **Relatório Anual ABPA 2022**. São Paulo, 2022. Disponível em: <https://abpa-br.org/relatorios/>. Acesso em: 04 nov. 2022.

ALEGRO (Castro/Pr). **Bacon, pancetta e toucinho: descubra a diferença**. 2018. Disponível em: <https://www.alegrafoods.com.br/bacon-pancetta-e-toucinho-descubra-a-diferenca/>. Acesso em: 11 abr. 2023.

ALMEIDA, V. N. **Entenda TUDO sobre Padronização de Processos: o que é, importância, benefícios e como fazer**. 2018. Disponível em: <https://www.euax.com.br/2018/09/padronizacao-de-processos/>. Acesso em: 30 out. 2022.

AMARAL, Anna Carolina. **Pesquisa descobre alga com gosto e textura de bacon**. 2017. Disponível em: <https://www.gazetadopovo.com.br/bomgourmet/produtos-ingredientes/pesquisa-descobre-alga-com-gosto-e-textura-de-bacon-so-que-mais-saudavel/>. Acesso em: 11 abr. 2023.

ARTESANAL, E. C. **Defumação fria e quente fumaça líquida e fumaça em pó**.

2020. Disponível em: <https://charcutaria.org/receitas/defumados/defumacao-fria-e-quente-fumaca-liquida-e-fumaca-em-po/>. Acesso em: 11 out. 2022.

BRASIL. ANVISA. **Padrões Microbiológicos**: Gerência de Avaliação de Risco e Eficácia de Alimentos. 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/centraisdeconteudo/publicacoes/alimentos/perguntas-e-respostas-arquivos/padroes-microbiologicos.pdf>. Acesso em: 13 abr. 2023.

BRASIL. ANVISA. **RESOLUÇÃO DA DIRETORIA COLEGIADA - RDC Nº 272, DE 14 DE MARÇO DE 2019**. 2019. Disponível em: [RESOLUÇÃO DA DIRETORIA COLEGIADA - RDC Nº 272, DE 14 DE MARÇO DE 2019](https://www.gov.br/anvisa/pt-br/centraisdeconteudo/publicacoes/alimentos/perguntas-e-respostas-arquivos/padroes-microbiologicos.pdf). Acesso em: 05 maio 2023

BRASIL. DECRETO Nº 9.013, DE 29 DE MARÇO DE 2017. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **RIISPOA**. Brasília, Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=03/08/2000&jornal=1&pagina=60&totalArquivos=88>. Acesso em: 11 out. 2022.

BRASIL. PORTARIA SDA Nº 748, DE 8 DE FEVEREIRO DE 2023. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **RTIQ**. Brasília, Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=03/08/2000&jornal=1&pagina=60&totalArquivos=88>

agina=60&totalArquivos=88. Acesso em: 11 Mai. 2023.

FILIPENSES CARNES (Rio de Janeiro - Rj). **Conheça os tipos de cortes de carne suína.** Disponível em: <https://www.filipensescarnes.com.br/conheca-os-tipos-de-cortes-de-carne-suina/>.

Acesso em: 20 abr. 2023.

FONSECA, B.G; GUIMARÃES, B; MARTINS, M.J.N; SILVA, A.C. C.

**AVALIAÇÃO SENSORIAL DE TRÊS MARCAS DE BACON COMERCIAL.** 2018.

Disponível em: <https://proceedings.science/seca/seca-2018/trabalhos/avaliacao-sensorial-de-tres-marcas-de-bacon-comercial?lang=pt-br#>.

Acesso em: 11 abr. 2023.

FOODSAFETYBRAZIL. **Carne suína e bovina: avaliação e cuidados no recebimento.** 2021. Disponível em:

<https://foodsafetybrazil.org/carne-suina-e-bovina/>. Acesso em: 01 jun. 2023

HISKEY, D. **Origin of the Word “Bacon”.** 2010. Disponível em:

<https://www.todayifoundout.com/index.php/2010/08/origin-of-the-word-bacon/>. Acesso em: 22 set. 2022.

IFOPE. **Conservantes naturais: vantagens, desvantagens e como funcionam:** antimicrobianos.

Antimicrobianos. 2021. Disponível em: <https://blog.ifope.com.br/conservantes-naturais/>. Acesso em: 09 abr. 2023.

JAKOBLICH, J. **Bacon History:** the ultimate guide to bacon. The Ultimate Guide to Bacon. 2020. Bacon scouts. Disponível em: <https://www.baconscoouts.com/bacon-facts/bacon-history/>. Acesso em: 20 set. 2022.

KOBLITZ, M.G.B. **Matérias-Primas Alimentícias:** composição e controle de qualidade. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan Ltda, 2011. 218 p.

LEITURA GASTRONOMICA. **Bacon, o sucesso doce-salgado.** 2010. Disponível em:

<https://leituragastronomica.wordpress.com/2010/04/01/bacon-o-sucesso-doce-salgado/>. Acesso em: 03 nov. 2022.

MACEDO, P. D. G; MATOS, S. P. **Bioquímica dos Alimentos:** composição, reações e práticas de conservação. Pinheiros: Erica, 2015. 108 p.

METTLER TOLEDO. **Medição do pH da Salmoura.** 2019. Disponível em:

<https://www.mt.com/br/pt/home/library/applications/lab-analytical-instruments/measurement-pH-of-brine.html>. Acesso em: 05 maio 2023.

MOURA, G.F.; SOUZA, C.O.S.S.; ALMEIDA FILHO, E.S. Salga em pescado: revisão / salting in fish. **Brazilian Journal of Development**, [S.L.], v. 7, n. 12, p. 121831-121849, 3 jan. 2022. South Florida Publishing LLC. <http://dx.doi.org/10.34117/bjdv7n12-784>.

OLIVEIRA, A. **Fases da defumação**. 2016. Disponível em: <https://www.cpt.com.br/cursos-processamentodecarne-comomontar/artigos/fases-da-defumacao>. Acesso em: 11 out. 2022.

OLIVO, R.; RIBEIRO, L. G. T. **Novos Conceitos Sobre Nitratos e Nitritos**. 2018. Disponível em: [https://www.mastereditora.com.br/periodico/20181103\\_222910.pdf](https://www.mastereditora.com.br/periodico/20181103_222910.pdf). Acesso em: 11 abr. 2023.

OSPREYS ROOST. **BEST BACON: The Dry-Cured Difference**. 2020. Disponível em: <https://ospreysroost.ca/blogs/news/best-bacon-the-dry-cured-difference>. Acesso em: 05 maio 2023.

PINTO, M.; DA ROSA NUNES, L.; ROLL FEIJÓ, A.; HEITOR ARAMBURU SILVEIRA, E.; SALETE CENTENARO, G. CONSERVAÇÃO DE FILÉ DE PESCADO PELO MÉTODO DE SALGA. **Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão**, v. 6, n. 1, 14 fev. 2020

RESTREPO, Leandro. **Tudo sobre Salga e Secagem**. 2020. Disponível em: <https://www.restrepogastronomia.com.br/2020/06/tudo-sobre-sal-e-secagem.html>. Acesso em: 05 maio 2023

SABADINI, E.; HUBINGER, M. D.; SOBRAL, P. J. A.; CARVALHO JUNIOR, B. C. Change of water activity and meat colour in the elaboration process of dehydrated salted

meat. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, [S.L.], v. 21, n. 1, p. 1-10, jan. 2001. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0101-20612001000100005>.

SEBRAE (Brasília). **Bem-estar animal na produção de suínos**. 2016. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/producao-animal/arquivos-publicacoes-bem-estar-animal/cartilha-embrapa-abcs-mapa-sebrae-bem-estar-na-granja.pdf>. Acesso em: 01 jun. 2023

SILVA NETO, P.A; LIMA, F.K.S; MENDES, L.G; MONTE, A.L.S. Revisão sistemática sobre carnes salgadas e seus processos de qualidade. **Research, Society and Development**, [S.L.], v. 10, n. 15, p. 212101522389-212101522389, 24 nov. 2021. Research, Society and Development. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i15.22389>.

TECNOCARNE (org.). **Saiba como se destacar no segmento de bacon**: saiba mais sobre o mercado de bacon e entenda quais são as ações para que seja possível se destacar neste segmento, dentro do cenário nacional. 2021. Disponível em: <https://www.foodconnection.com.br/proteina-animal/saiba-como-se-destacar-no-segmento-de-bacon>. Acesso em: 22 set. 2022.

USDA. **BACON AND POULTRY BACON, PRECOOKED, SLICED, SHELF STABLE**: the u.s. department of agriculture (usda) has

authorized the use of this commercial item description (cid).. The U.S. Department of Agriculture (USDA) has authorized the use of this Commercial Item Description (CID).. 2022. Disponível em: <https://www.ams.usda.gov/sites/default/files/media/BaconandPoultryBaconPrecookedSlicedShelfStable.pdf>. Acesso em: 08 maio 2023.

USDA. United States Department of Agriculture. **Livestock and Poultry**: world markets and trade. Ithaca, 2022. Disponível em: <https://usda.library.cornell.edu/concern/publications/73666448x?locale=en>. Acesso em: 04 nov. 2022.

VASCONCELOS, M. A. S.; MELO FILHO, A. B. **Técnico em Alimentos**: conservação de alimentos. Recife: Ministério da Educação, 2010. 130 p. Disponível em: [http://redeetec.mec.gov.br/images/stories/pdf/eixo\\_prod\\_alim/tec\\_alim/181012\\_con\\_alim.pdf](http://redeetec.mec.gov.br/images/stories/pdf/eixo_prod_alim/tec_alim/181012_con_alim.pdf). Acesso em: 20 set. 2022.

WORLD ANIMAL PROTECTION (São Paulo). **Gestação coletiva de matrizes suínas**. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/producao-animal/arquivos-publicacoes-bem-estar-animal/cartilha-wap-mapa-sobre-gestacao-coletiva-de-matrizes-suinas.pdf/@@download/file/cartilha-wap-mapa-sobre-gestacao-coletiva-de.pdf>. Acesso em: 01 jun. 2023/