



**EMPANAMENTO**

# CARNE REESTRUTURADA


- Conceito que iniciou 1970
  - Produtos de carne feita:
    - partículas de gordura
    - partículas de carne
      - ✓ geometria
      - ✓ pesos de porções
- } enfarinhamento,  
líquido de empanamento,  
ou precozidos
- Os produtos podem diferenciar-se
    - composição
    - tamanho de partícula
    - ingredientes não cárneos
    - específicos procedimentos de manufatura
    - aparência final do produto

# EMPANAMENTO

- Agregar o valor ao produto
  - aumento no rendimento
    - ✓ melhoria da aparência
  - diversificação de sabor e + completos
  - agregar valores organolépticos, funcionais e econômicos
- Conveniência
- Extensão da vida útil
  - retarda a oxidação da carne
  - evita desidratação
  - evita queima pelo frio

# EMPANAMENTO

## Empanar :

- Carne vermelha (formatada ou não)
  - Carne de aves  + utilizada pela diversidade de substratos:
    - partes com/sem osso e com/sem pele
    - partes sem osso e sem pele
    - frutos do mar
    - queijos, vegetais e frutas
- ✓ Escolha do sistema de cobertura apropriado para cada tipo de substrato

# EMPANAMENTO

- **Produtos reestruturados**
  - elaboração dada pela desintegração do músculo → método mecânico
  - mistura dos pedaços resultantes
  - formatados em porções específicas
- **Vantagens**
  - possuem tamanho e formato apropriado
  - proporciona menor perda durante o cozimento
  - são fáceis para aquecer e servir
  - aumento da vida-útil

# EMPANADOS

- **FORMAÇÃO DO PRODUTO**
- Fonte de carne → Nuggets, sticks, croquetes, coxinhas e snacks (patties)
  - aparas de músculos
  - preferência de carne branca: peito de frango + pele
    - Peito: cor clara + textura;
    - Outras: coxa, sobrecoxa e CMS
    - Relação de carne clara/escura → 70:30
    - Problemas de uso de CMS e carne escura → rancidez oxidativa, textura macia, cor escura
      - ✓ máximo 20% (MAPA, 1997)

# EMPANADOS

- FORMAÇÃO DO PRODUTO
- Ingredientes
  - Sal → ajuda no sabor e extração da proteína miofibrilar (concentração < 2%)
  - TPS → ajuda na extração da proteína, ↑CRA, retarda a rancidez oxidativa (0,5% no produto final)
  - Água → umidade e ajuda na mistura
  - Outros → amidos e proteína de soja, variedade de especiarias e

# EMPANADOS

## ■ Cominuição

- Influência na textura, rendimento do cozimento e palatabilidade do produto cozido
- tipo, tamanho e forma das partículas varia:
  - ✓ moagem      ✓ corte      ✓ descamar
- tamanho da partícula
  - ✓ moagem e descamado < tamanho das partículas e um ↑ área superficial.
  - ✓ ↑ superfície da carne → disponibilidade das proteínas miofibrilares
  - ✓ ↑ área superficial → ajuda a formar um exudado úmido
  - superfície a superfície → poderia solubilizar



# FLUXOGRAMA

- Adição
  - sal + tripolifosfato de Na
  - função: máxima extração e solubilização das proteínas
- Formatar
  - temperatura do substrato  $-3,3^{\circ}\text{C}$  e  $-2,2^{\circ}\text{C}$
- Fase do empanamento
  - pre-enfarinhamento
  - aplicação do líquido de empanamento (*batter*)
  - aplicação do enfarinhamento (*breeding*)

# FLUXOGRAMA DO EMPANAMENTO


- Pré-dust (pre-enfarinhamento)
- Aplicação do Batter
  - clássico
  - tempura
- Aplicação da farinha de rosca (breading)
- Pré-fritura
- Congelamento

# EMPANAMENTO- DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO

---

- Desenvolvimento do produto exige que este seja tratado no conjunto
  - substrato + sistema de cobertura
- Substrato
  - uso de pele (5 a 10%)
  - controle de umidade
  - temperatura ideal para forma

# PROCESSO DE COBERTURA

- Pré-enfarinhamento (*Pré dust*)
  - primeira camada
  - favorece a adesão  substrato, *batter* e farinha
  - influência no sabor e textura
  - produto de granulometria fina: farinhas e amidos
  - essencial para “*fully cooked*”
  - facilita a adesão do substrato às demais camadas
  - veículo de aromas
  - aumento de rendimento

# PROCESSO DE COBERTURA

- Tipos de Pré-enfarinhamento (*Pré dust*)
  - Para adesão
    - ✓ alta concentração de proteína
    - ✓ amidos modificados
  - Simplesmente absorver umidade
    - ✓ basicamente farinha
  - Para crocância
    - ✓ basicamente "breadcrumbs"

# PROCESSO DE COBERTURA

- Pré-enfarinhamento (*Pré dust*)
  - ruptura de cobertura ocorre quando:
    - ✓ deficiência de absorção do marinado pela carne no substrato
    - ✓ temperatura elevada e umidade
    - ✓ excesso de mistura
    - ✓ resíduos de  $\text{CO}_2$  na massa cárnea
  - Ingredientes: farinha de trigo, amidos, flavorizantes

# PROCESSO DE COBERTURA

- Líquido de Empanamento (*Batter*)
  - Ingredientes: farinha de trigo, amidos, gomas, com/sem condimentos, flavorizantes, corantes, agentes de escurecimento
  - controle de viscosidade é fundamental, agentes levedantes
  - preparado em equipamentos + mistura em H<sub>2</sub>O (<10°C)
  - forma
    - ↙ camada de cobertura externa completa para o produto
    - ↘ camada ligante entre o substrato e a camada + externa
  - Função
    - ↗ qualidade sensorial (cor, maciez e crocância)
    - ↘ espessura de cobertura
  - Atributos físicos de uma *Batter*:
    - ✓ miscibilidade
    - ✓ homogeneidade
    - ✓ viscosidade
    - ✓ capacidade de envolver completamente o produto
    - ✓ capacidade de aderir-se ao substrato

# PROCESSO DE COBERTURA

- Categorias de Líquido de Empanamento (*Batter*)

- *Batters* de adesão

- ✓ “cola” de um sistema de cobertura: camadas de cobertura e substrato
- ✓ união realizada através de ligações química :  
componentes amiláceos e a proteína nativa do alimento  
aquecimento
- ✓ contêm ↑ proporção de amido (especialmente amido modificado)

- *Batters* de coesão

- ✓ formam um envelope em torno dos produtos
- ✓ “cimenta” os outros componentes do sistema de cobertura
- ✓ sob aquecimento → camada sofre gelatinização →  
cobertura final
- ✓ alto conteúdo de farinhas



# PROCESSO DE COBERTURA

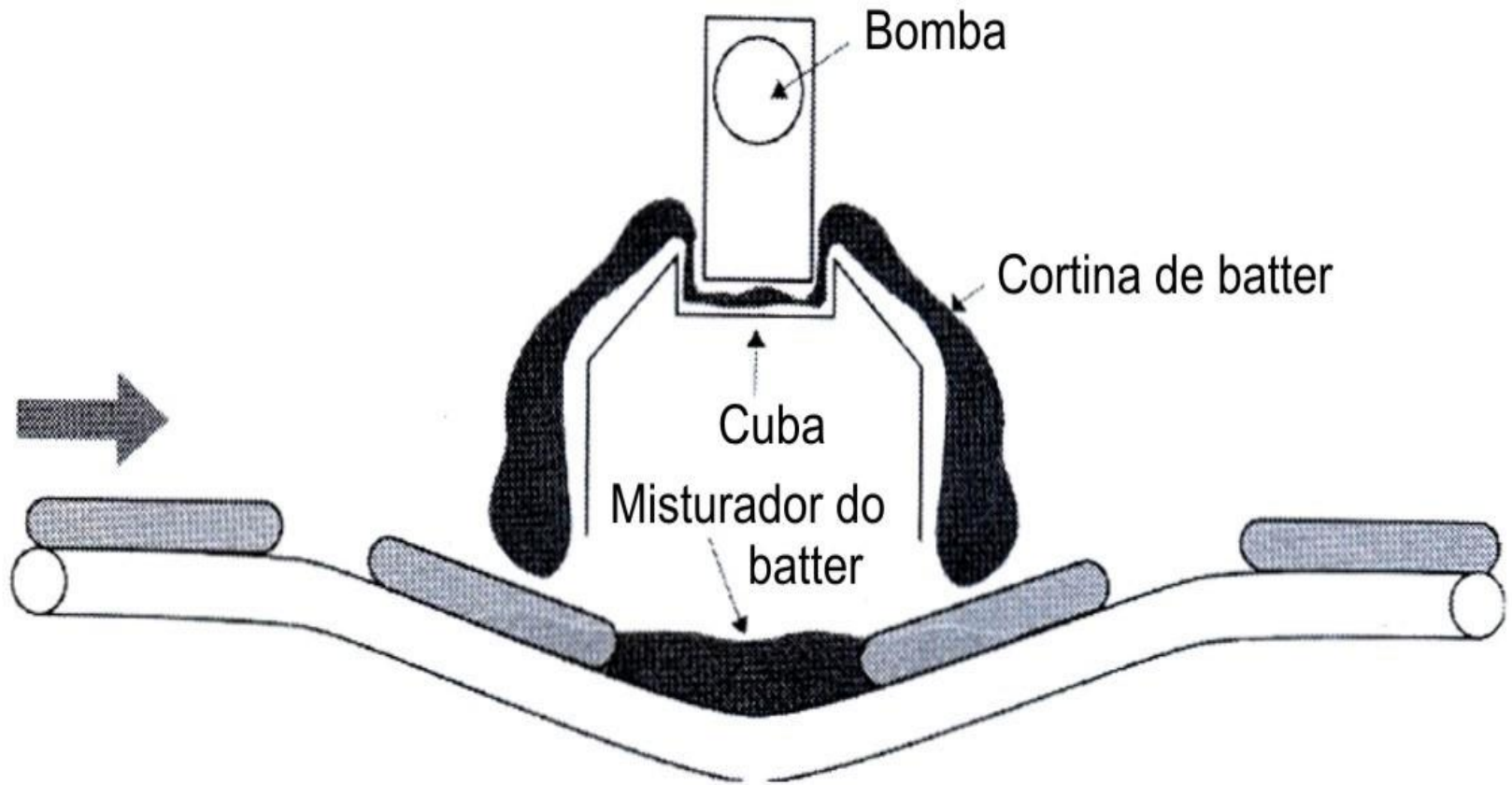
- Categorias de *Batter*

- *Batters* Tempura

- ✓ *Batters* de coesão fermentados/aereados
- ✓ são + sensíveis aos maus tratos de processamento
- ✓ agentes levedantes: bicarbonato de sódio, pirofosfato ácido de sódio e/ou fosfato sódico de alumínio
- ✓ aplicação requer equipamento especial
- ✓ agentes levedantes afetam a textura (formação de gás)

- Aplicação do *Batter*

- tipo cortina



Aplicação do batter

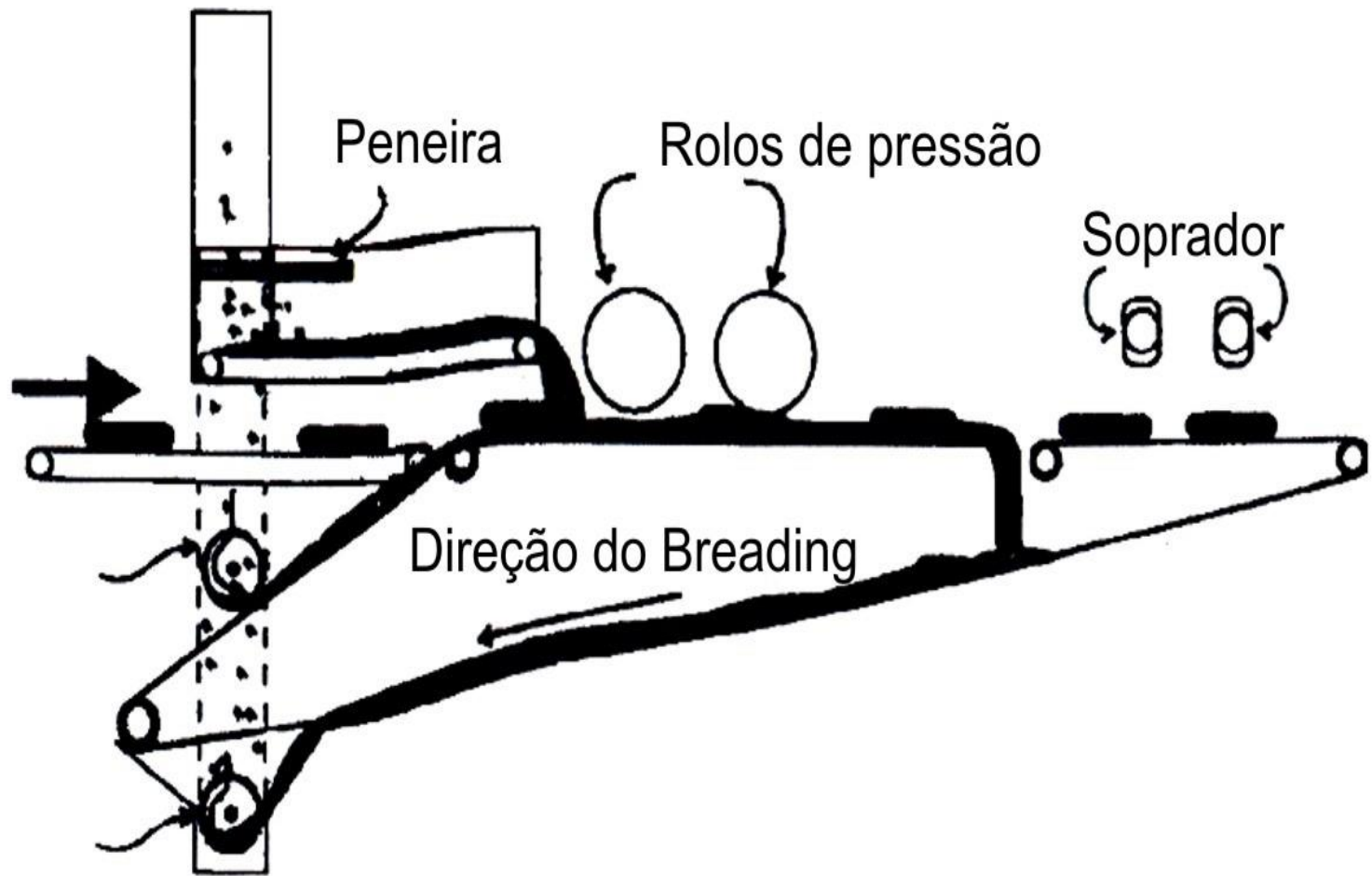
# EMPANAMENTO-PROCESSO DE COBERTURA

- *Breading* (Enfarinhamento)
  - é utilizado para aumentar o volume e peso do produto
  - Influência a textura e a aparência
  - são aplicados a substratos umedecidos → *batter*
  - classificação: de acordo com o processo de fabricação
    - farinha de rosca (recuperada ou industrial)
    - extrusados (processo de cocção por extrusão)
    - *crackermeal* (pasta composta de farinha e água, enrolada em uma lâmina, assada e moída)
    - miga japonesa (toleram um tempo + longo de fritura)

# EMPANAMENTO-PROCESSO DE COBERTURA

- Breadding (Enfarinhamento)

- é utilizado para aumentar o volume e peso do produto
- fabricados com granulometria consistente, coloração e textura
- tipos básicos
  - granulometria – grossa, média e fina.  
efeito nas propriedades: pick-up, absorção de H<sub>2</sub>O, cobertura e aparência do produto, textura após cozimento
  - coloração - natural ou artificial
  - escurecimento – fritura ou cozimento dos produtos  
importante: taxa de escurecimento  
Componentes do escurecimento – umidade, fonte de açúcares redutores e componentes aminos (frações protéicas do *breadding* ou substrato)
  - absorção de umidade e gordura



Aplicação do breeding

### Tabela de texturas das coberturas



1



6



2



5



3



4

### Tabela de cores das coberturas



1



8



2



7



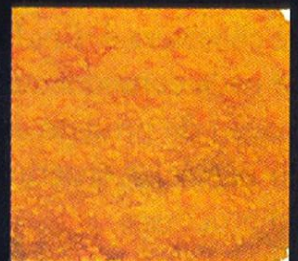
3



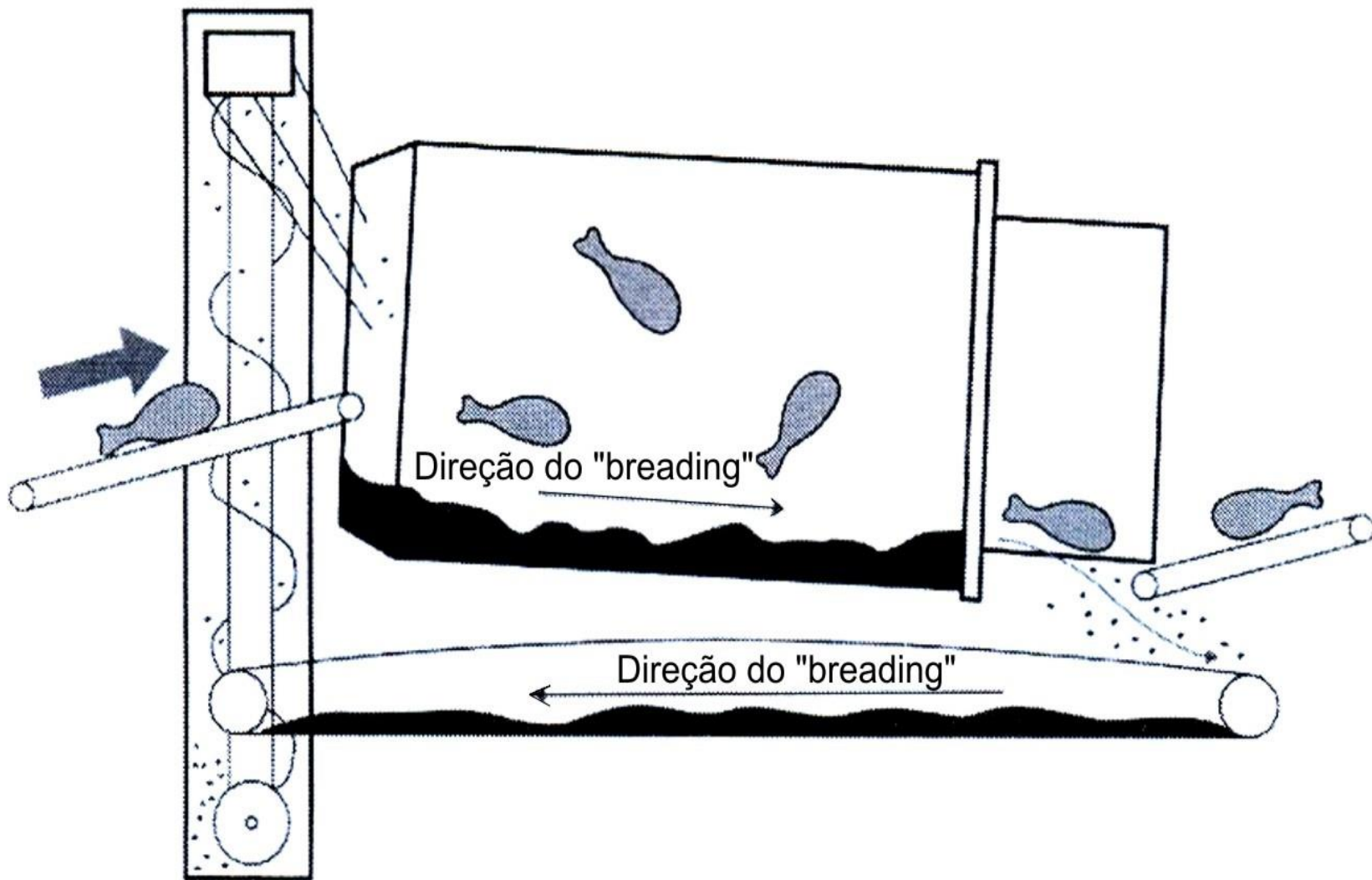
6



4



5



# EMPANAMENTO-PROCESSO DE COBERTURA

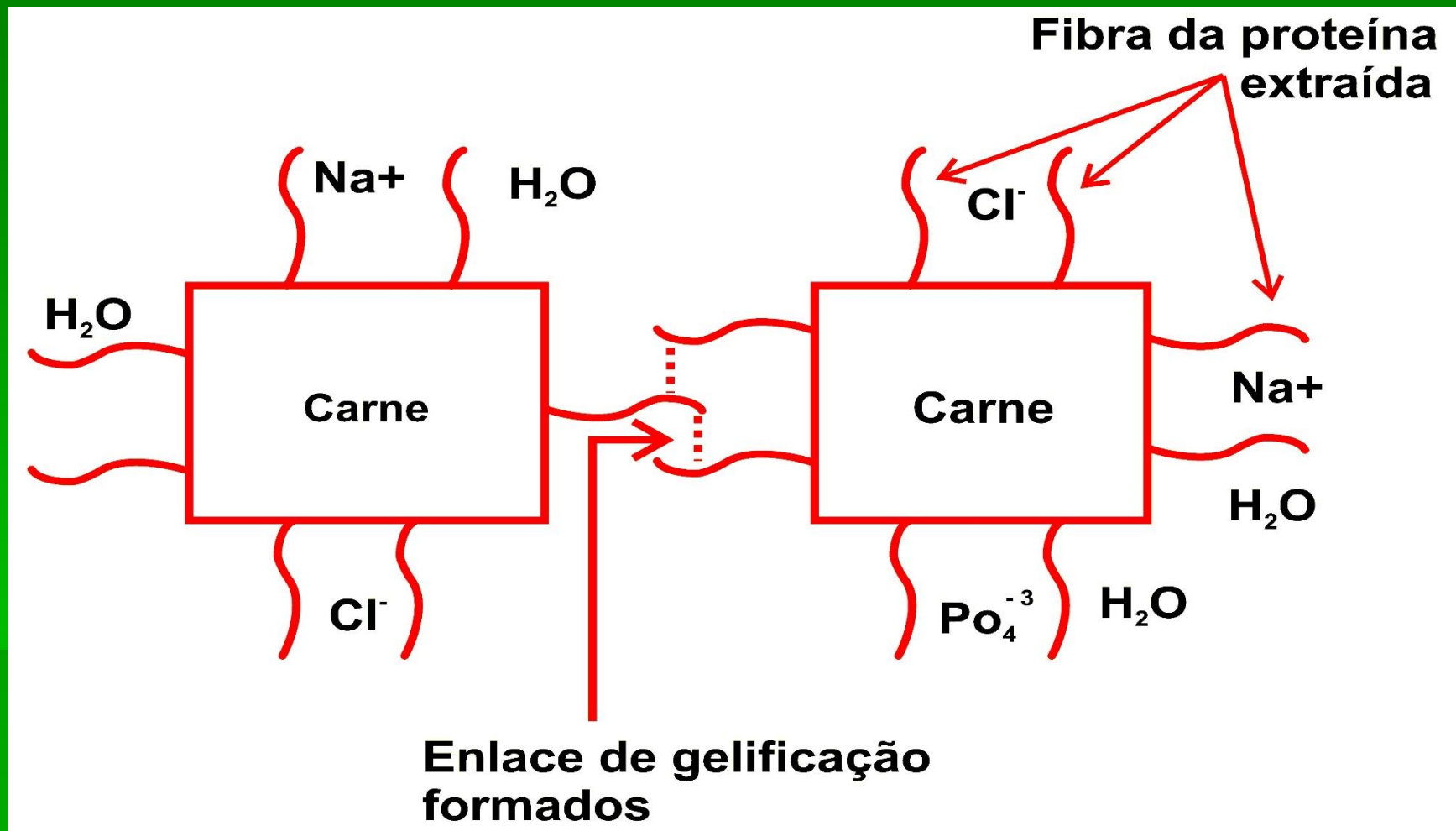
## ■ Fritura

---

- Uso de equipamentos contínuos
- Objetivo:
  - ✓ realizar o cozimento parcial ou completo do produto
- Nas indústrias: maiormente é realizado em duas etapas:
  - ✓ 1ª Fritura → *nuggets* são fritos em óleo a T° entre 179 a 198,8°C por 30 a 45s
  - ✓ 2ª Fritura → novamente os *nuggets* submergidos em óleo e a T° varia entre 165,5 a 179, 4°C e o tempo varia



# Fibras de proteína extraídas e enlace de gelificação formados durante o cozimento



Fonte: Owens, C. (2002)

# EMPANAMENTO-COZIMENTO

## ■ Cozimento

- Cozimento completo e adequado
  - ✓ fornos lineares \* fluxo de ar horizontal, vertical, circulação de ar forzada
  - ✓ fornos espirais

## ■ Congelamento e Embalagem

- Congelamento:
  - ✓ utilizando gases ( $\text{CO}_2$  e  $\text{N}_2$ ) em movimento por baixas temperaturas (criogênico)
  - ✓ fluido refrigerante como amônia que atinge  $-40^\circ\text{C}$
  - ✓ fluxo de ar rápido para congelar, atingindo  $-30^\circ\text{C}$  (ar forçado)

## ■ Rendimentos

- O rendimento é o aumento de peso em termos porcentuais, sofrido pelo substrato em consequência do empanamento.
  - ✓ relação da área superficial e do peso do substrato tem influência no rendimento

# Referências Bibliográficas

- Owens,C.M. Coated poultry products. In: Poultry meat processing