Produtos cárneos curados ou defumados



O processamento da carne originou-se nos tempos pré-históricos.

Possivelmente o primeiro tipo de carne processada foi a dessecada pelo sol e somente mais tarde foi utilizada a dessecação pelo fogo lento de madeira para dar um produto seco e defumado.

A salga e a defumação da carne eram uma prática antiga, realizada em tempos de Homero, 850 a.C..

Estes produtos cárneos eram processados com o objetivo de conservá-los para o consumo em períodos posteriores.

O termo cura de carnes se refere à conservação de um produto por adição de sal, compostos fixadores de cor (nitratos e/ou nitritos), açúcar e condimentos, onde também é obtida a melhora das propriedades sensoriais.

Pode-se afirmar que a utilização de nitrato foi descoberta casualmente devida sua presença como impureza no cloreto de sódio empregado.

A cura de carnes é um procedimento que tem por finalidade conservar a carne por um período de tempo mais longo, além de conferir-lhe determinadas qualidades sensoriais, como sabor e aroma mais agradáveis e coloração vermelha ou rósea atraente.

Métodos de aplicação dos ingredientes de cura

Para incorporar a mistura de cura nos produtos cárneos são utilizadas diversas técnicas. Qualquer que seja o método empregado, a exigência básica constitui na boa distribuição dos ingredientes de cura por todo produto. Uma distribuição inadequada ou irregular ocasionará o desenvolvimento de uma cor pobre, com possibilidade de deterioração nas áreas não atingidas pela mistura de cura.

A velocidade de cura em peças de carne depende da velocidade de difusão dos ingredientes de cura pelos tecidos que depende por sua vez dos métodos de aplicação dos mesmos, do tamanho das peças de carne, da quantidade de cobertura de gordura e da temperatura.

A indústria tem introduzido muitas alterações nas práticas de cura com o objetivo de obter produtos de qualidade mais uniforme e econômica, reduzir os riscos que tem os produtos curados quando o mercado flutua e diminuir a incidência de alterações bacterianas da carne durante a cura e o processamento.

Em produtos de salsicharia, os ingredientes de cura são incorporados durante os processos de mistura e moagem. São adicionados em forma seca ou como solução concentrada e são distribuídos uniformemente por todo produto durante a trituração e preparo da massa. Essa técnica é conhecida como cura direta.

O método mais antigo é a cura à seco, que constitui na aplicação dos agentes de cura na forma seca sobre a superfície da carne. É um processo lento.

Outro processo é a cura por imersão em salmoura, onde as peças são submersas em uma solução formada pelos componentes de cura dissolvidos em água. Este método de cura também é lento e necessita muito tempo para a salmoura se difundir por todo produto. Tanto a cura a seco como cura por imersão em salmoura, quando aplicados em peças grandes de carne como pernil, paleta, corre o risco de produzir alterações bacterianas antes da penetração eficaz dos agentes de cura. Esses processos são utilizados isoladamente em produtos que constituem autênticas especialidades.

A penetração dos agentes de cura é muito mais rápida e sua distribuição mais uniforme quando são injetados diretamente nos tecidos.

Constitui a cura por injeção de salmoura. Nas peças de carne, cujo sistema vascular está relativamente intacto, como pernil e paleta, a salmoura pode ser injetada por via

arterial. As peças que não permitem a injeção por via arterial pode ser realizada intramuscular em diversos pontos. Uma variação desse método é a injeção múltipla, muito empregada atualmente na indústria para curar bacon e presunto que consiste em injetar de maneira simultânea, automática e uniforme em múltiplos pontos da peça, através de uma série de agulhas com numerosos orifícios regulares na sua longitude. Outra variação, também muito utilizada, é a injeção arterial, seguida por série de aplicações intramusculares. A solução de cura injetada pode ser realizada através da seringa (fabricação em pequena escala) ou injetores de pressão.

Na prática são utilizados vários métodos de introdução dos ingredientes de cura nas peças de carne. Constitui no processo combinado. O pernil pode ser curado injetando a salmoura via arterial, seguido por injeção intramuscular e finalmente serem submersos em salmoura ou receberem salga por cobertura. Estes produtos, curados pelo método a seco, a espessura de graxa limita ou modifica a velocidade de penetração dos agentes de cura.

Entretanto, este problema pode ser evitado, curando estas peças com o processo combinado.

A congelação afeta a estrutura do tecido muscular. A quantidade de sal que penetra nos músculos que foram congelados e descongelados é ao redor de 20% maior que na carne fresca (Tabela 1).

TABELA 1- Conteúdo do músculo de sal no suíno curado sem congelação prévia e curado após congelação e descongelação (%).

Tempo de imersão em salmoura a 25% (horas)	não congelado	*congelado e descongelado*
5	1,5	*2,2*
10	2,1	*2,7*
20	3,0	*3,6*
60	4,5	*5,6*

FONTE: LAWRIE, R.A., 1967

Temperatura

Quase todas as salas de cura comerciais trabalham sob temperatura de 2 a 4ºC. Essa temperatura retarda o crescimento de quase todas as bactérias até que se complete a penetração do sal, porém, permite ao mesmo tempo o crescimento das bactérias redutoras de nitratos que são essenciais quando a cura se faz com o nitrato de sódio. As temperaturas de cura inferiores de 2ºC retardam as reações de cura e as superiores a 4ºC favorecem o crescimento de bactérias responsáveis por alterações. Entretanto, pode ser utilizado o sistema de cura a quente com a utilização de salmouras quentes, ou cura de carnes na fase de pré-rigidez, que apresentam melhor rendimento e economia de tempo.

Sais utilizados na cura de carnes

- **Sal comum (cloreto de sódio)**

O cloreto de sódio é um componente de grande importância nas misturas de cura empregadas em carnes. A uma concentração suficiente de sal inibe o crescimento microbiano ao aumentar a pressão osmótica do meio do alimento, com a conseqüente redução da atividade da água.

A solução de sal pode ser tóxica ao microorganismo dependendo da concentração e da tolerância que o microorganismo tem pelo sal. O crescimento de algumas bactérias é inibida à concentrações baixas como 2%, mas outras bactérias, leveduras e fungos, são capazes de crescer dentro de uma larga margem de concentrações salinas elevadas, incluindo até o ponto de saturação. Esses microorganismos são denominados halotolerantes, onde estão muitas espécies de micrococos e *Bacillus*.

Alguns microorganismos (halófilos), só podem crescer em meios que contém concentrações de sal muito elevadas e morrem rapidamente quando são colocados em meios com menos de 10% de cloreto de sódio.

O sal em baixas concentrações faz a carne inchar e reter água, mas em altas concentrações, as proteínas são precipitadas e retém menos água.

Teores de 3 a 4% de sal no produto se aproxima do limite para muitos consumidores.

Todas as fórmulas de cura de carnes contêm sal. As concentrações empregadas (2-3%) não exercem ação conservadora, e seu principal papel é atuar como agente aromatizante.

O sal deve ser evitado em carne fresca a ser congelada, pois atua como pró-oxidante, fomentado o ranço oxidativo e a cor marrom indesejável da metamioglobina.

O sal adicionado à carne contribui para aumentar a capacidade de retenção de água e maciez. O sal causa uma elevação maior do pH no aquecimento.

A capacidade das proteínas de reter água é mínima no ponto isoelétrico. Há decréscimos progressivos na capacidade de reter água quando o pI se desloca na direção alcalina. A razão do aumento de pH pelo aquecimento e a mudança do ponto isoelétrico reside no fato de que pelo aquecimento há um decréscimo dos grupos ácidos livres sem um decréscimo correspondente de grupos básicos.

- **Nitratos e Nitritos**

As finalidades da utilização de nitrato de sódio ou potássio e nitrito de sódio ou potássio são de desenvolver cor característica da carne curada e funcionar como bacteriostático em meio ácido.

O nitrato é bastante empregado nas misturas de carnes, entretanto, seu papel tanto na cura como na conservação ainda não está totalmente esclarecido.

O nitrato atua como fonte de nitrito, que permite que a carne mantenha um nível de nitrito eficaz para a sua conservação. O nitrato é reduzido a nitrito mediante um processo bacteriano, mas para que a quantidade reduzida seja significativa, é necessário um número de bactérias razoavelmente alto, que pode ser prejudicial aos produtos cárneos curados e dificilmente se sabe da quantidade de nitrito que pode formar-se.

RCHNH2COOH + HNO2 → RCHOHCOOH + N2 + H2O

A tolerância do nitrito varia amplamente entre diferentes grupos de bactérias. Existem diversas explicações das propriedades bacteriostáticas do nitrito.

Nas fórmulas de cura, podem ser adicionados nitrito de sódio ou nitrito de potássio, embora raramente é utilizado o nitrito de potássio.

O nitrito de sódio é um sal de ácido relativamente fraco e de uma base forte. É uma substância cristalina, muito solúvel em água de cor amarela pálida. Suas soluções aquosas são ligeiramente alcalinas e tem também cor amarelo pálido. O íon nitrito possui grande reatividade.

Nos sistemas biológicos, o íon nitrito ou o ácido nitroso pode intervir em muitas reações químicas. A reação de Van Slyke constitui um exemplo clássico da liberação de nitrogênio ao reagir o ácido nitroso com os alfaaminoácidos para formar o alfa-hidroácidos correspondentes.

$$RCHNH_2COOH + HNO_2 \longrightarrow RCHOHCOOH + N_2 + H_2O$$

Como conseqüência desta reação, o nitrito adicionado pode desaparecer durante a cura de carnes. Quando as carnes curadas contêm vinagre ou outros ácidos, o nitrito desaparece mais rapidamente, via reação de Van Slyke.

As reações mais importantes são do óxido nítrico (NO), que é derivado do ácido nitroso, com os pigmentos hemo da carne.

O sumário das reações químicas mais importantes desde a conversão de nitrato de sódio a nitrito de sódio até a formação de óxido nítrico pode ser esquematizado da seguinte maneira:

$$2NaNO_3 \xrightarrow{\text{bactérias}} 2NaNO2 + O2$$
(nitrato de sódio) (nitrito de sódio)

$$NaNO_2 + H_20 \xrightarrow{\text{pH 5,4 - 6,0}} HNO2 + NaOH$$
(ácido nitroso)

$$3\ HNO_2 \xrightarrow{\text{substâncias redutoras}} 2NO + HNO_3 + H_20$$
(óxido nítrico)

Na carne existem em plena atividade, substratos e enzimas, especialmente do ácido tricarboxílico, que podem proporcionar equivalentes redutores como NADH.

A formação de óxido nítrico pode ser acelerada adicionando substâncias redutoras (ascorbatos e isoascorbatos) na mistura de cura.

O óxido nítrico é o principal produto de decomposição do nitrito adicionado, juntamente com a mioglobina na reação de cura.

A Figura 1 indica as várias rotas químicas na reação de cura. Este esquema não mostra a complexidade existente.

O principal pigmento da carne no momento de submetê-la à cura é a mioglobina.

Em presença de nitrito e outros subprodutos de reação deste composto, os pigmentos da carne podem sofrer numerosas alterações que dependem de fatores intrínsecos (pH, potencial de óxido-redução, atividade enzimática) e extrínsecos (aditivos, acidificação e aquecimento).

Como o nitrito é um agente oxidante da mioglobina, provavelmente a reação inicial consiste na conversão da mioglobina e oximioglobina em metamioglobina.

O óxido nítrico pode combinar-se com a metamioglobina originando a nitrosometamioglobina, que pode reduzir-se ao nitrosomioglobina (pigmento da carne curada sem ação do calor). Esta redução pode ser realizada na carne naturalmente (lento) ou por redutores adicionados na mistura de cura.

O nitroso hemocromo é o pigmento final que devem ter todas carnes curadas submetidas ao aquecimento. Esta reação implica na desnaturação da parte protéica da mioglobina, mas fica intacta a estrutura hemo unida ao óxido nítrico. A cor do nitroso hemocromo é rosa, em contraste com o nitrosomioglobina que possui uma cor mais avermelhada. A cor do pigmento desnaturado (nitroso hemocromo) é mais estável do que o pigmento nitrosomioglobina.

O nitroso hemocromo é estável ao calor, porém instável à luz e oxidações.

Nitrito X Saúde Pública

O nitrito consumido em quantidades excessivas é tóxico. Uma dose única maior do que 15-20 mg/Kg de peso vivo pode ser letal. Entretanto, o nível máximo permitido em produtos cárneos é de 20 a 40 vezes abaixo da dose letal. Portanto, a utilização de nitrito em níveis recomendados não constitui nenhum problema de toxidade.

A reação do nitrito com aminas secundárias pode originar nitrosaminas que são compostos carcinogênicos. A concentração de nitrosaminas em produtos cárneos curados geralmente é menor do que 50ppb (partes por bilhão), sendo que a maioria as amostras analisadas são negativas.

O nitrito inibe a germinação do *C. botulinum* e previne a formação de toxinas nos produtos cárneos curados. Se admite que a concentração mínima de nitrito necessária para inibir o *C. botulinum* seja de 150 ppm. Investigações estão sendo realizadas para encontrar um substituto para o nitrito, porém ainda não foi encontrado nenhuma substância igual ou superior ao nitrito no desenvolvimento de cor e na ação antimicrobiana.

De acordo com o R.I.I.S.P.O.A., o emprego de nitratos e nitritos está restrito aos seguintes limites: Art. 372. O emprego dos nitratos e nitritos, de sódio ou de potássio, ou qualquer combinação entre eles, só pode ser feito em quantidades tais que, no produto para o consumo, o teor em nitrito não ultrapasse a 200 partes por milhão (0,02%). Art. 373. Os nitritos de sódio ou de potássio só podem ser empregados, isoladamente ou em combinação, nas seguintes proporções máximas: 1 - 240 g para cada 100 litros de salmoura (0,24%) e, salmoura); 2- 60g para cada 100 Kg de carne, na cura a seco, de mistura com o sal (0,06% a seco); 3 - 15 g para cada 100 Kg de carne picada ou triturada, de mistura com o sal (0,015% no método direto).

Principais aditivos utilizados na cura de carnes

- **Açúcar**

O açúcar conserva os alimentos quando adicionado em concentrações muito elevadas. As concentrações utilizadas na cura de carnes (0,5 a 1,0%) não chegam a ter alguma ação conservadora.

Este aditivo é adicionado com dois objetivos básicos. O primeiro é a função de dar sabor, proporcionando uma combinação de doce-salgado, suavizando o sabor derivado de especiarias e condimentos utilizados no produto. Mascara o gosto amargo do nitrito. A segunda função, de igual importância, e que tem um significado especial na produção de embutidos secos, é a de servir como fonte de energia para as bactérias responsáveis pela redução de nitrato a nitrito, na primeira etapa do

processo de formação de cor na cura de carnes e posterior desenvolvimento das bactérias acidoláticas responsáveis pelo abaixamento do pH no produto.

- **Fosfatos e polifosfatos**

Diversas classes de fosfatos têm sido utilizadas principalmente para diminuir as perdas durante o processamento e para melhorar a estabilidade das emulsões cárneas.

O mecanismo de ação dos fosfatos pode ser explicado de diversas maneiras. Contribuem com a força iônica dos fluidos cárneos, mantendo as fibras mais separadas, aumentando por esse motivo, a capacidade de retenção de água das mesmas. Este efeito também é atribuído ao aumento do pH pela adição destes sais. Também é atribuído a eles, um poder seqüestrante dos íons metálicos bivalentes (cálcio e magnésio) cuja remoção favorece a hidratação das cadeias peptídicas das proteínas.

Sua utilização está restrita num valor máximo de 0,5% no produto final.

O rendimento das peças de carne tratadas com fosfatos em condições comerciais aumenta de 1 a 10%. O emprego de alguns fosfatos permitidos podem causar problemas na indústria de carnes. Nas salmouras mais saturadas os fosfatos podem precipitar. Possui ação corrosiva e pode recristalizar na superfície das carnes curadas.

- **Ácido ascórbico e seus sais**

O ácido ascórbico (vitamina C), ácido isoascórbico (eritorbato) e seus sais são úteis para melhorar e reter a cor em produtos curados. Quando são adicionados em emulsões, o tratamento térmico pode ser realizado imediatamente e o produto adquire cor de cura uniforme em toda a massa. Se não for adicionado, terá que esperar as reações de cura.

Para explicar a ação do ácido ascórbico, são propostos dois mecanismos. Um deles, o ácido ascórbico acelera a reação de cura ao reduzir a metamioglobina. Visto que, em determinadas condições, o nitrito e o ácido ascórbico reagem quimicamente entre si, é possível que sua ação principal se deva ao aumento de produção de óxido nítrico, dando uma quantidade superior a obtida normalmente do ácido nitroso.

HNO_2 + ácido ascórbico $\longrightarrow$ NO + ácido dehidroascórbico + H_2O

Não é recomendável, no entanto, o uso direto do ácido, mas sim o seu sal, o ascorbato ou isoascorbato, porque pode ocorrer reações prematuras HNO_2 causando liberação de NO e conseqüente perda desse óxido e o abaixamento brusco do pH, provocado pela presença do ácido podendo promover a “quebra da emulsão” do produto a ser embutido.

Por medidas econômicas, é preferível o uso de um isômero do ascorbato de sódio, ou seja, o isoascorbato de sódio.

Embutidos



Entende-se por embutidos, os produtos constituídos a base de carne picada e condimentada com forma geralmente simétrica. São embutidos sob pressão em um recipiente ou envoltório de origem orgânica ou inorgânica, aprovado para este fim.

Os embutidos podem ser frescos, secos ou cozidos. Os frescos são aqueles onde o período de consumo varia de 1 a 6 dias. Os secos são embutidos crus submetidos a um processo de desidratação parcial para favorecer a conservação por um tempo mais prolongado. Já os cozidos, são os que sofrem um processo de cozimento, seja em estufa como em água.

Salsicharia são os produtos preparados à base de carne ou sangue, vísceras e outros produtos ou subprodutos animais, que foram autorizados para o consumo humano, sofrendo a adição de diversas substâncias, também devidamente aprovadas para tal fim. Dentro deste conceito, pode-se ter os embutidos e não embutidos. Fiambres são salsicharias, produtos salgados, conservas de carne e semi-conservas consumidos frios.

O diagrama geral de fabricação dos embutidos compreende as seguintes fases: seleção e tratamento da matéria prima ou ingredientes, moagem ou trituração, mistura, embutimento e acabamento.

1- Trituração

O grau de trituração difere muito dos distintos produtos elaborados e freqüentemente constitui uma característica particular de cada produto; alguns são compostos de carne picada grosseiramente e outro fina.

Os equipamentos normalmente utilizados são picadoras ou trituradoras, “cutters” e moinhos.

Nas carnes submetidas à grande fricção, pode ocorrer um aumento da temperatura de emulsão que reduz sua estabilidade.

2- Mistura

Uma fase prévia da emulsão consiste na mistura da carne, especiarias e outros condimentos. Nesta fase, os ingredientes, especialmente os sais de cura e os condimentos devem ser distribuídos o mais uniformemente possível.

3- Emulsão

A emulsão é definida como a mistura dos líquidos imiscíveis, um dos quais se dispersa em forma de pequenas gotículas ou glóbulos no outro (Figura 1). O líquido que forma as gotículas pequenas denomina-se fase dispersa e aquele que estão dispersas as gotículas é denominado de fase contínua.

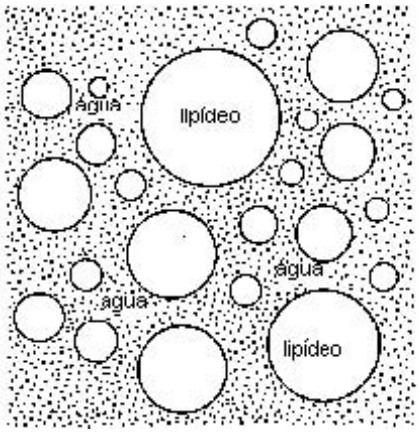


Figura 1- Representação esquemática de uma emulsão verdadeira (óleo em água)(FORREST et al., 1979).

A emulsão da carne constitui um sistema de duas fases, a fase dispersa formada por partículas de gordura sólida ou líquida e a fase contínua por água que contêm dissolvidas e suspensas proteínas solúveis e a água formam uma matriz que encapsula os glóbulos de gordura (Figura 2).

As emulsões geralmente são instáveis, se não possuírem outro composto como agente emulsionante ou estabilizante (Figura 3). Quando a gordura entra em contato com a água, existe uma grande tensão interfacial entre ambas as fases. Os agentes emulsionantes atuam reduzindo esta tensão e permitindo a formação de uma emulsão com menor energia interna, aumentando, portanto, sua estabilidade. Os agentes emulsionantes tem afinidade tanto pela água como pela gordura. As porções hidrofílicas de tais moléculas tem afinidade pela água e as porções hidrofóbicas tem mais afinidade pela gordura. Se existe quantidade suficiente de agente emulsionante, este formará uma capa contínua entre as duas fases, estabilizando, portanto, a emulsão.

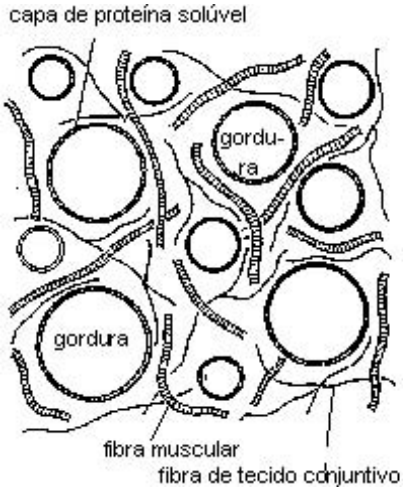


Figura 2- Esquema de uma emulsão de carne (FORREST et al., 1979).

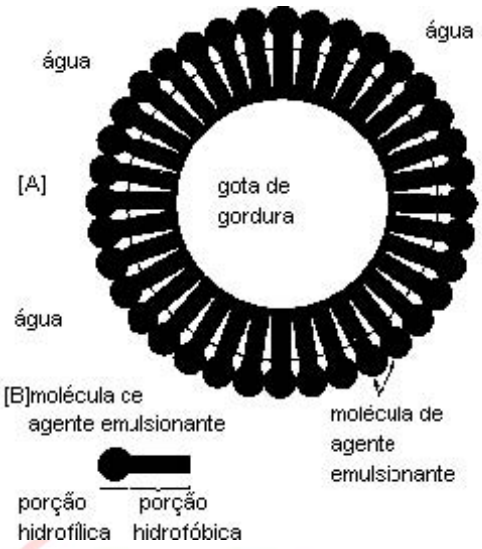


Figura 3- Molécula do agente emulsionante (FORREST et al., 1979).

Na emulsão da carne, as proteínas solúveis dissolvidas na fase aquosa atuam como agentes emulsionantes, recobrindo todas as partículas de gordura dispersas (Figura 2).

Para que a emulsão cárnea seja estável, é absolutamente necessário as proteínas se encontrarem dissolvidas ou solubilizadas. As proteínas miofibrilares (actina e miosina) são insolúveis em água e soluções salinas diluídas, mas são solúveis em solução salina mais concentrada. Uma das funções mais importantes do sal nas emulsões de embutidos é solubilizar estas proteínas na fase aquosa para que se encontre em condições de recobrir as partículas de gordura (2% de sal na massa de carne é adequado, 3% é um pouco mais efetivo e acima de 3% poderá haver restrições quanto à palatibilidade).

O sal e a trituração causam ruptura das paredes celulares e as proteínas solúveis em sal são extraídas.

4- Fatores que afetam a formação e estabilidade da emulsão

A estabilidade da emulsão depende de diversos fatores como temperatura, tamanho das partículas de gordura, pH, quantidade e tipo de proteína e viscosidade da emulsão.

Durante a trituração e emulsificação, a temperatura da emulsão aumenta em conseqüência da fricção na picadora ou moinho. É conveniente certo aquecimento porque ajuda a liberação da proteína solúvel e acelera o desenvolvimento da cor de

cura. Porém se a temperatura aumenta demasiadamente durante a fase de emulsificação, a emulsão se rompe no tratamento térmico subseqüente.

Dentro dos efeitos prejudiciais das altas temperaturas no momento de preparo da emulsão é citados a desnaturação das proteínas solúveis, diminuição da viscosidade da emulsão e fusão das partículas de gordura.

Temperaturas excessivas podem desnaturar as proteínas, mas a gordura é o fator mais limitante. A fusão da gordura pode ser evitada até uma temperatura de 27ºC. Temperaturas inferiores providenciam maior margem de segurança e usualmente são recomendadas nos processamentos.

O ponto de fusão da gordura varia de acordo com sua composição e é influenciada pela espécie animal e localização anatômica. A maioria das gorduras contém alguma fase líquida à temperaturas inferiores a 22ºC e à temperaturas de 34 a 52ºC, praticamente toda gordura é convertida em líquido. A temperatura da emulsão não deve atingir 16ºC.

5- Desenvolvimentos de cor

A cor dos embutidos cozidos aparece durante o processo denominado cura da emulsão. Na fórmula deve estar incluído o nitrito e ao mesmo tempo o ascorbato ou isoascorbato de sódio. O nitrato raramente é utilizado.

Na formação do pigmento da carne curada influi o tempo, temperatura do produto e presença de oxigênio. O desenvolvimento da cor de cura nos embutidos é relativamente lento a temperaturas de refrigeração, mas se acelera ao elevar-se a temperatura do produto durante a cocção.

O pigmento formado (nitroso hemocromo) é instável e se oxida a metamioglobina que dá a carne uma aparência pálida. Esta mudança é acelerada com um aumento do fornecimento de oxigênio ou intensidade de luz.

6- Cocção e defumação

Os métodos de cocção de embutidos podem ser fracos ou úmidos. Este processo tem as seguintes finalidades: dar consistência firme por coagulação de proteínas e desidratação parcial, fixar a cor dos embutidos curados, por desnaturação da mioglobina e formação final de nitroso hemocromo e pasteurizar para prolongar sua vida útil.

O aquecimento dos embutidos cozidos permite destruir a maior parte dos microorganismos presentes com exceção dos esporos bacterianos.

Os embutidos cozidos no defumador geralmente alcançam a temperatura interna de 68-72ºC. Os cozidos em tripas impermeáveis à água ou em moldes metálicos alcançam temperaturas internas inferiores (66 a 68ºC).

Durante a cocção, os embutidos perdem cerca de 5 a 10% de seu peso.

7- Ingredientes

Nos produtos cárneos processados podem ser incluídos componentes distintos como carnes, mistura de cura, especiarias, ligadores, enchedores de água.

Durante a elaboração de fórmulas, o fabricante seleciona os ingredientes utilizados e as quantidades empregadas. O êxito da formulação depende da disponibilidade de informação exata sobre as propriedades e composição das matérias prima que podem ser incluídas no produto.

• Tecidos animais

Uma exigência básica para obter produtos cárneos uniformes é a seleção dos ingredientes. Os tecidos animais variam muito quanto ao seu conteúdo de umidade, proteína, gordura, pigmentação e na capacidade de ligar água e gordura.

O emprego de subprodutos nas fórmulas dos embutidos reduz muito o custo do produto terminado, comparando-se com os produtos que contém unicamente tecido muscular esquelético.

Na indústria, utiliza-se o termo “ligador” para expressar a capacidade de retenção de água com a capacidade de emulsionar a gordura. A carne com alta capacidade de ligar água e gordura é determinada pelo seu alto teor em proteínas.

CLASSIFICAÇÃO	**EXEMPLOS**
Baixa	recortes de suíno (50% de gordura) peito de suíno coração esôfago língua
Alta Enchedores	carne bovina lombo de suíno desossado carne de aves sem pele recortes magros de suíno e bovino tripas estômago pele lábios fígado
Intermediária	carne de cabeça de bovinos e suínos dianteiro de bovino

Os cortes cárneos podem ser classificados segundo o seu poder de "liga", tendo em vista que alguns componentes possuem grande capacidade de ligar a água e outros são inferiores nesse aspecto (Tabela 1).

Os "enchedores" possuem inferior capacidade de "liga". Sua utilização é justificada pelo razoável valor nutritivo e baixo custo.

A relação umidade/proteína de diversos tecidos serve, até certo ponto, como guia para prever a composição final do produto (Tabela 2).

Tabela 2- Classificação da carne pela capacidade ligar água e gordura.

• Água

O teor de água constitui quantitativamente o componente cárneo mais importante dos embutidos cozidos.

Grande parte da umidade procede da carne magra, porém, o fabricante adiciona água a muitos produtos como parte de sua receita. A água adicionada melhora a maciez e a suculência e quando adicionada na forma de gelo ajuda a manter a baixa temperatura do produto durante a emulsificação.

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

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

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

§3º O cálculo será feito sobre o produto pronto pela relação três e meio de água para um de proteína (fator 6,25). §4º Só é permitido o emprego de gelo quando produzido com água potável.

Atualmente vem sendo utilizada a adição de plasma congelado em flocos em substituição ao gelo.

• "Ligadores" e "enchedores" não cárneos

Nos embutidos são adicionados uma variedade de produtos não cárneos que geralmente são denominados como ligadores ou enchedores. São adicionados na fórmula por várias razões: melhorar a estabilidade da emulsão, aumentar a capacidade de ligar água, melhorar o sabor e aroma, melhorar as características de corte, melhorar o rendimento durante a cocção e reduzir os custos da formulação.

Ligadores são substâncias que contribuem tanto para ligar a ligar a água como a gordura. Os enchedores possuem a capacidade de ligar água mas contribuem pouco para a emulsificação.

Os ligadores mais empregados nas fórmulas de embutidos se caracterizam pelo seu conteúdo protéico. São eles: leite em pó ou produtos derivados da soja, como farinhas, triturados, proteína texturizada de soja (50% de proteína), proteína concentrada de soja (70% de proteína) e proteína isolada de soja (90% de proteína). Possuem excelentes capacidades de ligar água e gordura. A proteína isolada de soja tem propriedades geleificantes. A proteína texturizada de soja pode ser adicionada em produtos emulsionados na forma hidratada até 10,5%, sem declaração no rótulo. Níveis de 10,6 a 22,5% há necessidade de declaração no rótulo. O percentual da carne deve ser de 55% no mínimo.

Tabela 3 - Conteúdo de umidade (%), proteína (%), gordura (%), e relação umidade/proteína (RUP) de alguns componentes cárneos dos embutidos.

Carne	Umidade	Proteína	Gordura	RUP
carne bovina	70.7	20.8	7.5	3.40
peito de frango	72.4	24.7	1.6	2.92
coxa de frango	74.1	19.6	5.7	3.78
recortes de bovino(7580% de carne magra)	57.6	16.9	25.0	3.41
cabeça de bovino	66.4	18.5	14.5	3.59
cabeça de suíno	57.9	16.1	25.0	3.60
dorso e pescoço de frango (C.S.M.)	66.6	14.5	17.6	4.59
coração de bovino	64.1	14.9	20.0	4.30

Toucinho	16.1	4.2	79.0	3.83
tripas bovinas	75.5	12.8	11.0	5.9

Fonte: FORREST et al. 1979; ROÇA et al., 1994a, 1994b.

A carragena (κ-carragena) é um agente espessante, geleificante, extraído de algas marinhas vermelhas que podem ser utilizadas em todos produtos cárneos pasteurizados. É um polissacarídeo do grupo dos hidrocolóides, solúvel em água. Possui excelente capacidade de retenção de água e capacidade emulsionante. Pode ser adicionada na salmoura (1,5 a 2,0%) ou no "cutter" (1,3 a 1,4%) juntamente com o sal, no início da trituração. É um bom substituto da gordura e também pode ser eliminada a adição de amido e proteína de soja. A carragena não altera a coloração e não mascara o sabor do produto final.

Os enchedores mais utilizados são: farinha de trigo, cevada, arroz e amido. Todos esses produtos são ricos em amidos, mas pobres em proteína,

portanto, aumentam a capacidade de retenção de água, mas tem escassa capacidade emulsionante.

De acordo com a legislação vigente, os embutidos não poderão conter mais do que 5% de amido ou fécula. As salsichas, particularmente, a proporção máxima é fixada em 2%. Produtos de imitação podem ter até 18% de amido.

• **Bioprotetores**

Atualmente, vem sendo desenvolvida tecnologia para a utilização de *Lactobacillus alimentarius* como bioprotetores com o objetivo de prolongar a vida útil de embutidos. Apresenta efeitos antimicrobianos principalmente contra microrganismos gram-negativos, devido a efeitos sinergisticos com outras propriedades antimicrobianas como produção de ácidos orgânicos, peróxido, dióxido de carbono, diminuição do potencial redox e produção de bacteriocinas.

• **Substâncias de cura**

As substâncias adicionadas durante a cura foram apresentadas anteriormente, com certa extensão. São utilizados o sal comum (cloreto de sódio), nitratos, nitritos, ascorbatos, fosfatos e açúcares.

• **Condimentos**

O termo condimento é muito amplo e se refere a todo ingrediente que individualmente ou em combinação, confere sabor aos produtos cárneos.

São adicionados o glutamato monossódico, alho, cebola, e especiarias como pimentas, cravo, gengibre, noz moscada, cominho e mostarda em pó.

8- Envoltórios e moldes

Os embutidos são constituídos basicamente por carne picada, portanto torna-se necessário a utilização de moldes ou tripas com a finalidade de dar uma forma definida a estes produtos.

• **Tripas naturais**

Antes do desenvolvimento das artificiais, as tripas naturais eram as únicas disponíveis. São utilizados envoltórios naturais provenientes de bovinos, suínos e ovinos.

De suínos são utilizadas: 4tripas redondas ou pequenas (intestino delgado); tripas médias (parte central do intestino grosso), bexigas e estômagos. De bovinos são utilizados o esôfago, intestino delgado, ceco e bexiga.

Os envoltórios naturais são muito permeáveis à umidade e defumação. Uma de suas características mais importantes é que encolhem e se adaptam à superfície do produto. A maioria são digestíveis e podem ser consumidos.

Irregularidades de tamanho, desfavorável nas características higiênicas, qualidade variável, alto custo de trabalho para o enchimento e falta de adaptabilidade à mecanização são as desvantagens da utilização dos envoltórios naturais.

• **Tripas artificiais**

As tripas artificiais são classificadas em três grupos: colágeno reconstituído, celulose (tripa de hidrato de celulose e tripas fibrosas de hidrato de celulose) e sintéticas (poliamida, poliéstes e cloreto de polivinilideno).

As tripas de colágeno, tanto comestível como não comestível são elaboradas a partir do colágeno extraído de pele e couro.

As tripas de celulose possuem tamanhos que varia de 1,5 a 15cm de diâmetro. As vantagens são: uniformidade de diâmetro, possui pouca carga microbiana, emprego fácil e disponibilidade de variedade de tamanho.

Os envoltórios de plástico (polietileno ou copolímero de polivinilideno e P.V.C.) são utilizados para produtos cozidos em água. São impermeáveis à fumaça e umidade.

As vantagens da utilização de tripas artificiais são as condições higiênicas favoráveis, fácil mecanização e pode-se eleger a permeabilidade ao vapor e à fumaça. Tem como desvantagem a imagem artificial para alguns consumidores e geralmente não são comestíveis.

• **Moldes metálicos**

Na elaboração de alguns embutidos são utilizados moldes metálicos de diversas formas (arredondada, retangular, quadrada, etc.).

Os embutidos preparados com moldes metálicos têm que ser submetidos a um tratamento térmico para que se coagulem as proteínas do produto e conservem a forma do molde. O tratamento térmico geralmente é realizado em água.

Os moldes metálicos podem ser utilizados para preparar embutidos de maior tamanho.

9- Embutidos maturados

Os embutidos maturados se caracterizam por possuírem um sabor intenso e em muitos casos uma textura peculiar. São fabricados com carne de suíno, misturas de carne de suíno e bovino ou com carne bovina.

O sabor característico é produzido por uma fermentação bacteriana que determina a acumulação de ácido lático e produtos de fermentação pouco conhecidos. O pH dos embutidos maturados oscila de 4,8 a 5,4.

As finalidades da maturação da carne processada são: desenvolvimento de aroma, mudanças de textura, cura, dessecação e endurecimento do produto.

Os microorganismos responsáveis por essa formação são geralmente bactérias produtoras de ácido lático. São utilizados cultivos de *Lactobacillus plantarum, Lactobacillus pentosus, Pediococcus pentosaceus, Pediococcus cerevisae e*

Staphylococcus carnosus denominados “starters”, para a obtenção de produtos de qualidade uniforme.

Em términos gerais pode-se dizer que os produtos elaborados a base de carne (bovina, suína, etc.) classificam em três grandes categorias, a saber:

Produtos Cárnicos → Charcutaria /Curados e defumados
→ Embutidos
→ Conservas

- **Bondiola ou copa**: é um produto muito gostosa, preparada com os músculos do pescoço do porco, devendo posteriormente submeter-se a um processo de maturação. Neste produto é muito importante adubar e amassar a carne com diferentes condimentos segundo o resultado que se busque.
- **Presunto Cru:** è uns dos produtos mais reconhecidos do mondo, preparado com pernil (presunto) de porco, com ou sem condimentos autorizados; com ou sem osso, devendo submeter-se a um processo de maturação.

TIPO	PAIS	CARACTERISTICAS
Parma	Itália	• Mais famoso • Cura por 7 meses • 400 dias de fabricação
Ibérico ou Pata Negra	Espanha	• Suínos de raça ibérica • Pata do animal não é removida • Os animais consomem “belotas”
Serrano	Espanha	• Os animais vivem na montanha. • Estão recobertos de pimentão ou páprica
Bayonne	França	• Defumado
Westphalian	Alemanha	• Defumado

- **Presunto Cozido:** é uns dos produtos mais consumidos preparado com pernil de porco com ou se osso, submetido à cocção em água salgada com ou sem condimentos autorizados.
- **Paleta**: é um produto preparado com o membro anterior ao porco com seus músculos próprios e parte dos que os unem ao tronco até a articulação com o corpo. Pode ser crua, cozida e sempre desossada.

- **Panceta**: é um produto preparado com partes da malha adiposa e muscular da zona abdominal do porco. Pode ser salgada ou defumada
- **Salames:** são embutidos de grande qualidade e consumo, feito a base de mistura de carne bovina com suína ou de suína só, misturados com gordura, geralmente feitos com fermentação a través de mofo. Entre os mais conhecidos estão:
    - **Milano**: o clássico
    - **Longaniça**: com algo de erva-doce na composição.
    - **Pepperoni**: Com grande quantidade de paprica.
    - **Francês**: Envolto com ervas ou pimenta.
- **Mortadela**: è um produto de origem italiano mias muito consumido aqui no Brasil, geralmente leva pistache.
- **Salsichas**: De vários tipos e tamanhos e diferentes origens, é uns dos produtos mais populares. Típicos da cozinha centro-européia.
- **Choriço**: Embutido feito a base de sangue de porco ou boi, típico ibérico.
- **Lingüiças**: Feito com carne suína, bovina o mescla, de agradável cheiro e fresco, é um produto especial para o churrasco, chapa ou panela.

Copa de porco com molho de frutas

Ingredientes:

- Copa de porco 0,300 kg
- Páprica, tomilho e romeiro q/b
- Shoyu 0,050 kg
- Caldo de cozimento 0,150 litro
- Azeite e Manteiga q/b

Molho:

- Maçãs 1/2
- Laranjas 1

  (*1/2 em cubos e a outra metade o suco)*
- Cravo-da-índia 1
- Ameixa secas 0,100 kg
- Manteiga 0,030 kg
- Sal e água q/b
- Açúcar 0,030 kg
- Caldo q/b
- Vinho branco 0,050 kg
- Amido de milho q/b

Preparação:

Condimentar e polvilhar com ervas a copa do porco, colocar em um recipiente e submergir em molho de soja e caldo.

Macerar até o dia seguinte, retirar da maceração e colocar em uma bandeja para assar, levar a forno quente e dar voltas até dourar.

A metade de cocção umedecer com o suco da maceração e terminar a cocção.

À parte colocar em um recipiente as ameixas e as maçãs cortadas em jogo de dados.

Polvilhar com o açúcar, adicionar o vinho e deixar evaporar o álcool.

Acrescentar o suco de uma laranja e o caldo.

Cozinhar até amaciar todo e adicionar os galos de laranjas. Se for necessário espessar com amido e servir como guarnição.

Lombinho de porco recheio

Ingredientes:

- Lombinho de porco 0,300 kg
- Ameixas descaroçadas 0,100 kg
- Nozes 4
- Bacon frito 0,050 kg
- Ervas q/b
- Mostarda /recheio) 0,030 kg
- Mostarda para lubrificar 0,070 kg
- Mel 0,050 kg
- Manteiga 0,050 kg
- Suco de 1 limão
- Vinho branco 0,100 litro
- Amido de milho 0,020 kg
- Caldo 0,050 kg

Preparação:

Abrir pelo comprido o lombinho e condimentar.

Fazer uma massa com as nozes, as ameixas picadas, o bacon e a mostarda.

Preencher, fechar e atar lhe dando boa forma.

Colocar em uma fonte p/ forno lubrificar com a mescla de mel e mostarda, molhar com suco de limão.

Cozinhar primeiro a forno forte 15 minutos, logo moderado até terminar a cocção, molhando sempre com seu próprio suco.

Retirar a carne cozida, recuperar o fundo de cocção com manteiga, veio branco e caldo.

Penetrar, espessar sobre o fogo com amido de milho dissolvido em líquido, e cobrir o lombinho.

Guarnição possíveis: **Batatas com casca**

Chucrute branco

Ingredientes:

- Chucrute 0,250 kg
- Bacon 0,050 kg
- Maças verdes 0,080 kg
- Zimbro q/b
- Cravo-da-índia 1 ou 2
- Kümmel 0,005 kg
- Vinho branco 0,050 litro
- Caldo de legumes 0,100 litro
- Vinagre de álcool 0,030 kg
- Sal e pimenta q/b

Preparação:

Lavar o chucrute e escorrer.

Fritar o bacon e logo acrescentar a maça cortada em cubos pequenos.

Juntar o chucrute e molhar com o vinho, deixar reduzir.

Temperar e acrescentar o caldo e o vinagre.

Deixar cozinhar por 20 minutos a fogo baixo.

Se for necessário ligar com amido de milho.

Repolho Roxo à Moda da Bavária

Ingredientes:

- Vinagre 0,030 litro
- Açúcar 0,030 kg
- Sal q/b
- Caldo 0,100 kg
- Banha de porco 0,050 kg
- Repolho roxo 0,250 kg
- Vinho tinto 0,060 litro
- Bacon 0,030 kg

- Folhas de louro 0,005
- Cravos da Índia 4
- Cebola 0,060 kg
- Maçãs 0,060 kg

Preparação:

Cortar o repolho e a cebola em tiras. Reservar.

Descascar as maçãs, retirar as sementes e cortar em pedacinhos. Reservar.

Numa panela colocar a banha e aquecer.

Refogar o repolho e temperar com o sal, o açúcar, o louro e os cravos.

Juntar o vinagre, parte do vinho e o caldo de carne.

Cozinhar em fogo brando por ½ hora.

Se preferir, deixar o repolho inteiro e colocar dentro dele uma fatia de bacon.

Colocar numa forma refratária funda, juntar o restante dos ingredientes e assar em forno moderado por 1 hora.

Quando estiver dourado, regar com o vinho.

Se for o repolho inteiro, assar. Se for a tiras, cozinhar.

Purê de Maças verdes

Ingredientes:

- Maçãs verdes descascadas e picadas 2
- Suco de limão 0,030 litro
- Vinho branco 0,050 litro
- Açúcar 0,030 kg
- Sal e pimenta-do-reino moída q/b

Preparação:

Cortam-se as maçãs e se molham com o suco de limão com o fim de que não se oxidem enegreçam.

Cortam-se em lâminas finas e se acrescentam em uma caçarola onde previamente terá derretido a manteiga.

Molhar com o vinho o resto do suco e temperar.

Tampa-se o recipiente e se deixa fazer até que a maçã este completamente branda. Triturar e passar pela peneira para ficar a ponto.

Pudim de laranja

(Receita para forma grande)

Ingredientes:

- Raspas de casca de laranja 0,050 kg
- Amido de milho 0,050 kg
- Ovos 0,240 kg
- Suco de laranja 0,200 litro
- Leite condensado 0,200 litro
- Leite integral 0,200 litro
- Açúcar 0,150 kg

  (*para caramelar a forma)*

Preparação:

Caramelizar a forma de pudim com o açúcar.

Bater os demais no liquidificador.

Despejar a massa na forma.

Assar em banho-maria, no forno pré-aquecido em temperatura média.

O pudim está pronto a massa sai seca quando espetada com uma faca.

Retirar do forno e só desenformar depois de frio.

RECEITAS OPCIONAIS

LINGÜIÇA

Ingredientes:

- Carne boi (Acém) 1 kg
- Carne de porco (Polpa) 0,300 kg
- Toucinho em cubos 0,300 kg
- Noz moscada q/b
- Pimenta negra q/b
- Cabeça de alho ½
- Vinho branco 0,300 litro
- Sal grossa 0,030 kg
- Tripa de porco q/b

- Nitrato de potássio 0,003 kg

Preparação:

Com uma máquina tritura carne e disco grosso, pique a carne feita pedaços, logo o toucinho. Verta tudo em um recipiente e adicione todos os condimentos. Mescle e amasse.

Quente o vinho e lhe adicione os dentes de alho bem picados e sem ferver cozinhe três minutos. Coe, despreze o líquido e incorpore-os à preparação voltando a amassar. Conserve na geladeira não tão fria até o dia seguinte.

A preparação da tripa se faz dessalgando-a com abundante água corrente, logo se inunda em água com o nitrito dissolvido para evitar um indesejado apodrecimento. Prévio o recheado pendure-a para que se escorra bem.

O recheado pode fazê-lo com um simples funil, bastante grande, juntando a tripa no pico do mesmo, fazendo que se desfile durante o cheio que não deve ser muito apertado.

A distância da atadura de cada chouriço é a gosto do consumidor, geralmente de 13 a 15 centímetros para que não se diga que se está servindo uma miséria...

Faça-os descansar um dia ao gancho e na geladeira.

É preferível assá-los à churrasqueira com brasas de madeira dura, geralmente durante 15 minutos de cada lado, sem cravá-los, para que se cozinhem com seu próprio suco.

Lingüiça calabresa

Ingredientes:

- Carne de boi magra 1 kg
- Carne de porco magra 0,500 kg
- Pimentão moído 0,030 kg
- Alho em pó 0,020 kg
- Orégano 0,010 kg
- Bacon 0, 700 kg
- Páprica doce 0,100 kg
- Pimenta calabresa 0,050 kg
- Sal fino 0,030 kg
- Vinho branco 0,100 litro

- Tripa chinesa calibre 40 5 m

Preparação:

Picar as carnes junto com o bacon alternando na picadora com um disco de 8 mm.

Colocar em uma tigela e acrescentar o vinho, os temperos e o sal.

Mesclar para distribuir os ingredientes com luvas de látex.

Importante: as carnes e o bacon devem entrar no picador o mais frio possível.

Lavar a tripa e fazer circular a água dentro da mesma.

Deixar de molho em água morna de 10 a 15 minutos.

Escorrer e colocar na maquina para proceder a embutir a lingüiça.

Importante: embutir sem deixar ar e não muito apertado que não fique rasgada a tripa

Amarrar a lingüiça cada 10 cm de comprido, com fio de algodão.

Conservação: 7 dias na geladeira ou 6 meses no congelador

Salame

Ingredientes:

- Paleta vacina 1 kg
- Paleta de porco 0,800 kg
- Toucinho 0,200 kg
- Pimenta negra em grão q/b
- Alho 0,050
- Veio tinto 0,020 litro
- Noz moscada q/b
- Nitrato de potássio 0,002 kg

Preparação:

Mesclamos a carne de boi, porco, toucinho, o alho com vinho tinjo e o nitrato

Temperamos com pimenta negra, sal e noz moscada.

Logo se procede a embutir.