

SEGURANÇA ALIMENTAR



PRODUÇÃO DE ALHEIRAS

ÍNDICE

Introdução	5
1. Características Físico-químicas dos Alimentos	7
2. Perigos Biológicos na Produção de Alheiras	9
3. Factores que Influenciam a Qualidade e a Segurança Alimentar das Alheiras	13
3.1. Ingredientes Utilizados	13
3.2. Fases do Processo de Fabrico	16
3.3. Combinação de Diferentes Factores	20
4. Segurança Alimentar na Produção de Alheiras	21
4.1. Processo Produtivo	21
4.2. Identificação dos Perigos e Medidas de Controlo e Segurança	22
Bibliografia	27

Introdução

A alheira é um produto tradicional fumado com características únicas que advêm das matérias primas utilizadas na sua elaboração e de 'um saber fazer próprio' transmitido ao longo de várias gerações. Trata-se de um alimento bastante antigo que teve origem, segundo a história, na presença de Judeus na região de Trás-os-Montes. Estes, para não serem identificados (pelo seu hábito de não comer carne de porco) e expulsos da região pela Inquisição, dedicaram-se ao fabrico de pequenos enchidos dourados que pareciam conter carne e gordura de porco.

Actualmente, a produção de alheiras é um 'processo tradicional comum' nas populações transmontanas, encontrando-se difundido por, praticamente, toda a região de Trás-os-Montes. O exemplo mais conhecido é o das Alheiras de Mirandela, produto ao qual foi atribuída a marca de certificação ETG ('Especialidade Tradicional Garantida')

A escolha dos ingredientes e o bom conhecimento do processo de fabrico, que inclui a tradicional fumagem com lenha seca e compacta de árvores crescidas na região, atribui a este produto especificidades muito próprias e apreciadas em todo o país.

A produção de alheiras, assim como de qualquer outro enchido, 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.

Este manual pretende reunir informações científicas e técnicas importantes relacionadas com a segurança alimentar das alheiras ao longo do processo de fabrico e, assim, constituir um auxílio para os profissionais do sector em áreas como a formação, produção, comercialização, etc. 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. O objectivo geral é o de eliminar ou minimizar potenciais perigos de segurança alimentar inerentes ao fabrico deste produto pela:

1. análise dos processos de produção;
2. identificação de práticas, procedimentos e parâmetros físico-químicos importantes para a segurança dos produtos;
3. análise dos procedimentos que devem ser seguidos para a obtenção de produtos seguros.

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 fazem parte das alheiras. 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 de Produtos Cárneos Tradicionais - Enchidos e Produtos Curados
- Segurança Alimentar dos Queijos Tradicionais
- Manual de Higienização na Indústria Alimentar

1. Características Físico-químicas dos Alimentos

Neste ponto faz-se referência a algumas características intrínsecas que influenciam o crescimento e a actividade de microrganismos nos alimentos.

A actividade da água (a_w)

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 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 e humidade reduzida podem ser armazenados sem recurso ao frio, contando com a a_w como um parâmetro importante para a sua estabilidade. Embora não haja informação suficiente e disponível sobre a a_w nas alheiras, é de supor que, devido às percentagens de humidade e proteína que apresentam (maior e menor, respectivamente, que em outros enchidos), pertençam à categoria de alimentos de humidade elevada. 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, consequentemente, 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.

A acidez

A acidez dos alimentos é normalmente medida através de 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 $pH \leq 5.2$ ou $a_w \leq 0.91$ ou $pH \leq 4.5$	Não necessita de refrigeração
Alteráveis	$a_w \leq 0.95$ ou $4.5 < pH \leq 5.2$	$\leq 10^\circ C$
Facilmente alteráveis	$a_w > 0.95$ e $pH > 5.2$	$\leq 5^\circ C$

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

Os enchidos apresentam, normalmente, um valor de pH mais baixo do que a carne fresca como consequência do processamento da matéria prima (devido à provável ocorrência de fermentação láctica). Embora não dispondo de resultados referentes a uma amostragem representativa, alguns dados disponíveis sobre o pH das alheiras apresentam valores de cerca de 5.8. Atendendo a estes dados, e segundo o Quadro 1, a acidez das alheiras, por si só, poderá não ser suficiente para garantir a segurança alimentar deste produto.

2. Perigos Biológicos na Produção de Alheiras

Neste ponto são referidos os principais microrganismos patogénicos que poderão estar associados à produção de alheiras, veiculados através das matérias primas e ingredientes utilizados e/ou pela não aplicação de boas práticas de higiene.

Trichinella spiralis

A triquinose é uma doença causada pelo consumo de produtos contaminados com o parasita *Trichinella spiralis*. 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 sejam 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. Os teores de sal utilizados, a secagem e a congelação da carne também contribuem para eliminação do parasita.

Escherichia coli

Este microrganismo faz parte da flora intestinal normal de todos os animais, existindo, no entanto, algumas estirpes patogénicas para o Homem (ver *Escherichia coli* O157:H7 abaixo). Trata-se de um contaminante de águas e de alimentos, sendo utilizado muitas vezes como um indicador da qualidade higiénica de um produto. Produtos cárneos, nomeadamente carne de porco e aves, podem conter este microrganismo. Este pode ainda ser transmitido pelo contacto com matéria fecal durante o processamento de alimentos de origem animal ou por falhas de manipulação.

Escherichia coli O157:H7

Este microrganismo é uma das estirpes de *E. coli* patogénica para o Homem. A carne bovina é um reservatório importante desta bactéria. A presença desta bactéria 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. A *Salmonella enteritidis* é a causa da maioria das doenças diarreicas no Homem. Devem ser tomadas medidas de controlo do crescimento deste microrganismo através da combinação de processos que incluem a fermentação láctica e a cura. Adicionalmente, deve ser implementado o controlo das condições de higiene durante o fabrico assim como o controlo da contaminação do produto final pelas matérias primas (contaminação cruzada).

Listeria monocytogenes

Os maiores reservatórios desta bactéria são o solo e a 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*), sendo muito importante a etapa de 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 (especialmente após a cozedura) e a implementação de boas práticas de higiene pessoal.

Clostridium botulinum

Esta bactéria e os seus esporos estão distribuídos pela natureza, incluindo os solos e a água. O tracto intestinal de peixes e mamíferos também constituem reservatórios deste microrganismo. É causador da doença do botulismo devido à ingestão da respectiva toxina, a qual é produzida em condições propícias [a germinação dos esporos assim como a produção da toxina são favorecidos em condições de anaerobiose (ausência de oxigénio)]. Em alimentos com pH <4.5 não é de esperar o crescimento e a produção da toxina. Medidas de controlo incluem a prevenção da germinação dos esporos, o processamento térmico (alimentos enlatados ou em atmosferas sem oxigénio), a aplicação

de boas práticas de fabrico e, se possível, a aplicação de tratamentos adicionais ao tratamento térmico, como a salga, secagem e fermentação.

Campylobacter jejuni

Este microrganismo tem sido referenciado como causa de infecções humanas pela ingestão de produtos cárneos, nomeadamente aves e pescado. Métodos para controlar este microrganismo incluem a utilização de ar refrigerado (<5°C) no armazenamento das carcaças assim como a implementação de medidas de higiene no processo de fabrico. Adicionalmente, deve ser implementado o controlo dos parâmetros tempo/temperatura nos processos térmicos utilizados na confecção dos alimentos (ex: cozedura).

Yersinia enterocolítica

Este microrganismo tem sido referenciado como causa de algumas infecções humanas pela ingestão de produtos cárneos, nomeadamente carne de suínos e de bovinos. Métodos para controlar este microrganismo incluem a utilização de ar refrigerado (<5°C) no armazenamento das carcaças, a implementação de medidas de higiene no processo de fabrico e a aplicação de processamento térmico (ex: cozedura).

Outros agentes patogénicos

Podem ainda existir nos produtos cárneos, com frequências variáveis, outros agentes patogénicos, nomeadamente formas quísticas de Protozoários (*Sarcocystis* e *Toxoplasma*) Nemátodes (para além da *Trichinella*, formas de *Cysticercus* e *Echinococcus*) e Tremátodes. Algumas fungos criófilos (crescem a temperaturas de refrigeração) ou fungos halófilos (toleram grandes concentrações de sal) podem crescer em carnes refrigeradas e salgadas, respectivamente.

O Quadro 2 apresenta uma lista de bactérias patogénicas associadas à carne e produtos cárneos, respectivas condições de crescimento e algumas medidas preventivas.

Quadro 2 - Condições de crescimento de bactérias patogénicas associadas a carne
e produtos cárneos e medidas preventivas.
Fonte: adaptado de Anónimo (2001) e FSIS (1999)

Microrganismo patogénico	Temperatura de crescimento	pH	aw	Medidas preventivas e de controlo
<i>Campylobacter jejuni</i>	30-47°C	4.7-7.5	>0.97	Condições apropriadas de aquecimento/arrefeci- mento e congelação. Evitar a contaminação cruzada
<i>Clostridium botulinum</i>				Adição de nitratos e sal, refrigeração,
Grupo I (toxina tipo A, B, F)	10-48°C	>4.6	0.95	acidificação a pH <4.6 e redução da aw< 0.93
Grupo II (toxina tipo B, E, F)	3.3-45°C		0.97	
<i>Clostridium perfringens</i>	15-50°C	5.5-8.0	0.95	Condições apropriadas de aquecimento/arrefeci- mento e de cozedura (tempo/temperatura)
<i>Escherichia coli</i> O157:H7	10-42°C	4.5-9.0	0.95	Condições apropriadas de aquecimento/arrefeci- mento e de cozedura (tempo/temperatura)
<i>Listeria monocytogenes</i>	2.5-44°C	5.2-9.6	0.92	Tratamento térmico apropriado, programa de limpeza e desinfecção, separação das matérias primas dos produtos prontos a comer
<i>Salmonella</i>	5-46°C	4.0-9.0	0.95	Tratamento térmico apropriado, programa de limpeza e desinfecção, separação das matérias pri- mas 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, tratamento térmico apropriado, redução da aw. Boas condições de higiene durante a manipulação
<i>Yersinia enterocolítica</i>	2-45°C	4.6-9.6	0.95	Tratamento térmico apropriado, controlo do sal e acidez, refrigeração apropriada, prevenção da con- taminação cruzada

3. Factores que Influenciam a Qualidade e a Segurança Alimentar das Alheiras

3.1. Ingredientes Utilizados

Os condimentos tradicionalmente mais utilizados no fabrico das alheiras são o alho, o sal, o colorau e a malagueta ou piri-piri. Estas substâncias influenciam as características organolépticas, contribuindo para a tipicidade dos produtos. Tem sido demonstrado um papel importante de alguns destes condimentos na inibição da actividade dos microrganismos patogénicos e de degradação.

Sal (cloreto de sódio): Desempenha funções gustativas e anti-microbianas. A adição de sal reduz a *aw* do produto. 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. Teores de 8-10% inibem o crescimento de uma vasta gama de microrganismos. Os níveis normalmente encontrados nas alheiras são, no entanto, inferiores. A acção anti-bacteriana do sal nas concentrações usadas nos produtos cárneos é reforçada por outros factores como a fumagem, a secagem e outros.

Especiarias: são definidas como substâncias aromáticas de origem vegetal, utilizadas com a função de fornecer sabores e aromas. Não contribuem 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 (patogénicas e de degradação). Estudos científicos evidenciam as propriedades anti-microbianas de muitas especiarias e ervas como é mostrado nos Quadros 3 e 4.

Quadro 3 – 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 4 – Efeito inibitório de diversas especiarias e ervas sobre determinados microrganismos.
Fonte: adaptado de Snyder (1997)

Especiarias/ervas	Microrganismos
Alho	<i>Salmonella typhymurium</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Bacillus cereus</i> , <i>Bacillus subtilis</i> , micotoxina do <i>Aspergillus</i> , <i>Candida albicans</i>
Cebola	<i>Aspergillus flavus</i> , <i>Aspergillus parasiticus</i>
Cravinho	micotoxina do <i>Aspergillus</i>
Pimenta	micotoxina do <i>Aspergillus</i>
Menta	<i>Bacillus cereus</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Vibrio parahaemolyticus</i>
Louro	<i>Clostridium botulinum</i>
Salva	<i>Bacillus cereus</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>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 o alho, oregãos, canela e tomilho têm um poder inibitório contra *Listeria monocytogenes*. Bactérias do tipo *Clostridium botulinum*, *C. sporogenes* e *C. perfringens* foram inibidos na presença de alho, cebola, canela, tomilho, oregãos, pimento e pimenta branca. 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. As quantidades dos condimentos utilizados nas alheiras são, no entanto, muito variáveis, contribuindo para a diferenciação de produtor para produtor.

Aditivos alimentares: Alguns destas substâncias têm propriedades tóxicas para os seres humanos, sendo por isso de uso restrito. A sua utilização deverá respeitar as concentrações permitidas. Dentro dos aditivos alimentares, os conservantes têm acção anti-microbiana. Os aditivos cuja utilização é permitida nas alheiras estão indicados no Quadro 5.

Quadro 5 – Aditivos permitidos na produção de alheiras

Fonte: adaptado da Portaria nº 646/93 de 6 de Julho, Aditivos Alimentares permitidos na carne e em produtos cárneos

Nome	Condições de utilização
Antioxidantes	
E 330 – Ácido cítrico	q.s.
E 331 – Citratos de sódio	
E 332 – Citratos de potássio	
E 333 – Citratos de cálcio	
Corantes (não são permitidos)	
Conservantes	
E 200 – Ácido sórbico (a)	q.s. (a) e (b) apenas para tratamento de superfície
E 201 – Sorbato de sódio	
E 202 – Sorbato de potássio (b)	Máx. 1.2 mg/dm ² de superfície dos invólucros
E 235 - Natamicina	
Emulsionantes, Estabilizadores e Reguladores de Acidez	
E 270 – Ácido láctico	q.s.
E 325 – Lactato de sódio	
E 326 – Lactato de potássio	
E 327 – Lactato de cálcio	
E 339 – Ortofosfatos de sódio	Máx. 6.5 g/Kg estremes ou em mistura expresso em P205
E 340 – Ortofosfatos de potássio	
E 450 – Difosfatos (dissódico, Trissódico, tetrapotássico)	
E 451 – Trifosfatos de sódio, de potássio	

E 452 – Polifosfato de sódio, de potássio

E 575 – Glucono-&-lactona q.s

Intensificadores de sabor

E 621 – Glutamato monossódico q.s.

E 626 – Ácido guanílico Máx. 500 mg/Kg estemes ou em mistura, expressos no

E 627 – Guanilato dissódico respectivo ácido

E 628 – Guanilato dipotássico

E 629 – Guanilato de cálcio

E 630 – Ácido inosínico

E 631 – Inosinato dissódico

E 632 – Inosinato dipotássico

E 633 – Inosinato de cálcio

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

Recepção da carne

Na composição das alheiras pode entrar carne de porco, vitela, caça e aves de capoeira. Os microrganismos patogénicos que poderão estar presentes nos diferentes tipos de carne são sensivelmente os mesmos, podendo variar apenas a quantidade relativa de cada um deles. Para que a quantidade destes seja o mais baixo possível é necessário ter cuidados no manuseamento da carne. Estes cuidados passam pela qualificação do fornecedor e pelo conhecimento da forma como labora o matadouro. O fornecedor da carne deve conhecer o matadouro que irá abater os animais para comercialização. Embora não possa controlar as condições de higiene desta instalação, deve conhecê-las e verificar que não vão prejudicar a qualidade e segurança da carne dos seus animais. As condições de

higiene e as boas práticas de operação no matadouro são muito importantes, pois a quantidade de microrganismos que as carcaças transportam é influenciada por esses factores.

O contrato de fornecimento da carne deve estabelecer condições de modo a salvaguardar a segurança do produto. Essas condições passam pelo acesso a informações como: o tipo de alimentação dos animais, o tipo de instalações em que cresceram, o registo dos medicamentos veterinários administrados e o cumprimento dos intervalos de segurança respectivos, etc. É importante que o fornecedor esteja receptivo a receber visitas às suas instalações por parte dos seus clientes.

Em última análise, a qualidade e segurança da carne que entra numa fábrica de enchidos é da responsabilidade do fornecedor, tendo para isso que assegurar que são cumpridos todos os requisitos de higiene, desde a produção da carne até à sua entrega, incluindo o transporte. O controlo da temperatura de transporte da carne desde o matadouro até à fábrica é muito importante e tem que ser registada. O responsável pela recepção da carne deve guardar este registo. O transporte deve ocorrer no mínimo período de tempo, a uma temperatura entre 0 e 4°C. Deste modo previne-se o crescimento dos microrganismos mesófilos e a retarda-se o crescimento dos psicrotróficos.

Refrigeração da carne

Se a carne não for imediatamente processada deverá ser refrigerada a 0°C de modo a prevenir o desenvolvimento dos microrganismos patogénicos e de degradação. Se a temperatura de armazenamento for entre 3 e 5°C, o tempo de vida útil poderá ser cerca de metade do obtido quando a armazenagem é feita a 0°C. A temperatura de refrigeração tem que ser controlada e registada continuamente pois um pequeno aumento de 4 ou 5°C pode pôr em causa a segurança do produto final. Não devem ser armazenados outros produtos juntamente com a carne fresca de modo a evitar contaminações cruzadas.

A produção deve ser planeada de modo a que não haja acumulação de matéria prima nas câmaras de refrigeração. Caso isto aconteça, é necessário fazer a devida rotação dos lotes, ou seja, o primeiro a entrar é o primeiro a sair.

Salga

O objectivo principal da salga é temperar, obtendo-se, ao mesmo tempo, um decréscimo da actividade da água na carne e consequentemente a criação de condições menos favoráveis ao crescimento de microrganismos. Pode ser

feita polvilhando a carne com sal ou mergulhando-a em salmoura. A temperatura deve ser mantida baixa e controlada para evitar o desenvolvimento de microrganismos. A demolha, passagem da carne por água, tem como objectivo retirar o excesso de sal.

Cozedura

A cozedura das carnes é, em termos de segurança alimentar, uma etapa muito importante, uma vez que pode destruir os microrganismos eventualmente presentes na carne. A cozedura deve contemplar uma temperatura de aproximadamente 100°C (água a ferver) durante um período de 30 minutos.

A calda de cozedura da carne é utilizada para demolhar o pão previamente cortado. Este passo deve ser realizado imediatamente antes da mistura do pão com as carnes desfiadas, devendo a calda ser mantida a uma temperatura superior a 60°C. Após a cozedura, a carne ainda quente é desfiada ou picada. Seguidamente, mistura-se a carne desfiada com o pão amolecido na calda de cozer a carne. Esta mistura poderá ser feita a quente, ou seja, a uma temperatura superior a 60°C.

Enchimento das tripas

O enchimento pode ser automático ou manual, devendo ser realizado no mais curto período de tempo possível. Nesta etapa é necessário ter muito cuidado com a higiene do pessoal responsável pelo enchimento. Antes de serem utilizadas, as tripas deverão ser lavadas com água (tornam-se mais moldáveis para o enchimento).

Secagem/fumagem

O fumo é utilizado desde o início da civilização humana como forma de preservar os alimentos, conferindo-lhes características muito próprias de sabor, aroma e cor. O processo de preservação pelo fumo envolve a combinação de dois efeitos. Por um lado a secagem, que reduz a actividade da água, e por outro a condensação das partículas do fumo à superfície do produto e a migração para o seu interior. Os compostos fenólicos do fumo têm uma acção antibacteriana, contribuindo para a eliminação de microrganismos, incluindo os patogénicos. Uma vez estabelecidos, os parâmetros de operação (tempo e temperatura de fumagem) devem ser controlados para garantir que se atingirão os objectivos desta etapa.

O segredo de uma secagem correcta está no equilíbrio entre a evaporação da água à superfície e a migração da água das camadas mais profundas até à superfície. Deve-se ter o cuidado de não deixar a superfície secar demasiado quando o teor de humidade ainda é elevado no interior, ou seja, no início da secagem/fumagem. Assim, pode ocorrer desenvolvimento de microrganismos nas zonas de maior humidade do produto colocando em causa a segurança do mesmo. Um clima frio e seco – temperatura e humidade baixas – é fundamental para uma secagem correcta. Produtos em diferentes fases de secagem não devem ser colocados juntos na estufa a fim de evitar contaminações cruzadas. O ideal é compartimentar as estufas ou utilizar estufas diferentes.

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.

Embalamento

O embalamento das alheiras pode ser feito em atmosfera controlada ou em vácuo. Deste modo protege-se o produto da contaminação exterior e previne-se o desenvolvimento de determinados microrganismos que nele possam estar.

Armazenamento

O produto acabado deve ser armazenado em ambiente refrigerado (4°C) para controlar o desenvolvimento de microrganismos. Especialmente no caso de produto não embalado, é muito importante a higiene dos recipientes utilizados.

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
- > Acidez (valor do pH)
- > Tipo/Quantidade de especiarias/condimentos aplicados
- > Tempo/Temperatura usado nos processamentos térmicos
- > Tipo de embalagem

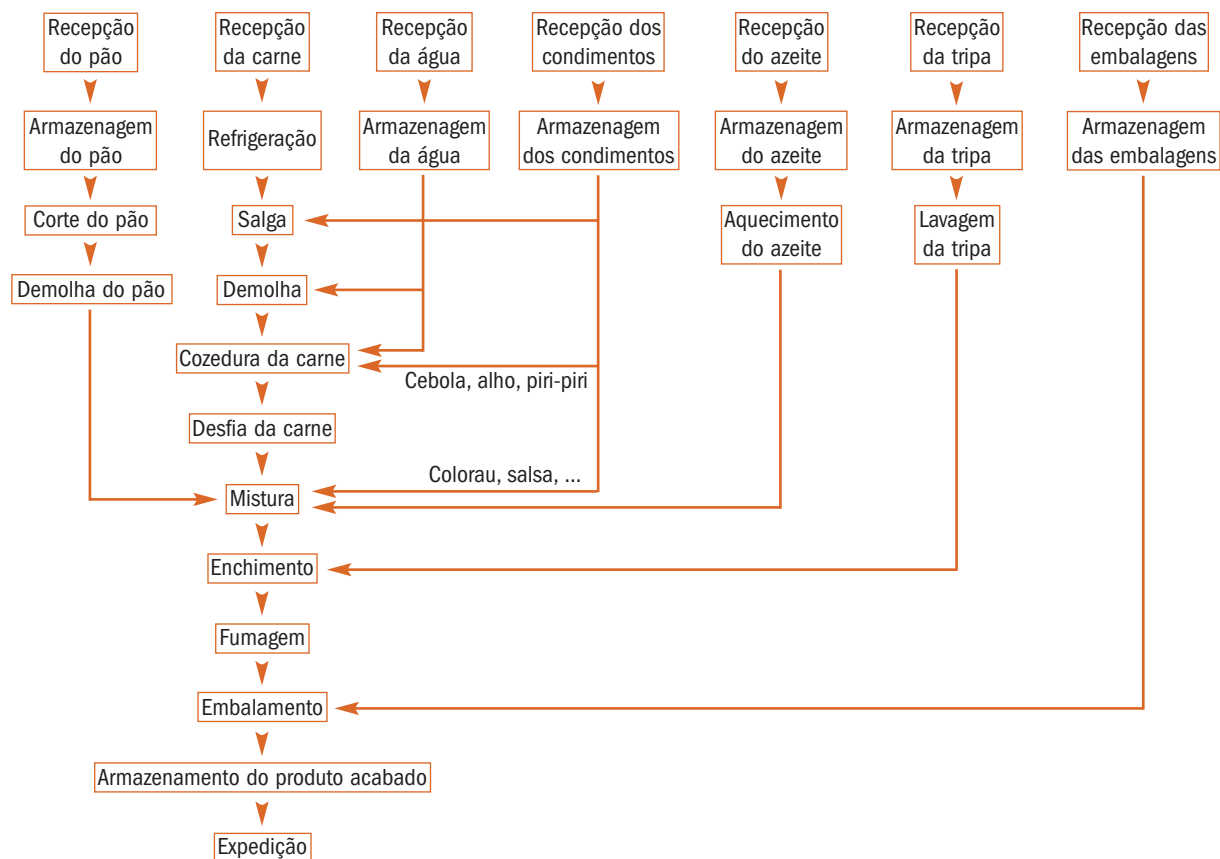
Cada um destes factores pode actuar como barreira ao desenvolvimento dos microrganismos nos alimentos, uma vez que pode limitar, retardar ou prevenir o crescimento microbiano. Geralmente é necessário a acção conjunta de vários destes factores para obter produtos seguros.

A segurança alimentar depende da aplicação de boas práticas de higiene e da utilização de combinações adequadas dos diferentes factores acima mencionados. Na produção de alheiras, o processamento térmico das matérias primas (cozedura) é muito importante. Este, quando correctamente aplicado, reduz a carga microbiana para níveis que garantem a segurança do produto. Devemos referir, no entanto, que este tratamento corresponde a uma fase intermédia da produção e que o seu impacto, em termos da segurança alimentar do produto final, depende da carga microbiana inicial, da eficácia do processo térmico e da eventual ocorrência de contaminações após esta etapa. Assim, a estabilidade do produto é influenciada não só pela aplicação do processo de destruição dos microrganismos (cozedura) mas também pela combinação, de forma controlada, de factores como o pH, a actividade da água e a presença de condimentos e aditivos com acção anti-microbiana.

4. Segurança Alimentar na Produção de Alheiras

4.1. Processo Produtivo

O fluxograma abaixo representado foi construído com base no processo de fabrico das Alheiras de Mirandela.



4.2. Identificação dos Perigos e Medidas de Controlo e Segurança

O Quadro 6 apresenta a análise de perigos e a indicação de medidas para prevenir, eliminar ou reduzir esses perigos a níveis aceitáveis, na produção de alheiras.

Quadro 6 - Análise de perigos na produção de alheiras

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>Campylobacter jejuni</i> , <i>Salmonella</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> , <i>Escherichia coli</i> ,...)	Práticas deficientes na produção da carne e higiene dos animais Más condições de higiene no abate Abuso de temperatura no armazenamento e transporte	Pedido de certificados de garantia da sanidade do animal e, eventualmente, sobre a pesquisa da presença de <i>Salmonella</i> , <i>Campylobacter jejuni</i> e <i>E. Coli</i> 0157: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: A. Pão B. Condimentos e tripas	<u>Biológicos:</u> Presença de microrganismos patogénicos Presença de fungos especialmente no pão (produção de micotoxinas)	Pão velho e mal acondicionado. Condimentos pouco frescos e incorrectamente acondicionados e transportados	Inspeção visual Pedido de certificados de garantia de qualidade aos fornecedores, especialmente para as tripas e condimentos

C. 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	Acondicionamento incorrecto pelo fornecedor	Pedido de certificados de garantia de qualidade aos fornecedores. Verificar os registos da empresa
Recepção 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
	<u>Biológicos:</u> Contaminação e crescimento de microrganismos patogénicos	Contaminação cruzada com outros produtos Armazenamento em locais húmidos e quentes	Implementação de boas práticas de armazenamento Local de armazenamento em boas condições de humidade e temperatura
Armazenagem dos ingredientes não cárneos: condimentos, pão e tripas	<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>Campylobacter jejuni</i> , <i>Listeria spp.</i> , <i>E. coli</i> O157:H7,...)	Abuso de temperatura durante a refrigeração Contaminação cruzada devido à má separação de diferentes tipos de carnes nas câmaras de refrigeração	Manter o produto à temperatura de 4°C ou inferior Separação correcta dos diferentes tipos de carnes, principalmente a carne de porco e as aves
	<u>Químicos:</u> Pouco provável		
	<u>Físicos:</u> Pouco provável		

Salga	<u>Biológicos:</u> Crescimento de bactérias patogénicas (<i>Staphylococcus aureus</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. Verificação do aw final do produto (aw<0.93). Controlo da temperatura durante a salga
	<u>Químicos:</u> Pouco provável		
	<u>Físicos:</u> Pouco provável		
Demolha da carne	<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		
	<u>Físicos:</u> Objectos estranhos		Isolar o recipiente onde se efectua a demolha do ar; Inspecção visual
Cozedura da carne	<u>Biológicos:</u> Sobrevivência de microrganismos resistentes ao calor, especialmente as bactérias que formam esporos, e toxinas termoresistentes	Temperatura e tempo inadequado no processo de cozedura	Controlar a temperatura e o tempo de cozedura (100°C, 30 min). Efectuar registos destes valores. Verificar as quantidades de carne utilizadas em relação ao tempo/temperatura de cozedura. Se necessário fazer uma análise microbiológica à carne nesta fase
	<u>Químicos:</u> Pouco provável		
	<u>Físicos:</u> Pouco provável		

Desfia da carne	<u>Biológicos:</u> Contaminação e crescimento de microrganismos patogénicos (ex: <i>Listeria monocytogenes</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Campylobacter jejuni</i> ,...)	Temperatura favorável ao crescimento de microrganismos (10-50°C). Exposição do produto ao ar e contacto com os operadores. Contaminação cruzada com outros produtos e utensílios	A operação deve ocorrer rapidamente (se possível em menos de 2h) e a temperaturas que não favoreçam o crescimento microbiano. Implementação de regras de higiene do pessoal. Certificar que os operadores têm as mãos bem lavadas (ou que utilizam luvas) e que usam utensílios devidamente higienizados
	<u>Químicos:</u> Pouco provável		
	<u>Físicos:</u> Objectos como bocados de ossos das carnes brancas		Inspecção visual
Demolha do pão	<u>Biológicos:</u> Contaminação e crescimento de microrganismos patogénicos especialmente fungos	Condições da demolha propícias ao crescimento de microrganismos (tempo prolongado a temperaturas de 10-50°C)	Efectuar esta operação o mais rapidamente possível e a temperaturas que não favoreçam o crescimento microbiano
	<u>Químicos:</u> Pouco provável		
	<u>Físicos:</u> Pouco provável		
Mistura (condimentos, pão, carne e alguns aditivos, se aplicável)	<u>Biológicos:</u> Contaminação por microrganismos patogénicos (ex: <i>Listeria monocytogenes</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> ,...)	Contaminação pelos operadores	Implementação de regras de higiene do pessoal. Certificar que os operadores têm as mãos bem lavadas (ou que utilizam luvas) e que usam utensílios devidamente higienizados
	<u>Químicos:</u> Pouco provável		
	<u>Físicos:</u> Objectos estranhos (ossos,...)		Inspecção visual
Enchimento	<u>Biológicos:</u> Contaminação e crescimento de microrganismos patogénicos (ex: <i>Listeria monocytogenes</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , ...)	Contaminação pelos operadores. Contaminação proveniente dos utensílios. Temperatura favorável ao desenvolvimento microbiano (10-50°C) por mais de 2 horas.	Implementação de boas práticas de higiene. Efectuar a operação o mais rapidamente possível e a temperaturas que não favoreçam o crescimento microbiano

Cura: Fumagem/Secagem	<u>Químicos:</u> Resíduos detergentes	Processo de limpeza deficiente	Implementação de planos de limpeza e desinfecção 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
	<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. Caso necessário implementar um programa de controlo do parasita <i>Trichinella</i> Controlo das características físico-químicas do produto final (pH, a_w e teor em sal, ...)
	<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 atmosfera modificada)	<u>Físicos:</u> Pouco provável		
	<u>Biológicos:</u> Crescimento de microrganismos patogénicos, incluindo a bactéria anaeróbia (<i>Clostridium botulinum</i>)	Embalamento incorrecto (% de gases, ruptura das embalagens)	Controlo de gases no embalamento. Controlo de embalagens. Controlo das características físico-químicas do produto final (pH, a_w e teor em sal, ...)
	<u>Químicos:</u> Pouco provável		
	<u>Físicos:</u> Pouco provável		
Armazenamento do produto acabado (refrigeração)	<u>Biológicos:</u> Crescimento de microrganismos patogénicos.	Abuso da temperatura de armazenamento.	Manter o produto a baixas temperaturas (<4°C). Controlo e monitorização deste parâmetro
	<u>Químicos:</u> Pouco provável		
	<u>Físicos:</u> Pouco provável		
	<u>Biológicos:</u> Crescimento de microrganismos patogénicos.	Abuso de temperatura durante o transporte.	Transporte em câmaras refrigeradas com controlo e registo de temperatura
Expedição	<u>Químicos:</u> Pouco provável		
	<u>Físicos:</u> Pouco provável		

Bibliografia

Anónimo (2001). Perigos Biológicos, In Boas práticas de fabrico e análise dos pontos críticos de controlo. Divisão de Prevenção e controlo de Doenças (INPPAZ-OPAS-OMS)

Frazier, W.C., Westhoff, D.C. (1988). Food Microbiology, 4ª Edição. McGraw-Hill.

FSIS - Food Safety Inspection Service. (1999). Safe Practices for Sausage Production (Course Manual). U. S. Department of Agriculture (USDA)

Gil, J.I. (2000). Manual de Inspeção Sanitária de Carnes, Volume I, 2ª Edição. Fundação Calouste Gulbenkian. Lisboa.

ICMSF (1980). Microbial Ecology of Foods, Volume I, Capítulo 8. Academic Press.

ICMSF (2000). Microorganisms in Foods. Capítulo 1. Aspen Publishers, Inc. Gaithersburg, Maryland

Marth, E.H. (1998). Extended Shelf Life of Refrigerated Foods: Microbiological Quality and Safety. Food Technology, 52(2): 57-62.

Peres, F. 2000. Tecnologia dos produtos cárneos – Aulas práticas. Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Castelo Branco.

Snyder, P.O. (1997). Antimicrobial effects of spices and herbs. Institute of Technology and Management, Minnesota.

