

## Métodos químicos para o processamento e conservação de carnes

Profa. Dra. Angélica Simone Cravo Pereira

1

## Processos básicos para elaboração de produtos cárneos

- Salga
- Cura
- Secagem
- Fermentação
- Maturação
- Defumação

2

- Os produtos não cominuídos podem ser classificados em:
  - Salgados: carne de sol
  - Salgados e dessecados: charque
  - Salgados, curados e dessecados: jerked beef
  - Curados e maturados: copa, presunto crú (Parma)
  - Curados e defumados: bacon, tender
  - Curados e cozidos: presunto

3

## Tipos de produtos cárneos

- Frescais: linguíça toscana
- Cozidos: mortadela
- Cozidos e Defumados: calabresa defumada
- Secos ou Fermentados: salames
- Genéricos: apresuntado, bolo de carne

Obs: Alguns produtos cominuídos não se encaixam entre os embutidos: hamburger (carne moída, formada e congelada), nuggets (reestruturados, empanados). s: apresuntado, bolo de carne

Fonte: Trindade, 2020.

4

## Fatores determinantes da diversidade dos produtos cárneos

- Tipo de carne
- Grau de cominuição
- Tipo de tripa ou molde
- Especiarias ou condimentos
- Método de remoção da água
- Método de cocção
- Método de comercialização
- Embalagem

5

## Aditivos

- **Aditivos** são substâncias não nutritivas, adicionadas intencionalmente ao alimento, em quantidades pequenas, para melhorar a aparência, o sabor, a textura e as propriedades de armazenamento dos alimentos. (FAO/OMS)



6

### Principais classes de ingredientes e/ou aditivos

- Sal
- Água
- Fosfatos (estabilizantes)
- Agentes de cura (Conservantes)
- Aceleradores de cura (acidulantes, antioxidantes, reg de acidez).

- Podem ser
  - Naturais
  - Semi –sintéticos
  - Sintéticos

7

### Principais classes de ingredientes e/ou aditivos

- Extensores (proteínas não cárneas, CHOs (amido/hidrocolóides))
- Condimentos
- Outros aditivos (ATB, antiox, Ác. Sórbico, realçadores de sabor, corantes, fumaça líquida).

8

### Aprovação de um novo aditivo

- Finalidade do uso
- Alimentos em que será utilizado
- Natureza química e propriedades
- Inocuidade ([www.anvisa.gov.br](http://www.anvisa.gov.br))
- Método de identificação
  - Vitaminas e sais minerais não são considerados aditivos
  - Devem constar no rótulo do produto

9

### Ingredientes não cárneos

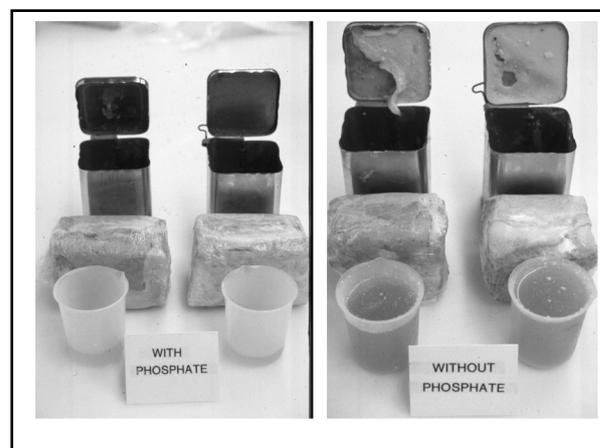
- Objetivos da adição (proteínas e CHOs)
- Aumentar a estabilidade da massa em emulsionados
- Melhorar a CRA
- Melhorar a textura e sabor
- Reduzir PPC%
- Melhorar a fatiabilidade
- As vezes reduzir custo de formulação
- Tipos: Proteína (soja, leite, colágeno, plasma)
- Ricos em CHO's: (amidos e gomas)

10

### Função dos ingredientes

- Fosfatos
  - Reduzir perdas durante o processamento e para melhorar a estabilidade das emulsões cárneas.
  - Mecanismo:
    - ↑ CRA e ↑ pH.
  - Valor máximo: 0,5% no produto final.
  - Rendimento: Aumenta de 1 a 10%.
  - Efeito bacteriostático

11



12

## Função dos ingredientes

- Extensores
- Melhoram a fatiabilidade
- ↑CRA, ↓\$\$



13

## Extensores

- Derivados de soja
- Derivados de leite (caseinato, leite em pó, soro de leite em pó)
- Plasma sanguíneo (aumenta CRA, evita a separação do colágeno)
- Hidrocolóides (gomas com função estabilizante, carragena que contribui para a fatiabilidade, brilho ex: xantana..)
- Farinhas e amidos (melhora a textura e fatiabilidade (mandioca, milho, arroz, trigo)).

14

## Antimicrobianos

- Ác. Orgânicos e seus sais (ácetico, láctico, cítrico, propiônico)
- Eficaz contra listeria e salmonela e E.coli.

## Corantes

- Naturais (melhoram a aparência, tornando os produtos mais atraentes)
- Carmim de colchonilha, urucum, páprica

## Antioxidantes

- BHA, BHT, extratos alecrim, *cranberry*, chá verde, uva, ameixa.

15

## Antioxidante: Eritorbato

Família da vitamina C: ácido ascórbico (ascorbato), ácido isoascórbico ou eritórbico (eritorbato: não tem função vitamínica)

- Forte poder redutor: acelera reação de cura
- Diminuem formação de nitrosaminas
- Antioxidante hidrofílico: reduz oxidação dos pigmentos formados levando a estabilidade da cor curada
- Efeito “indireto”, porém importante: reduz oxidação lipídica

16

## Açúcar

### • Função dos ingredientes

- Conservante
- Suaviza o sabor do sal
- Substrato para M.O fermentados (↓pH)



- Exemplo: adição de 1% de glicose em salame
- Auxiliam formação da cor superficial (Maillard, caramelização)

17

## Água

### • Função dos ingredientes

- Melhor extração das proteínas miofibrilares
- Excesso pode resultar em baixa consistência
- Falta: pode prejudicar a textura e a suculência
- Atender Padrões de Identidade e Qualidade dos produtos



18

## Sal

### • **Função dos ingredientes**

- Sal (3 a 4%)
- Agente aromatizante (2 a 3%)



19

Propriedades funcionais	Propriedades sensoriais
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ativação das proteínas               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hidratação e solubilidade das proteínas</li> <li>• Capacidade de retenção de água</li> </ul> </li> <li>• Elevação da capacidade de liga das proteínas</li> <li>• Aumento da viscosidade da <i>batter</i>, facilitando a incorporação da gordura</li> <li>• Vida útil (efeito bacteriostático e oxidativo)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aparência</li> <li>• Odor</li> <li>• Sabor</li> <li>• Textura</li> </ul>

20

## Estratégias para redução do sal

- Simples redução
- Uso de sais substitutos (KCl, CaCl<sub>2</sub>, MgCl<sub>2</sub>)
- Uso de realçadores/reforçadores de sabor (aa, produtos da fermentação)
- Modificação da forma física do sal (redução da granulometria)

21

## Produtos Curados

- Série de transformações que ocorrem na carne em virtude da adição dos aditivos: nitrato e nitrito de sódio e eritorbato de sódio.
- Antigamente: Processo de conservação
- Atualmente: Melhora das características sensoriais
  - Glutamato monossódico, condimentos, fosfatos e outros aditivos



22

## Produtos Curados

### Agentes de cura

## Nitrato e Nitrito

#### Funções do nitrito:

- Formação da cor característica de produtos curados
- Inibição do crescimento microbiano, principalmente do *Clostridium botulinum*
- Antioxidante e evita *warmed over flavor* (sabor de requentado)
- Sabor característico de produtos curados
- Legislação: 150ppm residual

#### ❖ Nitrito residual:

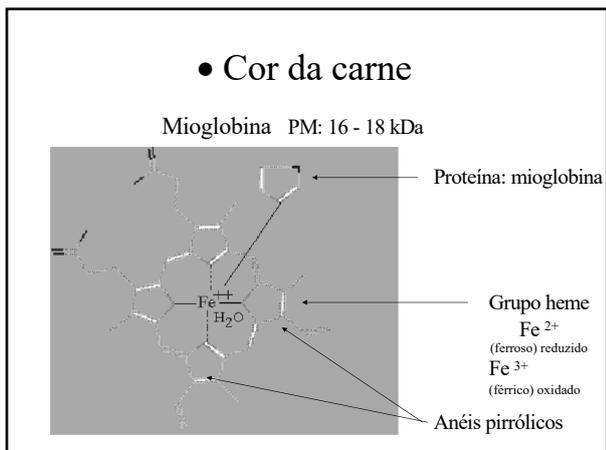
- Inibir crescimento microbiano
- Excesso → nitrosaminas (cancerígena)

23

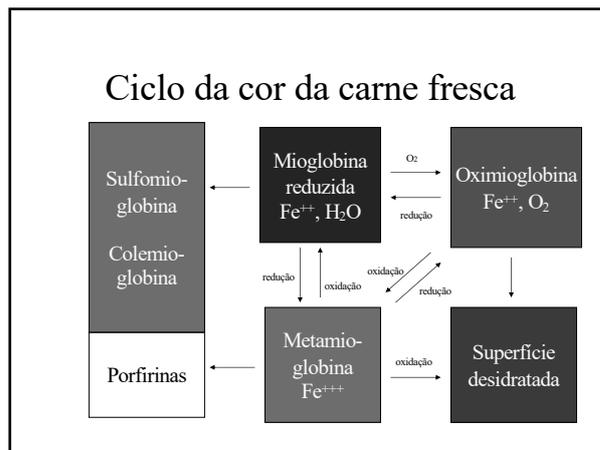
## Accelerador de cura natural

- Extrato vegetal rico em ácido ascórbico, obtido a partir da acerola.

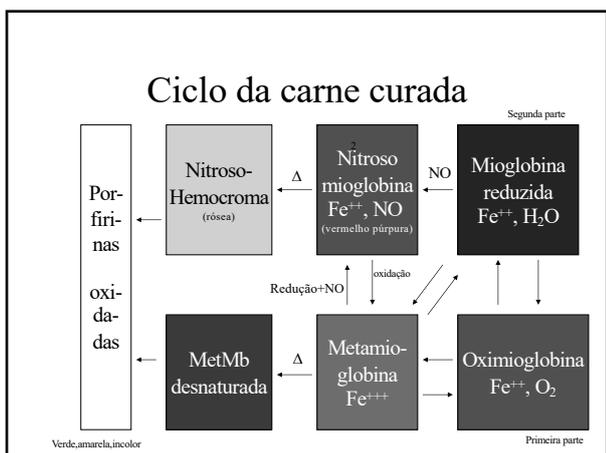
24



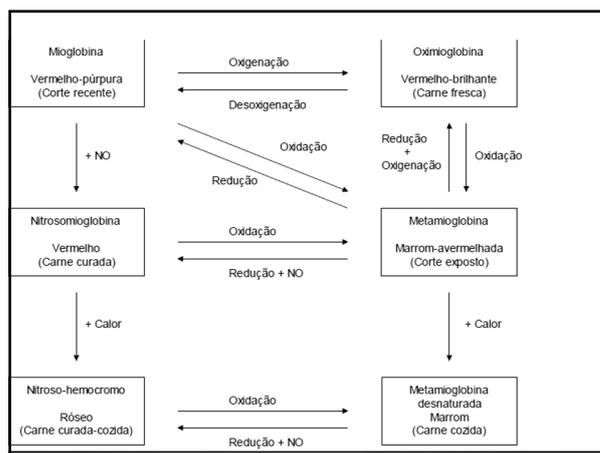
25



26



27



28

### Métodos de Cura

- Cura a seco (superfície da peça)
- Cura úmida por imersão (salmoura)
- Cura por injeção (processo rápido)
- Métodos combinados
  - cura seca + imersão
  - cura com injeção + imersão
  - cura com injeção + cura seca

29



30

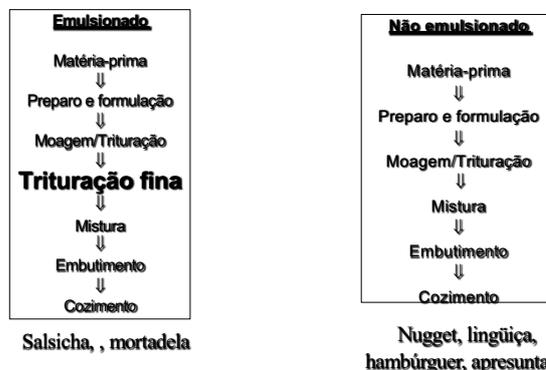
## Embutidos

- **Definição**
  - "todo produto elaborado com carne ou órgãos comestíveis curado ou não, cozido ou não, defumado ou não, tendo como envoltório tripa, bexiga ou outra membrana animal" RIISPOA, 1997
- **Classificação**
  - Emulsionados
  - Não-emulsionados



31

## Fluxograma de fabricação



32

## Etapas de fabricação

- **Matéria-prima e Preparo e Formulação**
  - Matéria-prima cárnea e não-cárnea
- **Moagem/Trituração :**
  - Trituração fina : Formação da emulsão.
  - Emulsão : sistema de duas fases imiscíveis, dispersos um no outro



33

## Etapas Gerais do Processamento

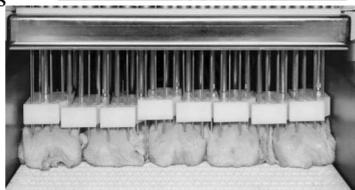
Exemplos de produtos cárneos de acordo com processos abaixo:



34

## Injeção

- Utilizada para músculo inteiros ou grandes pedaços
- Ex: presunto, cortes injetados, bacon, charque



Fonte: Trindade, 2020.

35

## Moagem

- Subdivisão da carne com aumento da área superficial.
- Favorece extração das proteínas miofibrilares e distribuição dos ingredientes

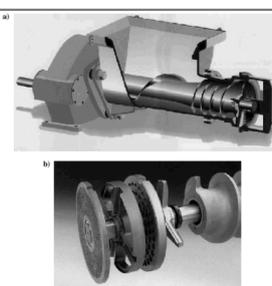


Figure 8.2. Illustration of a Meat Grinder (a) and a Two-Cutting Set System (b). Courtesy of Weller and Company, Inc., Whitehouse, NJ, U.S.A., and Conwinmeat Food Systems, B.V., Biele, The Netherlands, respectively.

Fonte: Trindade, 2020.

36

## Mistura

- Homogeneização e extração das proteínas miofibrilares. Basicamente em 2 equipamentos:
  - **Misturadeira:** pedaços maiores ex: nugget, hamburger, linguiça, apresuntado
  - **Cutter:** pequenas partículas (emulsão) ex: salsicha, mortadela
- Obs: Presunto ex: massagem (tumbler) extrai proteínas miofibrilares mantendo integridade dos pedaços

Fonte: Trindade, 2020.

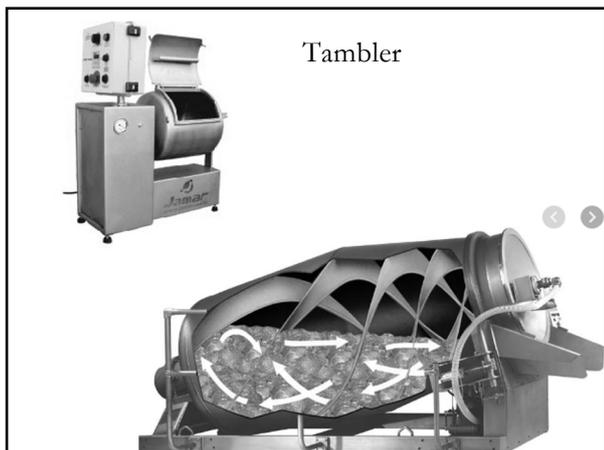
37

### Misturador



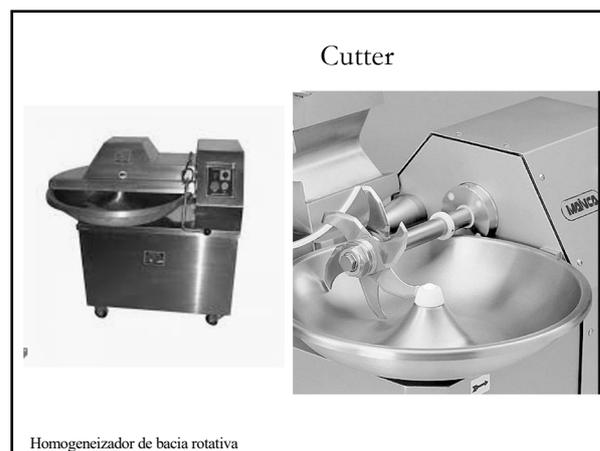
38

### Tumbler



39

### Cutter



Homogeneizador de bacia rotativa

40



41

## Produtos Emulsionados

- **Emulsão:** é um sistema de duas fases líquidas imiscíveis na qual uma fase se mantém dispersa na outra sob forma de gotículas
- Em uma emulsão, a fase dispersa é a gordura e a fase contínua a água. As proteínas miofibrilares atuam como emulsificantes.

42

## Produtos emulsionados clássicos

- Salsicha e mortadela (embutidos escaldados ou cozidos)
- Características de qualidade
- Sem deposição de gordura ou gel
- Coloração avermelhada uniforme
- Consistência adequada
- Sabor

43

## Salsichas Instrução Normativa n.4, 31/4/2000

MAPA

NOMENCLATURA	Matéria-prima	CMS	Proteínas não cárnicas
Salsicha	Carnes, Miúdos, tendões e pele até 10%, gorduras	Até 60%	Até 4%
Tipo Viena	idem	Até 40%	Até 4%
Tipo Frankfurter	idem	Até 40%	Até 4%
Frankfurter	Carnes, gordura	-	Somente lácteas
Viena	Carnes, gordura	-	Somente lácteas
De carne de aves	Miúdos comestíveis de aves até 10%, gordura	Até 40%	Até 4%

44

## Mortadelas Instrução Normativa n.4

NOMENCLATURA	Matéria-prima	CMS	Proteínas não cárnicas/Amido
Mortadela	Carnes, Miúdos, tendões pele até 10%, gorduras	Até 60%	Até 4%/5% amido
Tipo Bologna	idem	Até 20%	Até 4%/5% amido
Italiana	Carnes, toucinho aparente	-	Somente lácteas/ Isenta de amido
Bologna (arredondada)	Carnes, toucinho aparente	-	Somente lácteas/ Isenta de amido
De carne de aves	Carne de aves, Miúdos comestíveis de aves até 5%, gordura	Até 40%	Até 4%/5% amido

Tripas: fibrosa, celulósica expansível, plástica (poliamida)

45

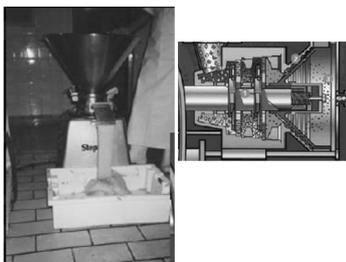
## Evolução do processo no cutter



46

## Fatores que afetam a estabilidade da emulsão

- Temperatura ( $\downarrow 16^{\circ}\text{C}$ )
- Tamanho do glóbulo de gordura
- Teor de proteína solubilizada
- pH



47

## Etapas de fabricação

- **Mistura** : incorporação dos ingredientes na massa.
- **Embutimento** : colocação da massa de carne em embalagens flexíveis.
- Principais embalagens flexíveis
  - Tripas: naturais e artificiais



48



### Padrões de identidade e qualidade de produtos cárneos

- **Linguças (IN N° 4, 2000):**

	FRESCAIS	COZIDAS
Umidade ( máx)	70%	60%
Gordura ( máx)	30%	35%
Proteína ( min)	12%	14%
Cálcio (base seca) (máx)	0,1%	0,3%

55

### Padrões de identidade e qualidade de produtos cárneos

- **Hambúrguer (IN N° 20, 2000):**

- **Proteína cárnea: mín 15%**

- **Carboidratos: máx. 3%**

- **Gordura: máx. 23%**



56

### Padrões de identidade e qualidade de produtos cárneos

- **Mortadela (IN N° 4, 2000):**

- **Proteína cárnea: mín 12%**

- **Umidade: máx. de 65%**

- **Carboidratos: máx. 10%** (amido máx. 5%)

- **Gordura: máx. 30%**

- **Proteína não cárnea: máximo 4% da proteína total.**



57

### Padrões de identidade e qualidade de produtos cárneos

- **Salsicha (IN N° 4, 2000):**

- **Carboidratos: máx. 7%**

- **Demais limites idem mortadela.**



58

### Padrões de identidade e qualidade de produtos cárneos

- **Salame (IN N° 22, 2000):**

- **Carne suína, ou suína+bovina**

- **Proteína cárnea: mín. 20%**

- **Umidade: máx. 40%**

- **Carboidratos: máx. 4%**

- **Gordura: máx. 35%**

- **Aa: máx.0,92**



59

### Padrões de identidade e qualidade de produtos cárneos

- **Charque (RIISPOA, 1952):**

- **Umidade: máx. 45%**

- **Resíduo mineral: máx.15%**

- **Jerked beef (IN N° 22, 2000):**

- **Umidade máx. 55%**

- **Resíduo mineral: máx. 18,3%**

- **Nitrito residual: máx. 150ppm**

- **Aa: max 0,78**



60

**Padrões de identidade e qualidade de produtos cárneos**

- **Beef jerky (Circular 175/2005):**
- Aa máx. 0,80
- Relação U:P máx. 2,11



61

**Padrões de identidade e qualidade de produtos cárneos (IN N° 20, 2000):**

- **Presunto cozido (pernil)**
- Proteína cárnea: máx. 14%
- Proteína não cárnea: máx. 2%
- U/P: máx. 2%
- Carboidratos: máx. 1%

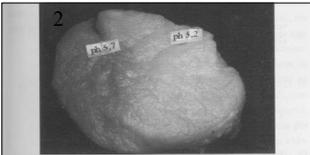


- **Apresentado**
- Proteína: mín. 13%
- U/P: máx. 4,8
- Carboidratos: máx. 5%
- Gordura: máx. 12%
- Umidade: máx. 75%



62

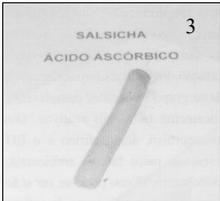
**DEFEITOS NOS PRODUTOS CÁRNEOS: ORIGENS E SOLUÇÕES**

DEFEITO — Ocorrência de carne descolorada, sem estrutura e com muita água livre.

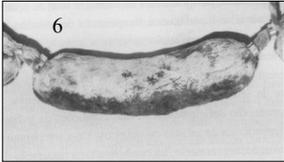
63

**DEFEITOS NOS PRODUTOS CÁRNEOS: ORIGENS E SOLUÇÕES**




64

**DEFEITOS NOS PRODUTOS CÁRNEOS: ORIGENS E SOLUÇÕES**

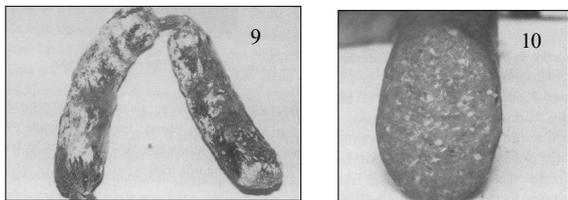
65

**DEFEITOS NOS PRODUTOS CÁRNEOS: ORIGENS E SOLUÇÕES**



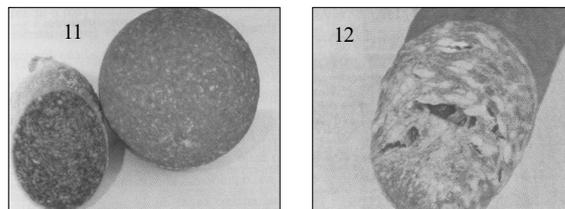

66

**DEFEITOS NOS PRODUTOS CÁRNEOS:  
ORIGENS E SOLUÇÕES**



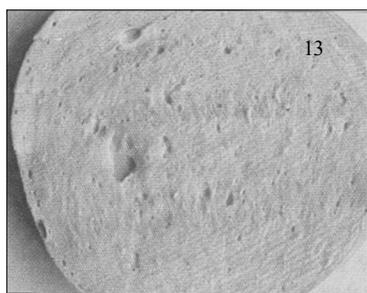
67

**DEFEITOS NOS PRODUTOS CÁRNEOS:  
ORIGENS E SOLUÇÕES**



68

**DEFEITOS NOS PRODUTOS CÁRNEOS:  
ORIGENS E SOLUÇÕES**



69



70