

SEGURANÇA ALIMENTAR



**PRODUTOS CÁRNEOS TRADICIONAIS
ENCHIDOS E PRODUTOS CURADOS**

ÍNDICE

| | |
|---|-----|
| Introdução | .5 |
| 1ª Parte – Enchidos e Produtos Cárneos Curados Portugueses | .7 |
| 1. Enchidos Tradicionais: Aspectos Gerais e de Qualidade | .7 |
| 2. Tipos de Enchidos e Produtos Cárneos e suas Características | .8 |
| 2ª Parte – Segurança Alimentar na Produção de Enchidos e de Produtos Cárneos Curados | .9 |
| 1. Características Físico-químicas: Conceito de Estabilidade | .9 |
| 2. Perigos Biológicos na Produção de Enchidos | .11 |
| 3. Factores que Influenciam a Qualidade e a Segurança Alimentar | .14 |
| 3.1. Ingredientes Utilizados | .14 |
| 3.2. Fases do Processo de Fabrico | .20 |
| 3.3. Combinação de Diferentes Factores | .22 |
| 4. Segurança Alimentar na Produção de Enchidos e Produtos Cárneos Curados | .23 |
| 4.1. Processos Produtivos | .23 |
| 4.2. Identificação dos Perigos e Medidas de Controlo e Segurança | .26 |
| Bibliografia | .34 |

Introdução

Os produtos de transformação cárnea apresentam uma grande variedade de sabores, texturas e formas, como resultado da diversidade das matérias primas, dos ingredientes e dos processos de fabrico utilizados.

O termo 'salsicharia' é mundialmente conhecido e engloba todos os produtos de transformação cárnea. Destes fazem parte não só os enchidos mas também todas as carnes curadas como os presuntos, as pás e outros. Em Portugal é utilizada, predominantemente, a carne de porco.

Nos últimos anos a indústria de salsicharia tem vindo a apresentar um apreciável incremento, expresso no elevado número de estabelecimentos fabris instalados e na variedade de produtos existentes. Alguns destes produtos poderão não apresentar as características dos produtos genuínos, apesar de subsistirem ainda, principalmente nos meios rurais, os chamados produtos tradicionais.

Hoje em dia, a produção de enchidos necessita estar de acordo com a legislação em vigor imposta para este ramo de actividade, tanto a nível dos ingredientes como dos processos de fabrico. O objectivo destas normas ou padrões é o de manter uma qualidade constante dos produtos assim como torná-los seguros para consumo. Adicionalmente, o consumidor poderá ter acesso a uma informação mais detalhada sobre os produtos, tal como a identificação dos ingredientes usados no seu fabrico.

O desafio deste manual é o de permitir que as qualidades, únicas e altamente procuradas, dos produtos tradicionais não sejam perdidas nem diminuídas no processo de adequação às exigências actuais.

Assim, são reunidas informações científicas e técnicas importantes no fabrico de enchidos e outros produtos cárneos curados tradicionais, utilizando como base de análise produtos da Região Norte de Portugal.

O objectivo geral é o de eliminar ou minimizar potenciais perigos de segurança alimentar inerentes ao fabrico destes produtos pela:

1. análise dos processos de produção;
2. identificação de práticas, procedimentos e parâmetros físico-químicos importantes para a segurança dos produtos;
3. revisão dos procedimentos que devem ser seguidos para a obtenção de produtos seguros (aplicável tanto a pequenos como grandes produtores).

A implementação de sistemas de controlo de segurança alimentar, como o HACCP (Análise dos Perigos e Pontos Críticos de Controlo), é recomendado pela FDA (Food and Drug Administration - Food Code 1999), nomeadamente para estabelecimentos que utilizem processos como a fumagem, a acidificação, a cozedura e o uso de aditivos alimentares. Estas características, ou parte delas, estão incluídas numa vasta gama de géneros alimentícios portugueses, como é o caso dos enchidos e produtos cárneos curados tradicionais. Tanto a nível da legislação nacional como em todas as orientações e exigências seguidas pela sociedade económica moderna, o HACCP é uma realidade que não pode ser ignorada. Assim, os cuidados e as práticas empregues na manutenção da segurança de produtos alimentares têm de ser enquadrados no contexto deste sistema.

O presente manual pertence a uma série que inclui, para além deste, os seguintes manuais:

- Segurança Alimentar na Produção de Alheiras
- Segurança Alimentar dos Queijos Tradicionais
- Manual de Higienização na Indústria Alimentar

1ª PARTE – ENCHIDOS E PRODUTOS CÁRNEOS CURADOS PORTUGUESES

1. Enchidos Tradicionais: Aspectos Gerais e de Qualidade

Os produtos tradicionais portugueses são produtos únicos que têm origem na região que lhes dá o nome e que têm uma forte ligação com essa mesma região, de tal forma que é possível demonstrar que a qualidade do produto é influenciada pelas raças animais, solo, vegetação, clima e tecnologia de fabrico.

A produção de alimentos tradicionais, tanto de forma "caseira" como a um nível mais industrial, deverá ser enquadrada segundo as exigências actuais de higiene/salubridade, numa perspectiva de protecção do consumidor. Este, não só valoriza as propriedades organolépticas e nutricionais dos produtos tradicionais como tem vindo a dar cada vez mais importância à segurança dos alimentos.

Neste contexto surgiu a adopção de estratégias de valorização comercial dos produtos tradicionais, através da certificação e consequente atribuição das marcas: Denominação de Origem Protegida (DOP), Indicação Geográfica Protegida (IGP) e Especialidade Tradicional Garantida (ETG).

DOP – na avaliação da qualidade do produto contam os solos, o clima, a raça dos animais, as variedades vegetais e o saber das pessoas de uma determinada região.

IGP – pelo menos uma parte do ciclo produtivo tem origem no local que dá o nome ao produto.

ETG – o produto é produzido com matérias primas tradicionais ou tem uma composição ou molde tradicional.

O processo de certificação constitui um importante passo de defesa destes produtos, uma vez que procura assegurar as condições de higiene com que estes são produzidos, bem como o respeito pelos métodos de fabrico tradicionais, garantindo, assim, a autenticidade e a origem dos produtos.

Entre vários produtos tradicionais da Região Norte destacam-se os enchidos e os produtos cárneos curados com bastante representação a nível local e nacional (ex: as alheiras, os chouriços, as linguiças, as morcelas, os paios e presuntos), estando classificados com a denominação IGP, o salpicão e a linguiça de Vinhais; com a denominação ETG, a alheira de Mirandela e com a denominação DOP, o presunto de Barroso.

2. Tipos de Enchidos e Produtos Cárneos e suas Características

Dentro de uma extensa variedade de enchidos produzidos em Portugal, na Região Norte do país destacam-se:

Alheira – é um enchido curado pelo fumo, feito da mistura de carnes (vitela, frango, peru, carnes de caça, etc.) ligadas por pão. É condimentada com sal, pimenta, colorau, azeite (ou banha) e alho.

Chouriça – pode ser de vários tipos: carne, sangue, mel, etc. A chouriça de carne é feita à base de carne e gorduras de porco picadas e misturadas com pimentão, alho, sal, etc. Pode ser tradicional (feita exclusivamente com tripas naturais), corrente (feita com couratos cozidos ou salmourados) ou extra (feita com carnes seleccionadas mais magras). Apresenta uma consistência firme, uma cor avermelhada e brilho.

Morcela – enchido feito com uma combinação de carne de porco (aparas de entremeada, língua e coração), sangue e arroz (em alguns casos) condimentada com alho, louro, cravinho, cominhos e cebola. Após o enchimento sofre um processamento térmico (cozedura), sendo arrefecida rapidamente e posteriormente colocada na área de secagem. Na região Norte são características: a morcela de lombo (feita a partir de tripa de porco recheada com um preparado de lombo de porco cozido e picado, pão ralado, amêndoas pisadas, açúcar com água, canela e banha) e a morcela de sangue (feita como a anterior mas, em substituição do lombo de porco, leva sangue de porco cozido e ralado).

Salpicão – pode ser feito segundo diversas variantes, tanto no modo de preparação como no tempero aplicado à carne de porco. O invólucro é de tripa de porco e o preparado é feito com lombo de porco, ou outras peças magras, e gordura rija. São usadas grandes peças de carne do lombo, temperadas com colorau, alho, louro e vinho. A carne fica durante algum tempo em "vinha de alhos". O tempo do fumeiro varia consoante a região.

Presunto – apresenta a forma da perna de porco, tratada com sal e com uma mistura de azeite com colorau. Pode ser fumado.

2ª PARTE – SEGURANÇA ALIMENTAR NA PRODUÇÃO DE ENCHIDOS E DE PRODUTOS CÁRNEOS CURADOS

1. Características Físico-químicas: Conceito de Estabilidade

Actividade da água (a_w)

A carne crua contém cerca de 75% de água. É comum distinguir o teor em água dum alimento sob duas formas: a água livre e a água ligada. Para exprimir o grau de água livre nos alimentos recorre-se ao conceito de 'actividade da água' (a_w). Este parâmetro exprime a fracção da água do alimento que está disponível para participar nas reacções do metabolismo microbiano. A influência da a_w faz-se sentir, também, a nível dos mecanismos químicos e bioquímicos nos alimentos (oxidação lipídica, alteração da cor, alteração da textura, perda de nutrientes e alteração da actividade enzimática).

Os valores da a_w variam entre 0 e 1 (para a água pura). Quanto mais baixa for a a_w de um alimento maior será a sua estabilidade. A redução da a_w nos alimentos torna menos favoráveis as condições de multiplicação e actividade dos microrganismos, entre os quais, os envolvidos nas alterações dos produtos e os patogénicos. A acção inibitória da a_w é potenciada por determinados factores como o pH, o potencial redox, a temperatura e a presença de certas substâncias.

A presença de substâncias como o sal e açúcares (substâncias osmoticamente activas), baixam a a_w dos alimentos.

A importância atribuída ao parâmetro a_w levou à classificação dos alimentos em três categorias:

- Alimentos de humidade elevada – $0.90 < a_w < 1.00$
- Alimentos de humidade intermédia – $0.60 < a_w < 0.90$
- Alimentos de humidade reduzida – $a_w < 0.60$

Os alimentos classificados como alimentos de humidade intermédia podem ser armazenados sem recurso ao frio. É nesta categoria que se inserem a maioria dos produtos de salsicharia tradicional portuguesa ($a_w = 0.87 - 0.90$), que contam com a a_w como um parâmetro importante para a estabilidade destes alimentos. No entanto, é necessário ter em atenção que a heterogeneidade das matérias primas utilizadas conjuntamente com diferentes processos de fabrico, faz com que sejam obtidos produtos com características diferentes e, conseqüentemente, com graus de segurança diferentes. Deverá ainda ser referido que, no intervalo de a_w entre 0.60 e 0.90, existem determinados microrganismos (bactérias, bolores e leveduras) que se podem manter activos, não devendo por isso ser negligenciados.

Acidez

A acidez dos alimentos é, normalmente, medida por um parâmetro denominado pH, cuja escala varia entre 1 e 14. Um alimento é tanto mais ácido quanto mais baixo for o seu pH. Este parâmetro exerce também uma importante função na estabilidade dos produtos alimentares. A inibição dos microrganismos pode ser conseguida aumentando a acidez (reduzindo o pH) pela adição de ácidos fracos ou através da fermentação láctica (por acção das bactérias lácticas).

Dada a importância dos parâmetros a_w e pH na conservação dos alimentos foi possível estabelecer, quanto à sua estabilidade, três categorias de produtos (Quadro 1).

*Quadro 1 – Condições de armazenagem de produtos cárneos em função da a_w e pH
(Directiva Sanitária nº 77/99/CEE de 21 de Dezembro de 1979).*

| Categoria | Critério | Temperatura de armazenagem |
|-----------------------|---|-----------------------------------|
| Estáveis | $a_w \leq 0.95$ e $\text{pH} \leq 5.2$ ou $a_w \leq 0.91$ ou $\text{pH} \leq 4.5$ | Não necessita de refrigeração |
| Alteráveis | $a_w \leq 0.95$ ou $4.5 < \text{pH} \leq 5.2$ | $\leq 10^\circ\text{C}$ |
| Facilmente alteráveis | $a_w > 0.95$ e $\text{pH} > 5.2$ | $\leq 5^\circ\text{C}$ |

Em resumo, poderá afirmar-se que a estabilidade dos produtos cárneos e de salsicharia é fortemente influenciada pela combinação dos seguintes 3 factores:

- > a_w
- > pH
- > temperatura de armazenagem

O Quadro 2 apresenta valores de pH e a_w encontrados em produtos cárneos portugueses.

Quadro 2 - Valores médios ou intervalos de valores de pH e a_w da carne e de produtos cárneos portugueses

Fonte: adaptado de Peres (2000)

| Produto | pH | a_w |
|-----------------------|-----------|-------------------------|
| Carne fresca de vaca | 5.4-5.8 | 0.98 |
| Carne fresca de porco | 5.6-6.0 | 0.98 |
| Enchidos fumados | >4.5 | <0.90 |
| Chouriço cru seco | 4.9-5.2 | 0.85-0.93 |
| Presunto cru | 5.3-5.8 | 0.90-0.93 |
| Morcela | 6.2-7.0 | 0.96-0.98 |

2. Perigos Biológicos na Produção de Enchidos

Trichinella spiralis

A triquinose é uma doença causada pelo consumo de produtos contaminados com o parasita *Trichinella spiralis*, especialmente os que envolvem carne de porco. A larva do parasita enquista-se no músculo, estando a maioria dos casos mortais relacionada com o consumo de carne de porco indevidamente tratada ou preparada. O tamanho do parasita é de 0.1 mm, sendo por isso difícil a sua visualização nas operações de fabrico. A FSIS (Food Safety Inspection Service) recomenda que todos os produtos cárneos derivados do porco devam ser tratados através do

calor, refrigeração ou por processos de cura para destruir o parasita. A temperatura de 62.2°C, normalmente atingida e até excedida durante os processos térmicos, é considerada suficiente para matar este parasita. No entanto, produtos que sejam tratados a temperaturas inferiores (por ex. no caso da fumagem) necessitam de tratamentos adicionais, passando pelo controlo do tamanho das peças cárneas, dos teores de sal utilizados, assim como do tempo e temperatura de secagem. Outra forma de eliminar este parasita é através da congelação da carne.

Escherichia coli O157:H7

Este microrganismo é uma bactéria contaminante de produtos cárneos e de produtos de salsicharia. A presença de *E. coli* pode ser controlada através de processamento térmico adequado, sendo também influenciada pela acidez do produto. Procedimentos de higiene durante o fabrico e condições adequadas de armazenagem devem ser consideradas em qualquer processo, sendo essencial na prevenção e controlo da contaminação.

Salmonella

Esta bactéria é responsável pela doença salmonelose, sendo causa de alguns surtos de toxinfecções alimentares causadas pelo consumo de produtos cárneos, incluindo a salsicharia. Devem ser tomadas medidas de controlo do crescimento deste microrganismo através da combinação de processos que incluem a fermentação láctica e a cura. Adicionalmente, o controlo das condições de higiene durante o fabrico deve ser implementado, assim como o controlo da contaminação do produto final pelas matérias primas (contaminação cruzada).

Listeria monocytogenes

Esta bactéria encontra-se no solo e na água. A carne pode ser contaminada a partir destes reservatórios podendo causar sérios problemas de saúde (listeriose). Este microrganismo pode ser encontrado em diversos ambientes onde se processam alimentos, tendo sido já isolada de pavimentos, bancadas e ambientes refrigerados. Contaminações cruzadas podem também ocorrer através do contacto de matérias primas contaminadas com o produto final. É recomendado um programa de monitorização desta bactéria, assim como para a *Salmonella*, incluindo, sempre que possível, uma adequada cozedura do produto e condições de armazenagem adequadas.

Staphylococcus aureus

Este microrganismo tem causado intoxicações frequentes por ingestão de alimentos contaminados com uma toxina produzida por algumas estirpes. O Homem é o principal reservatório deste microrganismo. A contaminação dos alimentos é facilitada pela falta de higiene do pessoal e manipulação inadequada dos alimentos. As medidas de prevenção da contaminação e do crescimento deste microrganismo nos alimentos incluem o controlo do tempo e da temperatura dos alimentos e a implementação de boas práticas de higiene pessoal.

Clostridium botulinum

Bactéria causadora do botulismo devido à ingestão da toxina por ela produzida. O microrganismo forma esporos cuja germinação, assim como a produção da toxina são favorecidos em condições de anaerobiose (sem oxigénio). Não cresce em alimentos com pH inferior a 4.6.

Campylobacter jejuni e *Yersinia enterocolítica*

Estes microrganismos têm sido referenciados como causa de infecções humanas pela ingestão de produtos cárneos. Métodos para controlar estes microrganismos incluem a utilização de ar refrigerado no armazenamento das carcaças, assim como a implementação de medidas de higiene no processo de fabrico.

O Quadro 3 apresenta uma lista de bactérias patogénicas associadas à carne e produtos cárneos, respectivas condições de crescimento e algumas medidas preventivas.

Quadro 3 - Condições de crescimento de bactérias patogénicas associadas à carne e produtos cárneos e medidas preventivas

Fonte: Adaptado de Anónimo (2001) e FSIS (1999)

| Microrganismo patogénico | Temperatura de crescimento | pH | a_w | Medidas preventivas e de controlo |
|---------------------------------|-----------------------------------|-----------|----------------------|---|
| <i>Bacillus cereus</i> | 10-48°C | 4.9-9.3 | 0.91 | Condições apropriadas de aquecimento / arrefecimento |
| <i>Campylobacter jejuni</i> | 30-47°C | 4.7-7.5 | >0.97 | Condições apropriadas de aquecimento / arrefecimento e congelação. Evitar a contaminação cruzada |
| <i>Clostridium botulinum</i> | | | | Adição de nitratos e sal, refrigeração, acidificação a pH <4.6 e redução da a _w < 0.93 |
| Grupo I (toxina tipo A, B, F) | 10-48°C | >4.6 | 0.95 | |
| Grupo II (toxina tipo B, E, F) | 3.3-45°C | | 0.98 | |
| <i>Clostridium perfringens</i> | 15-50°C | 5.5-8.0 | 0.95 | Condições apropriadas de aquecimento / arrefecimento e de cozedura (tempo/temperatura) |

| Microrganismo patogénico | Temperatura de crescimento | pH | a_w | Medidas preventivas e de controlo |
|---------------------------------|-----------------------------------|-----------|---|---|
| <i>Escherichia coli</i> O157:H7 | 10-42°C | 4.5-9.0 | 0.95 | Condições apropriadas de aquecimento / arrefecimento e de cozedura (tempo/temperatura) |
| <i>Listeria monocytogenes</i> | 2.5-44°C | 5.2-9.6 | 0.92 | Tratamento apropriado com calor, programa de higiene e desinfecção, separação de matérias primas dos produtos pronto a comer |
| <i>Salmonella</i> | 5-46°C | 4.0-9.0 | 0.95 | Tratamento apropriado com calor, programa de higiene e desinfecção, separação de matérias primas dos produtos prontos a comer |
| <i>Staphylococcus aureus</i> | 6.5-46°C | 5.2-9.0 | Aerobiose: 0.86 Anaerobiose: 0.91 Toxinogénese: A - 0.87 B - 0.90 C - 0.94 | Controlo do pH, apropriado tratamento térmico, redução da a _w Boas condições de higiene durante a manipulação |
| <i>Yersinia enterocolitica</i> | 2-45°C | 4.6-9.6 | 0.95 | Apropriada refrigeração, apropriado tratamento térmico, controlo do sal e acidez, prevenção da contaminação cruzada |

3. Factores que Influenciam a Qualidade e a Segurança Alimentar

3.1. Ingredientes Utilizados

Ingrediente principal: a carne

A carne constitui a matéria prima principal da maioria dos produtos cárneos transformados. É essencialmente de origem suína, salvo as alheiras onde são introduzidas as carnes brancas (aves e caça). A composição química e a

estrutura do músculo são dois parâmetros importantes. A composição química do músculo varia segundo a espécie animal, idade e zona muscular em causa. Em termos gerais, contém 75% de água, 18% de proteínas, 3.5% de substâncias não proteicas solúveis e 3% de gordura.

O produtor deverá assegurar que a matéria prima se encontra em condições de salubridade, nomeadamente no que respeita ao transporte e armazenagem, durante os quais a temperatura não deverá exceder os 4°C. O controlo da qualidade da matéria prima é um passo importante para a segurança dos produtos.

Ingredientes não cárneos

1. Condimentos

Os condimentos tradicionalmente mais utilizados são o alho, o sal, a massa de pimentão e o colorau. Estas substâncias são de extrema importância, uma vez que conferem características organolépticas desejáveis e apreciáveis, contribuindo para a tipicidade dos produtos. Tem sido demonstrado um papel importante destes condimentos na inibição da actividade dos microrganismos de degradação e patogénicos. Por outro lado, parece que favorecem o crescimento de bactérias lácticas promovendo a fermentação láctica.

Sal (cloreto de sódio): é o ingrediente mais comum, sendo essencial para a formulação destes produtos. Desempenha funções gustativas, anti-microbianas e é promotor de alterações físico-químicas no músculo ou tecido adiposo. A adição do sal reduz a a_w da carne. Na generalidade, o poder anti-microbiano deste condimento é mais eficaz a baixas temperaturas (inferiores à temperatura ambiente) e a cerca de 70% de humidade.

A concentração de sal utilizada é variável consoante o tipo de produto. Em produtos cárneos curados deverão ser usados teores acima dos 8% pelo efeito inibitório contra as bactérias anaeróbias (crescem na ausência de oxigénio). Teores de 10% inibem o crescimento de uma vasta gama de microrganismos. A acção anti-bacteriana do sal nas concentrações usadas nos produtos cárneos é reforçada pela fumagem, secagem e outros processos.

Nos produtos cárneos o sal pode ser usado com incorporação de nitrito e/ou nitrato, consoante a legislação em vigor. O uso de nitrato de sódio ou de potássio e de nitrito de sódio, juntamente com o sal e com certos aditivos (ex: ácido ascórbico), tem o objectivo de melhorar a cor, o sabor, o aroma e o poder de conservação dos produtos curados.

Especiarias: são definidas como substâncias aromáticas de origem vegetal, utilizadas com a função de fornecer sabores e aromas, não contribuindo para o valor nutricional dos produtos. Muitas ervas e especiarias exercem um efeito antioxidante, sendo bastante úteis para prevenir a oxidação das gorduras. Adicionalmente apresentam propriedades anti-microbianas, prevenindo o crescimento de bactérias indesejáveis (patogênicas e de deterioração). Estudos científicos evidenciam as propriedades anti-microbianas de muitas especiarias e ervas, como é mostrado nos Quadros 4 e 5.

Quadro 4 – Poder anti-microbiano de diversas especiarias e ervas. Fonte: adaptado de Snyder (1997)

| Especiarias e ervas | Efeito inibitório |
|--|--------------------------|
| Canela, cravinho, mostarda | Forte |
| Pimenta, louro, coentros, cominhos, oregãos, menta, salva, tomilho | Médio |
| Pimenta preta, pimenta vermelha, gengibre | Fraco |

Quadro 5 – Efeito inibitório de diversas especiarias e ervas sobre determinados microrganismos

Fonte: adaptado de Snyder (1997)

| Especiarias/ervas | Microrganismos |
|--------------------------|---|
| Alho | <i>Salmonella typhymurium, Escherichia coli, Staphylococcus aureus, Bacillus cereus, Bacillus subtilis, micotoxina do Aspergillus, Candida albicans</i> |
| Cebola | <i>Aspergillus flavus, Aspergillus parasiticus</i> |
| Canela | micotoxina do <i>Aspergillus, Aspergillus parasiticus</i> |
| Cravinho | micotoxina do <i>Aspergillus</i> |
| Mostarda | micotoxina do <i>Aspergillus</i> |
| Pimenta | micotoxina do <i>Aspergillus</i> |
| Oregãos | micotoxina do <i>Aspergillus, Salmonella spp., Vibrio parahaemolyticus</i> |
| Menta | <i>Bacillus cereus, Staphylococcus aureus, Vibrio parahaemolyticus</i> |
| Louro | <i>Clostridium botulinum</i> |
| Salva | <i>Bacillus cereus, Staphylococcus aureus, Vibrio parahaemolyticus</i> |
| Tomilho | <i>Vibrio parahaemolyticus</i> |

Foi descrito que a adição de alho, cravinho e canela, na concentração de 1%, tem uma acção inibitória sobre a bactéria patogénica *E. coli* O157:H7 em enchidos fermentados secos. Foi mostrado que um nível de 7.5% de alho e cravinho destruiu 99% da população desta bactéria no mesmo produto, não impedindo, no entanto, o arranque da fermentação pela actividade de bactérias lácticas.

Outros estudos revelaram que especiarias e ervas como menta, alho, oregãos, canela e tomilho têm um poder inibitório contra *Listeria monocytogenes*. A menta revelou um poder inibitório moderado enquanto que as outras mostraram uma maior eficácia. Bactérias do tipo *Clostridium botulinum*, *C. sporogenes* e *C. perfringens* foram inibidos na presença de alho, cebola, canela, tomilho, oregãos, alho, pimento e pimenta branca. O alho e a pimenta branca têm um maior efeito de inibição sobre as células vegetativas. Nenhuma das especiarias mostrou um efeito significativo sobre a germinação dos esporos, com excepção de uma pequena redução na taxa da germinação da bactéria esporulada *Bacillus subtilis*.

Estas especiarias e ervas deverão ser usadas em produtos cárneos, incluindo os produtos fermentados uma vez que, para além do factor sensorial, está comprovada a sua acção na inibição de microrganismos patogénicos.

Outras substâncias: podem ser usados especialmente o vinho branco, o vinagre e vinhos doces. Actuam também como condimentos.

2. Aditivos alimentares (agentes de cura)

Incluem-se neste grupo os nitritos e nitratos usados no fabrico de enchidos e produtos cárneos fumados. Surgindo originalmente como contaminantes do sal, podem, no entanto, ser adicionados intencionalmente. Os nitritos têm propriedades anti-bacterianas e antioxidantes e conferem um sabor e uma cor característicos. Estes agentes controlam o crescimento de bactérias em produtos embalados a vácuo, como é o caso de muitos enchidos e produtos cárneos portugueses. Mais especificamente actuam contra uma bactéria bastante letal, o *Clostridium botulinum*, microrganismo causador do botulismo. Os nitritos também inibem reacções de oxidação dos ácidos gordos em carnes, reduzindo o desenvolvimento do ranço. Alguns produtores utilizam os nitratos, os quais se convertem em nitritos através de um processo normalmente lento. Esta razão é suficiente para alguns produtores preferirem o uso de nitritos directamente.

Estes produtos são tóxicos para os seres humanos, sendo por isso de uso restrito. A sua utilização deverá respeitar as concentrações permitidas. O fabrico de produtos cárneos com nitrito de sódio ou nitrito de potássio deve ser cuidadosamente controlado.

Em Portugal, os aditivos de utilização permitida em enchidos e produtos cárneos curados estão indicados no Quadro 6.

Quadro 6 – Aditivos permitidos na carne e produtos cárneos

Fonte: Adaptado de Portaria nº 646/93 de 6 de Julho

| Nome | Género alimentício | Condições de utilização |
|--------------------------------------|---|---|
| Antioxidantes | | |
| E 300 – Ácido L-ascórbico (i) | Carnes picadas, frescas ou congeladas, | 300 mg/Kg |
| E 301 – L-ascorbato de sódio (i) | pré-embaladas e salsichas frescas, carne | |
| E 302 – L-ascorbato de cálcio (i) | salgada, enchidos curados, produtos em | |
| E 330 – Ácido cítrico | peça curados, enchidos de sangue, produ- | q.s. |
| E 331 – Citratos de sódio | tos cozidos, torresmos, banha, gordura de | |
| E 332 – Citratos de potássio | porco fundida e sebos | |
| E 333 – Citratos de cálcio | | |
| Corantes (não são permitidos) | | |
| Conservantes | | |
| E 200 – Ácido sórbico (a) | Carne curada ou enchidos curados, produ- | q.s. |
| E 201 – Sorbato de sódio | tos cozidos | (a) e (b) apenas para tratamento de super- fície |
| E 202 – Sorbato de potássio (b) | | |
| E 249 – Nitrito de potássio (i) | Carne salgada, enchidos curados e | Máx. 75 mg/Kg, estremes ou em mistura, |
| E 250 – Nitrito de sódio (i) | produtos em peça curados | expresso em NaNO ₂ desde que veiculados com sal |
| E 251 – Nitrato de sódio (i) | Carne salgada, enchidos curados e produ- | Max. 150 mg/Kg, estremes ou em mistura |
| E 252 – Nitrato de potássio (i) | tos em peça curados | expresso em KNO ₃ |
| E 235 – Natamicina | Enchidos curados, produtos em peça curados | Máx. 1.2 mg/dm ² de superfície dos invólucros |

Emulsionantes, Estabilizadores e

Reguladores de Acidez

| | | |
|--|--|--------------------------------------|
| E 270 - Ácido láctico | Carne picada fresca ou congelada, sal- | q.s. |
| E 325 - Lactato de sódio | sichas frescas, enchidos curados, produtos | |
| E 326 - Lactato de potássio | curados em peça e produtos cozidos | |
| E 327 - Lactato de cálcio | | |
| E 339 - Ortofosfatos de sódio | Carne picada fresca ou congelada, sal- | |
| E 340 - Ortofosfatos de potássio | sichas frescas, enchidos curados, produtos | Máx. 6.5 g/Kg estremes ou em mistura |
| E 450 - Difosfatos (dissódico, trissódico, tetrapotássico) | curados em peça e produtos cozidos | expresso em P205 |
| E 451 - Trifosfatos de sódio, de potássio | | |
| E 452 - Polifosfato de sódio, de potássio | | |
| E 575 - Glucono-&-lactona | Enchidos curados, produtos curados, produtos cozidos | q.s |
| E 260 - Ácido acético | Enchidos de sangue, produtos cozidos | q.s |

Intensificadores de sabor

| | | |
|-------------------------------|--|--|
| E 621 - Glutamato monossódico | Carnes picadas, salsichas frescas, carne | q.s. |
| E 626 - Ácido guanílico | salgada, enchidos curados, produtos em | Máx. 500 mg/Kg estremes ou em mistura, |
| E 627 - Guanilato dissódico | peça curados, enchidos de sangue, produ- | expressos no respectivo ácido |
| E 628 - Guanilato dipotássico | tos cozidos | |
| E 629 - Guanilato de cálcio | | |
| E 630 - Ácido inosínico | | |
| E 631 - Inosinato dissódico | | |
| E 632 - Inosinato dipotássico | | |
| E 633 - Inosinato de cálcio | | |

i. Não admissíveis em farinha ou alheira

q.s. Sem nível máximo especificado, estes aditivos devem ser usados de acordo com as boas práticas de fabrico, nas quantidades necessárias para atingir os objectivos propostos

3.2. Fases do Processo de Fabrico

Maturação

Durante esta fase do processo o produto sofre fermentação láctica. Esta introduz alterações nos alimentos conferindo, normalmente, um sabor mais ácido. A fermentação pode ocorrer naturalmente ou, em alguns casos, pela adição de uma cultura de arranque de bactérias lácticas. Estas culturas têm vindo a ser utilizadas essencialmente em processos industriais. Bactérias dos géneros *Pediococcus*, *Micrococcus* e *Lactobacillus* e espécies como *P. cerevisiae*, *P. acidilactici*, *M. aurantiacus* e *L. plantarum* são as mais utilizadas.

O abaixamento de pH torna o meio menos favorável ao crescimento dos microrganismos indesejáveis. Poderá ainda afectar a a_w ao originar uma maior 'captação' de água pelas proteínas, resultando num efeito semelhante à secagem. No entanto, existem alguns fungos que podem crescer nestas condições.

O sal adicionado à carne nesta fase pode interferir com o processo de fermentação. A adição de quantidades muito elevadas ou muito baixas poderá provocar o crescimento de bactérias lácticas indesejáveis, tendo como consequência a obtenção de um produto sem as características pretendidas.

Em alguns casos a fermentação é realizada em ambiente refrigerado durante alguns dias, enquanto que noutros ocorre dentro das tripas a temperaturas entre 21°C e 43°C. Idealmente a fermentação deverá ocorrer a 24°C de temperatura e 80% de humidade.

Cozedura

O emprego de um tratamento térmico garante, em alguns processos, a eliminação de microrganismos patogénicos. Um exemplo é a eliminação de *E. coli*. Este processo terá que combinar adequadamente os parâmetros tempo e temperatura para que seja eficiente. A FSIS recomenda um mínimo de 54.5°C durante 121 minutos ou 60.5°C durante 10 minutos, para este tipo de produtos.

Secagem

O processo de secagem é um passo crítico para a segurança do produto, influenciando a sua estabilidade microbiológica. Por outro lado, influencia também a qualidade geral do produto, especialmente a sua textura. Em produtos

que contenham carne de porco este processo é importante para a destruição do parasita *Trichinella spiralis* (deve ser instalado um programa de segurança devidamente controlado).

O processo de secagem consiste em colocar o produto numa área de secagem com humidade relativa entre 55-65%. A duração é variável (10-120 dias), dependendo do tipo de produto, diâmetro e tamanho. Este deverá conter no final 30-40% de humidade.

Os produtores deverão controlar a razão do teor em Humidade/Proteína do produto final. Esta razão poderá ser controlada através da quantidade de água adicionada na formulação do produto e pelo processo secagem/fumagem.

Segundo a FSIS, para produtos de salsicharia secos e curados, a razão Humidade/Proteína deverá ser menor ou igual a 1.9:1. Esta razão poderá subir para 3.1:1 se o pH se mantiver em valores iguais ou inferiores a 5.0. O aumento desta razão, com conseqüente aumento da humidade do produto final para 50% ou mais, faz com que estes produtos necessitem de ser refrigerados.

A secagem deverá ser controlada de modo a evitar que o produto fique demasiado seco ou com demasiada humidade. Neste caso poderá ocorrer o crescimento excessivo de bolores e leveduras e, ainda, o aparecimento de um muco à superfície. O processo deve ser executado de forma a que a água seja eliminada do centro para a periferia do produto.

Fumagem

A fumagem é usada com a finalidade de secar e curar a carne, adicionando sabores e aromas ao produto final. Em termos de segurança alimentar este processo é importante porque contribui para a inibição do crescimento/actividade bacteriana no produto final.

Durante o processo de fumagem ocorre a absorção do fumo, o qual contém vários compostos como ácidos, fenóis e hidrocarbonetos policíclicos. A deposição do fumo na superfície do produto depende da sua densidade, da duração da fumagem e da velocidade do ar no fumeiro. Os produtores deverão controlar o teor em humidade antes e durante o processo de fumagem com o objectivo de obterem um produto de boa qualidade. A superfície do produto deverá ser lentamente humedecida de forma a facilitar a aderência dos compostos voláteis do fumo. Se houver uma secagem excessiva, o fumo não adere e não permeabilizará a tripa.

O processo de fumagem pode introduzir nos alimentos um composto chamado benzilpireno (hidrocarboneto policíclico com propriedades carcinogénicas). Este agente é produzido quando matéria orgânica é queimada as altas temperaturas. É conhecido que este composto é incorporado nos alimentos em muitas etapas da cadeia alimentar e que mais do que 90% da exposição do ser humano ao benzilpireno é através da alimentação. Apesar de ainda não estarem fixados níveis legais para este composto e outros relacionados (existe algum controlo em certas matérias como água de consumo e certos aditivos alimentares), é provável que exigências legais sejam produzidas num futuro próximo. De qualquer forma, é aceite que níveis deste composto devam ser mantidos o mais baixo possível nos alimentos. No processo de fumagem, determinados procedimentos podem diminuir o risco deste composto atingir níveis importantes no produto fumado, nomeadamente a utilização de madeiras nobres (carvalho e oliveira) e a manutenção de temperaturas de queima sempre inferiores a 500°C.

Quadro 7 – Controlo das condições do fumeiro usado na secagem, fumagem e cozedura

| Função | Tempo | Temperatura do fumeiro | Humidade relativa | Válvula |
|--------------------|--------------|-------------------------------|--------------------------|----------------|
| Secagem | 30 min | 51.6°C | 25% | Aberta |
| Fumagem (*) | 1 hora | 60.0°C | 35% | Fechada |
| Cozedura | 1 hora | 73.9°C | 35% | Fechada |
| Cozedura com vapor | 10 min | 82.2°C | 100% | Fechada |

(*) Fumagem considerada a quente. Existe outro tipo de fumagem onde são usadas temperaturas abaixo dos 30°C, a chamada fumagem a frio. É este tipo de fumagem que é efectuada na maioria dos enchidos e dos produtos cárneos curados.

3.3. Combinação de diferentes factores

Um grande número de parâmetros e características, intrínsecos ou extrínsecos ao produto, influenciam o crescimento e a actividade de microrganismos incluindo os patogénicos. Cada um destes factores, abaixo indicados, poderá ser controlado de modo a criar condições adversas ao crescimento dos microrganismos:

- > Actividade da água (a_w)
- > Acidez (valor do pH)

- > Ocorrência de fermentação láctica
- > Tipo de fumo (natural ou artificial) usado na fumagem
- > Valor residual de nitratos no produto
- > Tipo/Quantidade de especiarias/condimentos aplicados
- > Tempo/Temperatura usado nos processamentos térmicos
- > Tipo de embalagem

Cada um destes factores actua como barreira ao desenvolvimento dos microrganismos nos alimentos, uma vez que pode limitar, retardar ou prevenir o crescimento microbiano. Geralmente é necessário a acção conjunta de vários destes factores para obter produtos seguros.

A segurança alimentar depende da aplicação de boas práticas de higiene e da utilização de combinações adequadas dos diferentes factores acima mencionados. No caso dos enchidos é especialmente importante a combinação de factores como o pH, a actividade da água e a presença de condimentos e aditivos com acção anti-microbiana.

Este conceito assume especial relevo em processos de fabrico que não incluam tratamentos de destruição ou remoção dos microrganismos (por ex: tratamento térmico), os quais reduzem a carga microbiana para níveis que garantem a segurança do produto (intermédio ou final).

4. Segurança Alimentar na Produção de Enchidos e Produtos Cárneos Curados

4.1 Processos produtivos

Os fluxogramas representados em seguida foram construídos com base no processo de fabrico de produtos cárneos da Região Norte do país, nomeadamente a chouriça e o salpicão de Vinhais (Figura 1) e presunto (Figura 2).

Figura 1 - Processo produtivo da Chouriça e Salpicão

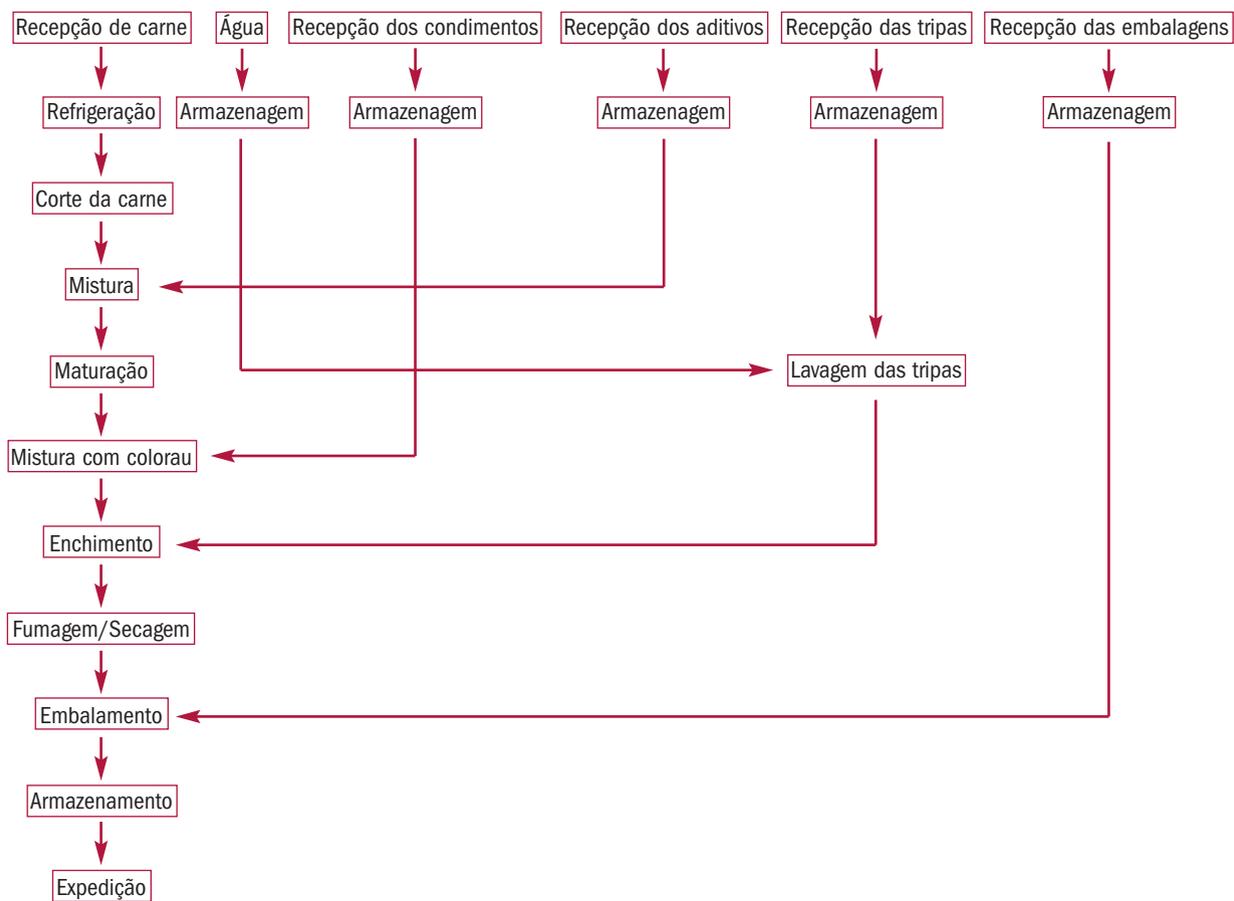
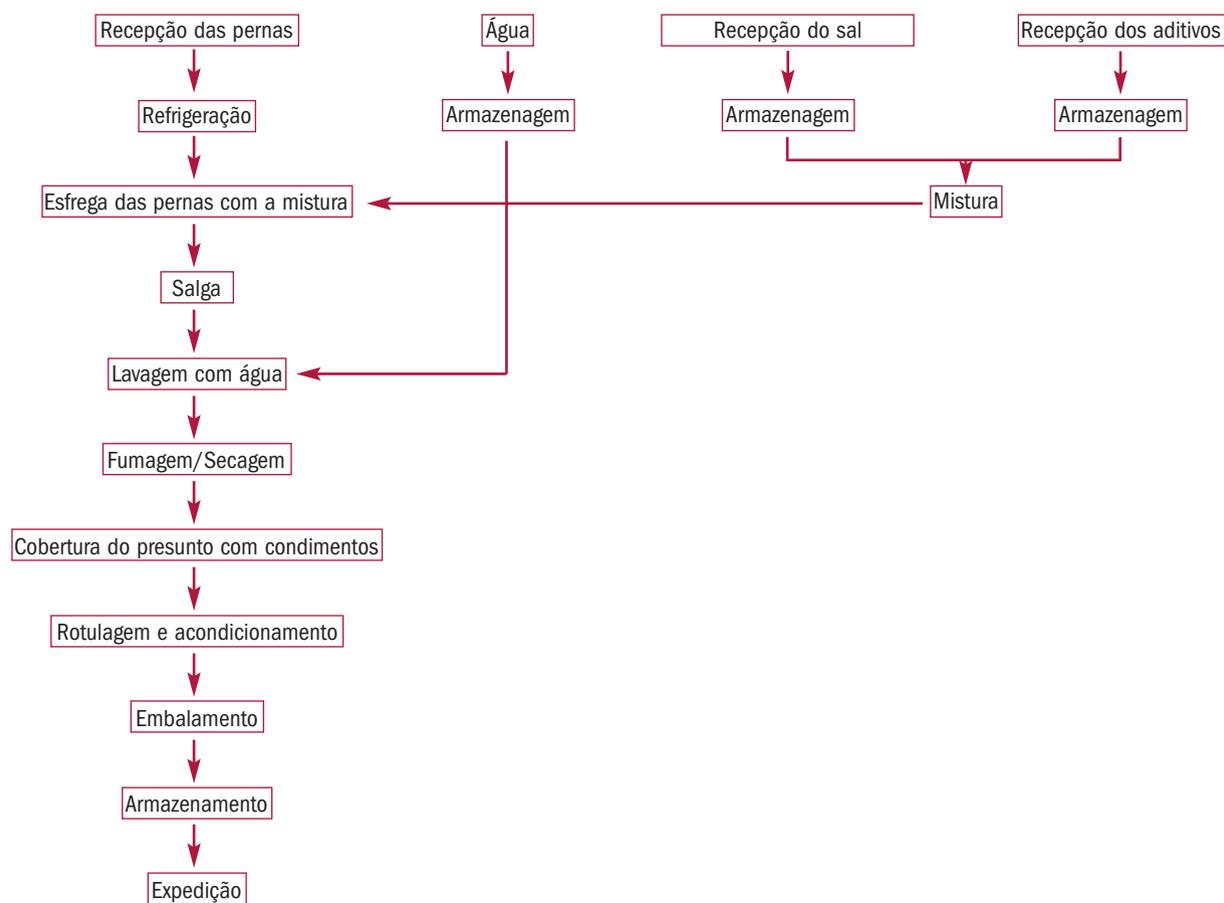


Figura 2 - Processo produtivo do presunto



4.2 Identificação dos perigos e medidas de controlo e segurança

Os Quadros 8 e 9 apresentam a análise de perigos e a indicação de medidas para prevenir, eliminar ou reduzir esses perigos a níveis aceitáveis, respectivamente na produção de chouriça e salpicão e presunto

Quadro 8 - Análise de perigos na produção de chouriça e salpicão

| Etapa no processo | Perigos | Causas | Medidas que devem ser aplicadas para prevenir, eliminar ou reduzir o perigo a um nível aceitável |
|--|--|---|--|
| Recepção da matéria prima: carne | <u>Biológicos:</u> Presença de microrganismos patogénicos (<i>Salmonella</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> e <i>E. coli</i> O157:H7) | Práticas deficientes na produção da carne e higiene dos animais Más condições de higiene no abate Abuso de temperaturas no armazenamento e transporte | Pedido de certificados de garantia da sanidade do animal e eventualmente sobre a pesquisa da presença de <i>Salmonella</i> e <i>E. Coli</i> O157:H7 na carne aos fornecedores Arquivo do registo da temperatura durante o transporte e verificação da mesma na recepção |
| | <u>Químicos:</u> Resíduos de antibióticos | Intervalos de segurança não respeitados | Pedido de certificado de garantia de qualidade aos fornecedores Verificação de prescrições e documentos dos veterinários Análise do teor de antibióticos na matéria prima |
| | <u>Físicos:</u> Pouco provável | | |
| Recepção dos ingredientes não cárneos: | <u>Biológicos:</u> Presença de microrganismos patogénicos | Condimentos pouco frescos e incorrectamente acondicionados e transportados | Pedido de certificados de garantia de qualidade aos fornecedores, especialmente para as tripas e condimentos |
| A. condimentos, aditivos e tripas B. Embalagens | <u>Químicos:</u> Presença de resíduos de pesticidas | Utilização incorrecta dos pesticidas Más práticas de produção | Pedidos de certificados de garantia de qualidade aos fornecedores, especialmente para as tripas e condimentos |

| | | | |
|--|---|--|--|
| | <u>Físicos:</u> Presença de metais, vidro ou outros materiais estranhos | Condimentos mal acondicionados e preparados pelo fornecedor | Pedido de certificados de garantia de qualidade aos fornecedores Verificar os registos da empresa |
| Recepção e armazenagem da água | <u>Biológicos:</u> Presença de microrganismos patogénicos | | Garantia de utilização de água potável |
| | <u>Químicos:</u> Químicos indesejáveis | | Garantia de utilização de água potável |
| | <u>Físicos:</u> Objectos estranhos | | Garantia de utilização de água potável Inspeção visual |
| Armazenagem dos ingredientes não cárneos: condimentos, aditivos e tripas | <u>Biológicos:</u> Contaminação e crescimento de microrganismos patogénicos | Contaminação cruzada com outros produtos Armazenamento em locais húmidos | Implementação de boas práticas de armazenamento Local de armazenamento em boas condições de humidade e temperatura |
| | <u>Químicos:</u> Pouco provável | | |
| | <u>Físicos:</u> Contaminação por corpos estranhos (poeira, sujidade, penas, insectos,...) | Armazenamento incorrecto (sacos abertos) Local de armazenamento em más condições (tectos, paredes, ...) | Implementação de boas práticas de armazenamento |
| Armazenagem da matéria prima: carne | <u>Biológicos:</u> Crescimento de microrganismos patogénicos (<i>Salmonella</i> , <i>E. coli</i> O157:H7,...) | Abuso de temperatura durante a refrigeração | Manter o produto à temperatura de 4°C ou inferior |
| | <u>Químicos:</u> Pouco provável | | |
| | <u>Físicos:</u> Pouco provável | | |
| Corte da carne | <u>Biológicos:</u> Contaminação e crescimento de microrganismos patogénicos | Temperatura favorável ao desenvolvimento microbiano por mais de 2 horas Contaminação pelos operadores | Implementação de boas práticas de fabrico; operação deve ser realizada rapidamente (< 2h) e se possível a baixas temperaturas Implementação de regras de higiene do pessoal |

| | | | |
|---|--|---|--|
| | <u>Químicos:</u> Pouco provável | | |
| | <u>Físicos:</u> Pouco provável | | |
| Mistura (condimentos e aditivos, se aplicável) | <u>Biológicos:</u> Contaminação por microrganismos patogénicas | Contaminação pelos operadores | Implementação de regras de higiene do pessoal |
| | <u>Químicos:</u> Ingrediente de cura (nitrito/nitrito) | Excesso de aditivos no produto final | Certificar que é usada a concentração adequada de aditivo Doseamento controlado dos aditivos e monitorização no produto final |
| | <u>Físicos:</u> Pouco provável | | |
| Maturação | <u>Biológicos:</u> Contaminação e crescimento de microrganismos patogénicos | Abuso de temperatura Contaminação pelos operadores Contaminação proveniente dos utensílios | Controlo da temperatura (maturação a baixas temperaturas) Composição da sorça O valor do pH no final da fermentação deverá ser <5.2 Implementação de procedimentos de higiene |
| | <u>Químicos:</u> Pouco provável | | |
| | <u>Físicos:</u> Pouco provável | | |
| Enchimento | <u>Biológicos:</u> Contaminação e crescimento de microrganismos patogénicos | Contaminação pelos operadores Contaminação proveniente dos utensílios Temperatura favorável ao desenvolvimento microbiano por mais de 2 horas | Implementação de boas práticas de higiene Controlo da temperatura (<10°C) e do tempo de operação |
| | <u>Químicos:</u> Resíduos de detergentes | Processo de limpeza deficiente | Implementação de planos de limpeza e desinfeção adequados para equipamento e utensílios |

| | | | |
|---|--|--|--|
| | <u>Físicos:</u> presença de objectos estranhos (ex: metais) | Tipo de enchimento (manual ou mecânico) | Inspeção visual; possível inclusão de um detector de metais |
| Cura: Fumagem/Secagem | <u>Biológicos:</u> Sobrevivência de microrganismos patogénicos | Tempo e temperatura de secagem/fumagem insuficientes | Temperatura de fumagem/secagem tem que ser controlada para assegurar que são atingidas as temperaturas adequadas a_w adequado (<0.93) ou razão entre humidade/proteína adequado (1.9:1) Caso necessário implementar um programa de controlo do parasita <i>Trichinella</i> |
| | <u>Químicos:</u> Produção de benzilpirenos | Utilização de madeiras resinosas (pinheiro e eucalipto) Temperatura de combustão superior a 500°C | Utilização de madeiras nobres (carvalho e oliveira) Manter a temperatura de combustão inferior a 500°C |
| Embalamento (Vácuo ou MAP) | <u>Físicos:</u> Pouco provável <u>Biológicos:</u> Crescimento de microrganismos patogénicos, incluindo a bactéria anaeróbia <i>Clostridium botulinum</i> <u>Químicos:</u> Pouco provável <u>Físicos:</u> Pouco provável | Embalamento incorrecto (% de gases, ruptura das embalagens) | Controlo de gases no embalamento Controlo de embalagens Níveis adequados de nitrato/nitrito no produto (se aplicável) |
| Armazenamento do produto acabado (refrigeração) | <u>Biológicos:</u> Crescimento de microrganismos patogénicos <u>Químicos:</u> Pouco provável <u>Físicos:</u> Pouco provável | Abuso da temperatura de armazenamento | Manter o produto a baixas temperatura (<4°C) Controlo e monitorização deste parâmetro |
| Expedição | <u>Biológicos:</u> Crescimento de microrganismos patogénicos. <u>Químicos:</u> Pouco provável. <u>Físicos:</u> Pouco provável. | Abuso de temperatura durante o transporte | Transporte em câmaras refrigeradas com controlo e registo de temperatura |

Quadro 9 - Análise de perigos na produção de presunto

| Etapa no processo | Perigos | Causas | Medidas que devem ser aplicadas para prevenir, eliminar ou reduzir o perigo a um nível aceitável |
|--|--|---|--|
| Recepção da matéria prima: carne | <u>Biológicos:</u> Presença de microrganismos patogénicos (<i>Salmonella</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> e <i>E. coli</i> O157:H7) | Práticas deficientes na produção da carne e higiene dos animais Más condições de higiene no abate Abuso de temperaturas no armazenamento e transporte | Pedido de certificados de garantia da sanidade do animal e eventualmente sobre a pesquisa da presença de <i>Salmonella</i> e <i>E. Coli</i> O157:H7 na carne aos fornecedores Arquivo do registo da temperatura durante o transporte e verificação da mesma na recepção |
| | <u>Químicos:</u> Resíduos de antibióticos | Intervalos de segurança não respeitados | Pedido de certificado de garantia de qualidade aos fornecedores Verificação de prescrições e documentos dos veterinários Análise do teor de antibióticos na matéria prima |
| | <u>Físicos:</u> Pouco provável | | |
| Recepção dos ingredientes não cárneos: condimentos, sal e aditivos | <u>Biológicos:</u> Presença de microrganismos patogénicos | Condimentos pouco frescos e incorrectamente acondicionados e transportados | Pedido de certificados de garantia de qualidade aos fornecedores |
| | <u>Químicos:</u> Presença de resíduos de pesticidas | Utilização incorrecta dos pesticidas Más práticas de produção | Pedidos de certificados de garantia de qualidade aos fornecedores |
| | <u>Físicos:</u> Presença de corpos estranhos (metais ou vidro ou outros materiais) | Condimentos mal acondicionados e preparados pelo fornecedor | Pedido de certificados de garantia de qualidade aos fornecedores Verificar os registos da empresa |
| Recepção e armazenagem da água | <u>Biológicos:</u> Presença de microrganismos patogénicos | | Garantia de utilização de água potável |

| | | | |
|---|---|--|---|
| | <u>Químicos:</u> Presença de produtos químicos indesejáveis | | Garantia de utilização de água potável |
| | <u>Físicos:</u> Presença de objectos estranhos | | Garantia de utilização de água potável Inspeção visual |
| Armazenagem dos ingredientes não cárneos: condimentos, sal e aditivos | <u>Biológicos:</u> Contaminação e crescimento de microrganismos patogénicos | Contaminação cruzada com outros produtos Armazenamento em locais húmidos | Implementação de boas práticas de armazenamento Local de armazenamento em boas condições de humidade e temperatura |
| | <u>Químicos:</u> Pouco provável | | |
| | <u>Físicos:</u> Contaminação por corpos estranhos (poeira, sujidade, penas, insectos,...) | Armazenamento incorrecto (sacos abertos) Local de armazenamento em más condições (tectos, paredes, ...) | Implementação de boas práticas de armazenamento |
| Armazenagem da matéria prima: carne | <u>Biológicos:</u> Crescimento de microrganismos patogénicos (<i>Salmonella E. coli O157:H7</i> ,...) | Abuso de temperatura durante a refrigeração | Manter o produto à temperatura de 4°C ou inferior |
| | <u>Químicos:</u> Pouco provável | | |
| | <u>Físicos:</u> Pouco provável | | |
| Esfrega da carne com a mistura (sal e aditivos) | <u>Biológicos:</u> Contaminação por microrganismos patogénicos | Contaminação pelo operador | Implementação de regras de higiene do pessoal |
| | <u>Químicos:</u> Ingrediente de cura (nitrito/nitrato) | Excesso de aditivos no produto final | Certificar que é usada a concentração adequada de aditivo Doseamento dos aditivos no produto final |
| | <u>Físicos:</u> Pouco provável | | |

| | | | |
|--------------------------|--|--|---|
| Salga | <u>Biológicos:</u> Crescimento de bactérias patogénicas (<i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Clostridium botulinum</i> , <i>Clostridium perfringens</i>) | Temperatura favorável ao desenvolvimento microbiano Quantidade de sal insuficiente | Certificar que é usada a concentração adequada de sal. Certificar que a solução salina é absorvida pelo produto de uma forma uniforme e até ao centro (perda de água uniforme do interior para o exterior) Controlo do teor de NaCl no produto final (>8%) Verificação da a_w final do produto ($a_w \leq 0.91$) Controlo da temperatura (<10°C) |
| | <u>Químicos:</u> Pouco provável | | |
| | <u>Físicos:</u> Pouco provável | | |
| Lavagem com água | <u>Biológicos:</u> Contaminação por microrganismos patogénicos | Utilização de água contaminada Contaminação pelos operadores | Garantia de utilização de água potável Implementação de regras de higiene do pessoal |
| | <u>Químicos:</u> Químicos indesejáveis | | Garantia de utilização de água potável |
| | <u>Físicos:</u> Objectos estranhos | | Garantia de utilização de água potável Inspeção visual |
| Cura: Fumagem/Secagem | <u>Biológicos:</u> Crescimento de microrganismos patogénicos (<i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Clostridium botulinum</i> , <i>Clostridium perfringens</i> , <i>Trichinella...</i>) | Tempo, temperatura e humidade da secagem inadequados | Temperatura de fumagem/secagem deve ser controlada para assegurar que são atingidas as temperaturas adequadas Caso necessário implementar um programa de controlo do parasita <i>Trichinella</i> Controlo da a_w (<0.91) Controlo do teor de sal no produto final (>8%) |
| | <u>Químicos:</u> Produção de benzilpirenos | Utilização de madeiras resinosas (pinheiro e eucalipto) Temperatura de combustão superior a 500°C | Utilização de madeiras nobres (carvalho e oliveira) Manter a temperatura de combustão inferior a 500°C |
| | <u>Físicos:</u> Pouco provável | | |

| | | | |
|-------------------------------------|--|--|---|
| Cobertura com condimentos (colorau) | <u>Biológicos:</u> Contaminação por microrganismos patogénicos | Utilização de condimentos contaminados Contaminação pelo operador | Garantia de qualidade dos condimentos Implementação de regras de higiene do pessoal |
| | <u>Químicos:</u> Pouco provável | | |
| | <u>Físicos:</u> Pouco provável | | |
| Rotulagem e acondicionamento | <u>Biológicos:</u> Nenhum | | |
| | <u>Químicos:</u> Nenhum | | |
| | <u>Físicos:</u> Nenhum | | |
| Armazenamento do produto acabado | <u>Biológicos:</u> Contaminação e crescimento de microrganismos patogénicos | Contaminação cruzada com outros produtos Contaminação pelos operadores | Implementação de boas práticas de armazenamento Implementação de regras de higiene do pessoal |
| | <u>Químicos:</u> Pouco provável | | |
| | <u>Físicos:</u> Pouco provável | | |
| Expedição | <u>Biológicos:</u> Contaminação por microrganismos patogénicos | Contaminação cruzada durante o transporte (transporte simultâneo de diferentes produtos, acondicionamento deficiente) Contaminação pelos operadores | Separação física entre produtos (contentores diferentes) Implementação de regras de higiene do pessoal |
| | <u>Químicos:</u> Pouco provável | | |
| | <u>Físicos:</u> Pouco provável | | |

Bibliografia

- Anónimo (sem data). Projectos sobre enchidos. Universidade de Évora.
- Anónimo (1992). Produtos alimentares tradicionais. Instituto da Qualidade Alimentar, Ministério da Agricultura, Portugal.
- Anónimo (1998). Spices May Reduce Escherichia coli O157:H7 in meat. Institute of Food Technologists.
- Anónimo (1999). Safe Practices for Sausage Production (Course Manual). U.A. Department of Agriculture (USDA); Food Safety Inspection Service (FSIS) and Association of Food and Drug Administration (AFDA).
- Girard, J. P. (1991). Tecnología de la Carne y de los Productos Cárnicos. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza.
- Herbal, G. (1997). Herbs and Spices with Antioxidant and/or Antimicrobial Compounds. The Journal of the American Botanical Council.
- Leistner, L. & Rodel, W. (1976). Inhibition of microorganisms in food by water activity. In Inhibition and inactivation of vegetative microbes. Ed. F. A. Skinner, Academic Press, London. Pp. 219-237.
- Martins, C. (1996) Aditivos na indústria de carnes. Série Didáctica – Ciências Aplicadas. Univ. de Trás-os-Montes e Alto Douro.
- Martins, M. C. (1992). Estudo de um produto cárneo de humidade média: Salpicão – tecnologia e características. Veterinária Técnica.
- Nychas, G. & Tassou, C. (1999). Traditional Preservatives – Oils and Spices.
- Patarata, L., Saraiva, G., Martins, C. (1998). Processo de fabrico de produtos de salsicharia tradicional. In: 1ª Jornadas Geográficas de Queijos e Enchidos . Exponor; pp. 83-86.
- Peres, F. (2000). Tecnologia dos produtos cárneos – Aulas práticas. Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Castelo Branco.
- Prandl, O., Fisher, A., Schmidhofer, T., Sinell, H. J. (1994). Tecnología y Higiene de la Carne. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza.
- Snyder, P.O. (1997). Antimicrobial effects of spices and herbs. Institute of Technology and Management, Minnesota.
- Soeiro, A. (1998). Estratégias para a valorização dos produtos tradicionais portugueses. O caso particular das protecções das Denominações de Origem, das Indicações Geográficas e dos nomes Específicos. In. 1ª Jornadas Geográficas de Queijos e Enchidos. Exponor; pp. 19-22.
- Tendinha, I. & Matos, A. (2001) Tecnologia dos produtos cárneos – Aulas práticas. Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Castelo Branco.