



INSTITUTO POLITÉCNICO DE COIMBRA
ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA

Curso de Especialização Tecnológica em Qualidade
Alimentar

Controlo da Qualidade aplicado ao desenvolvimento de novos produtos



Cláudia Margarida Dias Duarte
Fevereiro de 2010



INSTITUTO POLITÉCNICO DE COIMBRA
ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA

Curso de Especialização Tecnológica em Qualidade
Alimentar

Controlo da Qualidade aplicado ao desenvolvimento de novos produtos

Orientador Externo: Eng^a. Cláudia Santos

Orientador Interno: Eng^a. Marta Henriques

Local de estágio: Probar – Industria Alimentar, S.A.

Cláudia Margarida Dias Duarte

Fevereiro de 2010

Resumo

Este relatório tem como objectivo, descrever as actividades realizadas durante o estágio, para conclusão do Curso de Especialização Tecnológica em Qualidade Alimentar na Escola Superior Agrária de Coimbra.

O estágio decorreu na empresa Probar – Indústria Alimentar, S.A.

Durante o período de estágio acompanhei o processo de concepção e desenvolvimento do fiambre de peito de peru, colaborando nas diversas fases do seu desenvolvimento, nomeadamente, no controlo da qualidade desde a matéria-prima até ao produto acabado.

Efectuei análises químicas à matéria-prima (carne), para obter as suas características específicas, assim como ao produto final. Neste último as análises efectuadas tiveram por objectivo, para além da qualidade do produto a elaboração da rotulagem nutricional e verificação do cumprimento da legislação relativa aos aditivos e análises microbiológicas para determinar o prazo de validade. Relativamente a este, e tendo por base as análises efectuadas, foi estipulado um período de validade de 90 dias.

Nas análises realizadas ao produto final, obtiveram-se valores que garantem que o Fiambre Peito de Peru é um produto com baixo valor energético, 81 kcal / 343 kJ, tendo obtido valores médios de proteína 16,2 g/100 g, hidratos de carbono 1,8 g/100 g e lípidos 1g/100 g.

Índice

Resumo	ii
Índice	iii
1. Apresentação da empresa	4
2. Introdução	5
3. Descrição do processo de fabrico	6
4. Matéria-prima	8
5. Rotulagem Nutricional	9
6. Determinação do prazo de validade	11
7. Análises Físico-Químicas	13
7.1. Determinação do teor de Humidade	13
7.2. Determinação do teor de matéria gorda total	14
7.3. Determinação do teor em proteínas	15
7.4. Determinação da cinza total	16
7.5. Determinação do teor de cloretos	17
7.6. Determinação de nitritos	18
8. Análises Microbiológicas	20
8.1. Contagem de microrganismos a 30 °C	20
8.2. Método horizontal para detecção e contagem de <i>Listéria monocytogenes</i>	21
8.3. Detecção de Salmonela	21
9. Apresentação de Resultados	23
9.1. Matéria-prima	23
9.2. Rotulagem Nutricional	23
9.3. Determinação do prazo de validade	25
10. Conclusão	28
11. Bibliografia	29

1. Apresentação da empresa



A Probar teve o seu início em Dezembro de 1967, com os fundadores Henrique da Silva Barreiros e família.

O início da sua actividade começou pela comercialização de produtos alimentares, tendo no início da década de 70 concretizado investimentos avultados com vista à implementação de uma unidade de abate de animais e de fabrico de produtos de charcutaria.

Em 2003 a Probar foi adquirida por um grupo português com uma vasta experiência no sector agro-alimentar, tendo a partir de 2004 concretizado a aquisição da totalidade do capital social da empresa pelos sucessores de José Jorge Ruivo.

Os produtos Probar são produzidos segundo as condições de higiene e segurança alimentar garantindo ao cliente e consumidor final um produto seguro e de qualidade. O processo produtivo está envolvido por um apertado controlo da qualidade de modo a assegurar a qualidade e a salubridade dos produtos. A Probar tem implementado um Sistema de Segurança Alimentar baseado na metodologia HACCP (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controlo) abrangendo todos os produtos fabricados desde a recepção da matéria-prima até à distribuição do produto acabado.

O eficiente controlo da qualidade é confirmado, desde 2003, com a atribuição da certificação do Sistema de Gestão da Qualidade segundo a norma NP EN ISO 9001 pela E.I.C. - Empresa Internacional de Certificação.

2. Introdução



Avaliando o mercado, verifica-se que os consumidores além de continuarem muito tradicionais nas suas escolhas, estão a apostar em produtos que lhe dêem maior bem-estar, havendo cada vez mais adeptos de carnes brancas, frango e peru.

No que diz respeito ao fiambre de aves tem-se verificado uma taxa crescente da sua procura, na ordem dos 50%, devido à preocupação por uma alimentação saudável e também porque está na “moda” a carne branca, que justifica esta alteração (Hipersuper, 2009). O desenvolvimento de novos produtos é um processo essencial para manter viva a actividade das empresas e a sua presença no mercado.

O sector alimentar está, actualmente, sob uma pressão nunca antes sentida no que diz respeito à legislação, porque a sociedade exige uma maior responsabilidade na concepção dos produtos.

A Probar, para acompanhar as tendências do mercado, decidiu lançar um novo produto, **Fiambre peito de peru**. O projecto começou pela elaboração de um plano com o objectivo de acompanhar todas as fases do processo, de modo a obter um produto que garanta ao consumidor qualidade nutricional e segurança alimentar.

3. Descrição do processo de fabrico

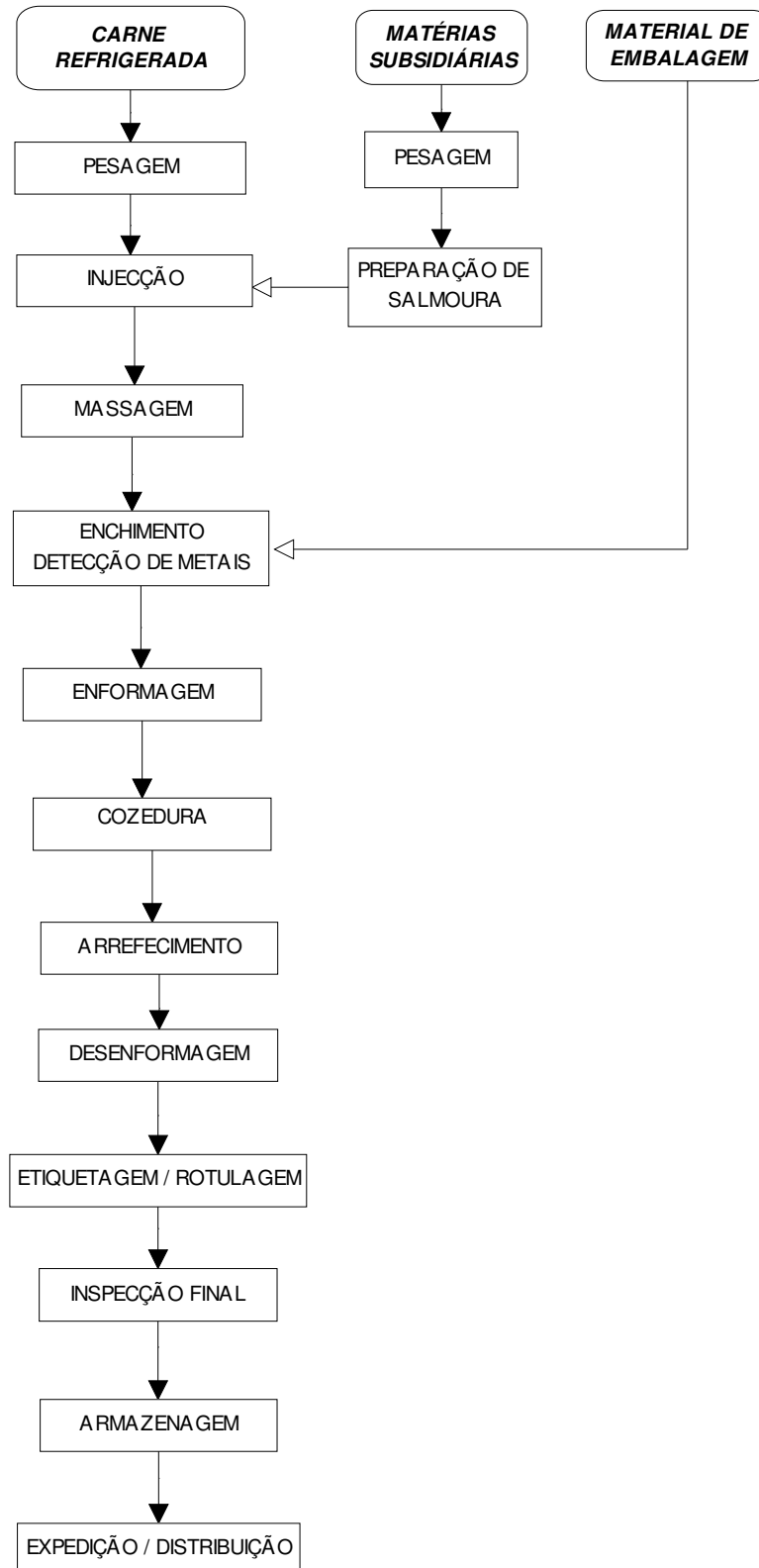


Figura 1. Fluxograma do fabrico de fiambre

Preparação de salmoura

Os condimentos e aditivos necessários para a preparação da salmoura são preparados de acordo com a Instrução de trabalho (IT-90-03).

A salmoura é preparada por dissolução aquosa dos condimentos e aditivos descritos na formulação de fiambre, em depósitos com sistema de agitação própria. Posteriormente é enviada através de uma bomba para a máquina injectora.

Recepção de carnes, preparadas e pesagem

As carnes são transferidas da câmara de conservação de refrigerados para o fabrico e pesadas de acordo com a quantidade de lotes a fabricar. Nesta altura é observado o aspecto geral da carne, o cheiro, a cor e é medida a sua temperatura, que deve estar compreendida entre 0 e 7°C.

Injecção e massagem

A carne é injectada com salmoura através duma injectora com sistema de multiagulhas, passando em seguida por uma tenderizadora de facas de modo a proporcionar uma boa distribuição da salmoura. A carne injectada é colocada em bombos onde é massajada a vácuo.

Enchimento/detecção de metais/enformagem

O enchimento do fiambre é feito mecanicamente. Durante esta fase é feita a detecção de metais. Após o enchimento o produto é enformado e a tampa é colocada na forma com a ajuda de uma prensa de modo a comprimir uniformemente a carne.

Tratamento térmico (cozedura e arrefecimento)

O tratamento térmico consiste numa cozedura seguida de um arrefecimento. A cozedura pode ser feita em forno ou em tanque. O fim da cozedura é determinado pela temperatura medida no centro do produto, 72 °C. Por sua vez o arrefecimento é feito por chuveiro, quando cozido nos fornos, ou por circulação de água fria quando cozido em tanque. Após o arrefecimento, o fiambre é encaminhado para uma câmara de refrigeração.

Desenformagem, etiquetagem e rotulagem

Após a etapa de arrefecimento o fiambre é desenformado, rotulado e etiquetado. Nesta etapa é dada especial atenção a marcação do lote e da data de validade do produto.

Inspeção final

O técnico do laboratório avalia as características do lote. Caso o produto se encontre conforme com as especificações, segue para o armazém com a etiqueta de “Aprovado para livre prática”.

Armazenagem e distribuição

O produto é conservado em câmara de refrigeração à temperatura de 2 °C, até à sua expedição e posteriormente é distribuído em veículos equipados com sistema de frio.

4. Matéria-prima



Peito de Peru

A carne de peru é reconhecida pelos consumidores como:

- Fonte de alto teor de proteína
- Baixo nível de gordura e colesterol
- Rica em ferro, vitamina B3 e B6

Normalmente o consumo desta carne está associada a pessoas que procuram uma alimentação mais saudável. As análises realizadas comprovam as referidas características da nossa matéria-prima principal (Tabela 4). Podemos afirmar que se trata de uma carne com um elevado teor proteína e pouca gordura.

5. Rotulagem Nutricional



O rótulo é o "Bilhete de Identidade" de um produto, por isso, para além da função publicitária, deve ser fundamentalmente um meio de informação que facilita ao consumidor uma escolha adequada e uma actuação correcta na conservação e consumo do mesmo. Assim, a informação contida deve ser completa, verdadeira e esclarecedora quanto à composição, qualidade, quantidade, validade ou demais características que entrem na composição do produto.

Rotulagem (segundo o DL 560/99 de 18 de Dezembro)

“Conjunto de menções e indicações, inclusive imagem e marca de fabrico ou de comércio, respeitantes ao produto alimentar que figuram sobre a embalagem em rótulo, etiqueta, cinta, gargantilha, letreiro de documento, acompanhando ou referindo-se ao respectivo produto”.

Nas embalagens dos alimentos podem existir diferentes tipos de rotulagem, a Rotulagem Geral que é obrigatória, a Rotulagem Nutricional e as informações nutricionais complementares “Claims”.

Como o objectivo deste capítulo é a elaboração da rotulagem nutricional do Fiambre Peito de Peru, vou dar mais destaque a este tipo de rotulagem.

A temática da dieta, actividade física e saúde tem estado no centro das preocupações na Europa nomeadamente a crescente problemática da obesidade, considerada pela Organização Mundial de Saúde (OMS) como a epidemia do século XXI.

Face a isto, Portugal não é excepção neste domínio e a indústria alimentar, consciente do seu papel na sociedade, está empenhada na melhoria da informação nutricional que actualmente é disponibilizada aos consumidores. Muitas empresas já incluem informação nutricional no rótulo dos seus produtos de forma muito mais completa do que obrigam os requisitos legais. Contudo, a maioria dos consumidores tem dificuldade em interpretar a terminologia usada na rotulagem nutricional e do significado dos parâmetros nela indicados, o que origina a que estes não adquiram os produtos mais adequados às suas exigências físicas e por conseguinte não contribuindo para uma alimentação saudável.

Assim, tendo como base o DL nº 167/2004 de 7 de Julho, a rotulagem nutricional é qualquer informação constante no rótulo, relativamente ao valor energético e aos seguintes nutrientes: proteínas, hidratos de carbono, lípidos, fibras alimentares, sódio, vitaminas e minerais.

A indústria alimentar, tem uma particular responsabilidade em fornecer esta informação de forma voluntária aos consumidores. Em Portugal a rotulagem nutricional não é obrigatória, só no caso em que exista uma alegação nutricional no rótulo, os chamados “*claims*”.

Podemos apresentar a informação nutricional sobre duas formas:

Simple (Grupo I): esta contém apenas o valor energético do alimento e o seu conteúdo em proteínas, hidratos de carbono e lípidos.

Completa (Grupo II): para além das referidas anteriormente, apresenta o teor de açúcares, ácidos gordos saturados, fibras alimentares e sódio.

A apresentação da rotulagem nutricional tem que obedecer a padrões. Desta forma, as informações nutricionais devem encontrar-se agrupadas, sob a forma de quadro. Os caracteres devem ser legíveis e indelévels e devem ser colocados em local bem visível. O valor energético é calculado, utilizando-se os coeficientes de conversão de Atwater (4 kcal/g para proteínas e hidratos de carbono; 9 kcal/g para a matéria gorda), de acordo com o recomendado pelo Decreto-Lei nº 167/2004 de 7 de Julho, relativo à rotulagem nutricional dos géneros alimentícios, expressando-se os resultados em kcal e em kJ por 100 gramas da parte comestível.

6. Determinação do prazo de validade



A vida de prateleira de um alimento, vulgarmente conhecida por validade é o tempo que um alimento se mantém seguro para o consumidor, ou seja, mantém as características sensoriais, físicas, químicas e funcionais desejadas, e cumpre com as características nutricionais e de segurança evidenciadas na rotulagem, sob as condições de armazenagem recomendadas, embora existem várias definições de vida útil. O alimento enquanto válido terá de cumprir duas condições essenciais - segurança e qualidade.

O conceito de vida útil de um alimento

De acordo com o Institute of Food Safety and Technology (2007), a vida útil de um alimento é “o tempo durante o qual um alimento é seguro, mantém as características sensoriais, químicas, físicas e microbiológicas e cumpre com qualquer alegação nutricional, que figure na respectiva rotulagem, quando armazenado nas condições recomendadas”.

Já o *Codex Alimentarius*, define vida útil de um alimento como “o período durante o qual um alimento conserva a sua segurança microbiológica, a uma dada temperatura de armazenamento” (Food Safety Authority of Ireland, 2005).

E a New Zealand Food Safety Authority (2005), considera que a vida útil de um alimento é uma indicação para o consumidor sobre o período de tempo durante o qual um alimento pode ser conservado antes que se comece a deteriorar, desde que tenham sido cumpridas as condições de conservação. De acordo com Ledauphin *et al.* (2006), a vida útil de um alimento é normalmente determinada pela análise da degradação e decomposição microbiana como função do tempo, condições de armazenamento e do tratamento que o alimento sofreu. No estudo de vida útil, para além das análises microbiológicas, deverá ser desenvolvida uma monitorização das características sensoriais do alimento. Pois, um alimento pode ser microbiologicamente seguro após algum tempo de armazenamento, mas pode ter alterado as suas propriedades sensoriais e nutricionais.

De um modo geral, podem identificar-se dois grandes tipos de factores que influenciam a vida útil dos alimentos:

1) Desenvolvimento microbiano; o tempo necessário para que os microrganismos degradem os alimentos depende da quantidade inicial de microrganismos presentes no alimento, bem como da contaminação adicional que o alimento possa sofrer durante o seu manuseamento;

2) Factores não microbianos; existem muitas formas de alteração da qualidade dos alimentos que podem não resultar na perda de segurança de um produto, mas antes indicar que este deixou de satisfazer determinados requisitos. Como exemplo a alteração no teor de humidade de um alimento que induz perda de nutrientes, escurecimento ou rancificação;

A degradação química pode resultar numa alteração do cheiro ou do sabor do alimento, assim como a alteração da cor, escurecimento ou perda de nutrientes.

A exposição à luz pode provocar rancificação, perda vitamínica e perda de cor ao alimento a ela sujeito.

O dano físico da embalagem dum alimento pode também resultar em alteração do alimento, o que o torna vulnerável devido à falta de protecção.

Estudo de vida útil de alimentos

Um estudo de vida útil de um alimento, consiste na determinação objectiva e metódica do período de conservação esperado para o alimento, durante o qual não se verifica qualquer alteração.

O estudo feito ao **Fiambre Peito de Peru**, consistiu no armazenamento de amostras deste produto, em condições semelhantes às reais e submetê-las a uma série de análises em intervalos de tempo pré-determinados, até ao limite de aceitação.

Após verificar qual a vida útil do produto deve-se ter em conta que essa determinação, muito raramente, é igual à realidade pois erros e problemas irão sempre existir, não só durante o seu processamento incluindo a distribuição, mas, e especialmente durante o manuseamento por parte do consumidor, razão pela qual muitas empresas optam pela margem extra de segurança de modo a garantir que o produto está seguro até ao final da sua vida útil. Desta forma o estudo da vida de prateleira do alimento consiste na realização de experiências controladas que não podem cobrir todas as eventualidades.

7. Análises Físico-Químicas



No âmbito das análises físico-químicas foram determinados os seguintes parâmetros:

Humidade
Proteína
Gordura
Cinzas
Nitritos

7.1. Determinação do teor de Humidade

Entende-se por teor de humidade a perda de peso sofrida pela amostra quando seca, até peso constante.

É utilizado um método interno de análise que foi validado após várias comparações com o descrito na NP 1614 de 2002 e que passo a descrever.

Procedimento

- 1 - Pesar 15 g de amostra (m_i)
- 2 – Colocar no micro-ondas, na potência média (400 W), durante 2m:30s;
- 3 - Registar o valor obtido ao fim da secagem;
- 4 – Colocar novamente a amostra no micro-ondas, na potência mínima (200 W), durante 5min.;
- 5 - Repetir a operação até obter peso constante (m_f)
- 6 - Determinar a percentagem de humidade do alimento com base na equação (1)

$$\% \text{ humidade} = \frac{m_i - m_f}{m_i} \times 100$$

(1)

7.2. Determinação do teor de matéria gorda total

Entende-se por gordura bruta a fracção da amostra extraída por um solvente orgânico num extractor de Soxhlet, determinada conforme o descrito na NP 1613 de 1979.

Procedimento

- 1 – Pesar aproximadamente 5 g de amostra para um balão de Erlenmeyer (m_i);
- 2 - Adicionar 50 mL de Ácido Clorídrico 4 N e 10 pedras reguladoras de ebulição, colocar um vidro de relógio sobre o Erlenmeyer;
- 3 - Levantar a aquecer até fervura, durante 1 hora;
- 4 - Proceder à filtração do conteúdo do Erlenmeyer, lavando com água quente até os líquidos de lavagem não apresentarem reacção ácida;
- 5 - Colocar o filtro na estufa, regulada à temperatura de 103 ± 2 °C, durante 1 hora;
- 6 - Deixar arrefecer no exsiccador;
- 7 - Colocar o filtro no cartuxo de extracção, e colocá-los no aparelho de extracção;
- 8 - Colocar 6 pedras reguladoras de ebulição nos copos de extracção e registar a massa (m_c);
- 9 - Adicionar 35 mL de éter de petróleo e adaptar os copos no aparelho;
- 10 - Com as torneiras abertas do aparelho de extracção, colocar na posição *Boiling*, durante 20 min.
- 11 - Colocar na posição *Rising*, durante 35 minutos;
- 12 - Fechar as torneiras, pressionar a alavanca de evaporação e o botão *Air*, durante 10 minutos;
- 13 - Retirar os copos e coloca-los na estufa durante 30 minutos;
- 14 - Deixar arrefecer em exsiccador e registar o peso (m_f);
- 15 - Determinar o teor de matéria gorda (equação 2) presente na amostra.

$$\% \text{ Matéria Gorda} = \frac{m_f - m_c}{m_i} \times 100$$

(2)

7.3. Determinação do teor em proteínas

Entende-se por proteína bruta o resultado obtido da % de azoto total determinado pelo método de Kjeldhal, multiplicando este valor pelo factor 6,25 para o caso das proteínas de carne, determinado conforme o descrito a NP – 1612 de 2006.

Procedimento

1. Pesar 2 g de amostra, em papel vegetal, colocá-la no tubo de mineralização (m_i);
2. Adicionar o catalisador de Selénio 3,5 M (2 pastilhas) e 10 mL de Acido sulfúrico concentrado;
3. - Adaptar os tubos de digestão ao sistema de extracção de vapores e abrir a água;
4. - Colocar o conjunto no bloco digestor, previamente aquecido à temperatura de 420 ± 10 °C;
5. - Reduzir o caudal da água passados 5 minutos;
6. - Digerir as amostras, cerca de 40 minutos, até que se apresentem límpidas;
7. - Retirar do bloco digestor o conjunto e deixar arrefecer;
8. - Preparar a unidade de destilação;
9. - Num balão Erlenmeyer colocar 25 mL de ácido bórico 4%;
10. Colocar o tubo digestor no destilador de azoto e o balão na plataforma do mesmo, onde ocorre a destilação;
11. - Titular o destilado com uma solução de ácido clorídrico 0,1 N até atingir o ponto de equivalência e registar o volume gasto na destilação (V) em mL;
12. – Determinar o teor em azoto total pela aplicação de equação (3) e de proteína pela equação (4).

$$\% \text{ Azoto} = \frac{V \times [\text{HCl}] \times 0,014}{m_i} \times 100 \quad (3)$$

$$\% \text{ Proteína} = \% \text{ Azoto} \times 6,25 \quad (4)$$

7.4. Determinação da cinza total

Entende-se por cinza o resíduo calcinado obtido, submetendo a amostra a uma temperatura de 550 °C numa mufla, e determinada de acordo com a NP – 1615 de 2002.

Procedimento

- 1 - Colocar os cadinhos durante 20 minutos na mufla a 550±25°C;
- 2 - Deixar arrefecer os cadinhos no exsiccador e pesá-los após atingirem a temperatura ambiente (m_c);
- 3 - Pesquisar para o cadinho cerca de 2 g da amostra (m_i);
- 4 - Colocar o cadinho na mufla com controlador tempo/temperatura;
- 5 - Realizar o processo de incineração de modo que a temperatura aumente gradualmente até aos 550±25°C, durante 5 a 6 horas;
- 6 - Colocar os cadinhos no exsiccador até atingirem a temperatura ambiente, registar a sua massa (m_f);
- 7 - Calcular o teor de cinza total da amostra pela equação (5).

$$\% \text{ Cinza} = \frac{m_f - m_c}{m_i} \times 100$$

(5)

7.5. Determinação do teor de cloretos

Entende-se por teor de cloretos a quantidade total de iões Cl^- expressa em percentagem de cloreto de sódio determinada nas condições da NP – 1845 de 1982.

Esta análise consiste na extracção a quente dos cloretos e a sua precipitação por excesso de Nitrato de Prata (AgNO_3).

Procedimento

- 1 - Pesar num vidro de relógio cerca de 10 g de amostra (m_i);
- 2 - Arrastar a toma da amostra, com água quente, para um balão de 100 mL;
- 3 - Agitar e deixar arrefecer até a temperatura ambiente;
- 4 - Adicionar ao balão:
 - 2 mL de Hexacianoferrato de Potássio ($\text{C}_6\text{FeK}_4\text{N}_6 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$)
 - 2 mL de Acetato de Zinco ($\text{Zn}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)
- 5 - Agitar e deixar repousar 10 minutos;
- 6 - Aferir o balão volumétrico com água;
- 7 - Filtrar com um filtro pregueado;
- 8 - Num Erlenmeyer de 250 mL introduzir:
 - 10 mL de filtrado
 - 1 mL de Ácido Nítrico 65% (HNO_3)
 - 50 mL de água destilada
 - 10 mL de Nitrato de Prata (AgNO_3) 0,1 N
 - 1 mL de Sulfato III de Ferro e Amónio ($\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$)
- 9 - Deixar repousar 10 minutos ao abrigo da luz;
- 10 - Adicionar 1 mL de Nitrobenzeno 99% ($\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$);
- 11 - Titular o excesso de Nitrato de Prata com Tiocianato de Potássio (KSCN) 0,1 M até ao aparecimento de um tom vermelho alaranjado, registar o valor gasto na titulação (V) em mL;
- 12 - Calcular o teor de cloretos, expresso em percentagem de NaCl (equação 6).

$$\% \text{ NaCl} = \frac{5,844}{m_i} \times (10 - V) \times 100$$

(6)

7.6. Determinação de nitritos

A determinação dos nitritos foi realizada conforme o descrito na NP – 1846 de 2006.

Tabela 1 - Reagentes para defecação da amostra

Reagentes	Modo de preparação
Reagente I	Pesar 10,6 g de hexacianoferrato de potássio trihidratado ($K_4Fe(CN)_6 \cdot 3H_2O$), colocar num balão de 100 mL perfazer o volume e homogeneizar
Reagente II	Pesar 22 g de Acetato de Zinco dihidratado ($Zn(CH_3COO)_2 \cdot 2H_2O$), colocar num balão de 100 mL, adicionar 3 mL ácido acético glacial, perfazer o volume com água destilada e homogeneizar
Solução Borax	Pesar 12,5 g Tetraborato de Sódio Decahidratado ($Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$), em 250 mL de água morna, deixar arrefecer à temperatura ambiente.

Tabela 2 - Soluções padrão de Nitrito de Sódio

Reagentes	Modo de preparação
Solução A	Num balão de 100 mL, pesar 1,000 g de Nitrito de Sódio, previamente seco em estufa a 105 °C, perfazer o volume e homogeneizar.
Solução B	Num balão de 100 mL, medir 0,5 mL da Solução A, perfazer o volume e homogeneizar. (Preparar no dia da utilização)
Solução C	Em balões de 100 mL, medir
C ₁	5 mL da solução B
C ₂	10 mL da solução B
C ₃	20 mL da solução B (Preparar no dia da utilização)

Tabela 3 - Soluções para o desenvolvimento da coloração

Reagentes	Modo de preparação
Solução I	Dissolver 1 g de sulfanilamida ($NH_2C_6H_4SO_2NH_2$), por aquecimento em banho de água, em 400ml de água. Agitar e deixar arrefecer. Juntar, agitando, 50ml de Ácido Clorídrico concentrado. Perfazer o volume e homogeneizar.
Solução II	Para um balão de 100 mL, pesar 0,1 g de Cloreto N-(1-Naftil) Etileno-Diamina ($C_{10}H_7NHCH_2CH_2NH_2 \cdot 2HCl$), perfazer o volume com água e homogeneizar. (Conservar durante 1 semana no frio)
Solução III	Para um balão de 250 mL, medir 111,3 mL de ácido clorídrico (HCl) concentrado, perfazer o volume com água e homogeneizar.

Procedimento

1 - Curva de referência

- 1.1 - Em 4 balões de 100 mL, introduzir 10 mL de água e 10 mL de cada uma das soluções C (C1, C2, C3);
- 1.2 - Adicionar 50 mL de água;
- 1.3 - Juntar 10 mL Solução I;
- 1.4 - Juntar 6 mL Solução III, homogeneizar e deixar em repouso 5 min. à temperatura ambiente e no escuro;
- 1.5 - Juntar 2 mL Solução II, homogeneizar e deixar em repouso durante 3 a 10 min à temperatura ambiente e no escuro;
- 1.6 - Perfazer o volume e homogeneizar;
- 1.7 - Determinar a absorvância das soluções a 538 nm (conforme descrito no procedimento do espectrofotómetro SHIMADZU UV - 1203);
- 1.8 - Traçar a curva de referência utilizando a aplicação informática disponível em Excel (concentração vs absorvância)

2 - Preparação da amostra

- 2.1 - Pesar 10 g de amostra com aprox. 0,001 g, para um Erlenmeyer de 250 mL;
- 2.2 - Juntar sucessivamente 5 mL de Sol. Bórax e 100 mL de água a temperatura >70°C;
- 2.3 - Aquecer durante 15 min. Em banho de Maria (70°C), agitando várias vezes;
- 2.4 - Deixar arrefecer;
- 2.5 - Adicionar 2 mL Reagente I, homogeneizar;
- 2.6 - Adicionar 2 mL Reagente II, homogeneizar;
- 2.7 - Transferir o conteúdo do Erlenmeyer para um balão 200 mL, perfazer o volume e homogeneizar;
- 2.8 - Deixar repousar 30 min. à temperatura ambiente;
- 2.9 - Filtrar por filtro pregueado para um Erlenmeyer;
- 2.10 - Transferir para um balão de 100 mL, 25 mL do filtrado (se a concentração de nitritos for superior à concentração mais alta da curva, medir menos quantidade de filtrado);
- 2.11 – Adicionar água de modo a perfazer 60 mL;
- 2.12 - Proceder como descrito no ponto 1.3;
- 2.13 - Calcular a concentração de nitritos através da equação da recta de calibração obtida em 1.

8. Análises Microbiológicas



Para a avaliação microbiológica do produto foram realizadas as seguintes determinações:

Contagem total de microrganismos a 30 °C

Detecção de *Listéria monocytogenes*

Detecção de Salmonela

A colheita e preparação de amostras são realizadas segundo as técnicas descritas nas NP 1828 (1982) e NP 1829 (1982).

8.1. Contagem de microrganismos a 30 °C

Técnica segundo a NP 4405: 2002.

Procedimento

1. Preparar a solução mãe pesando 10 g de amostra a analisar para 90 mL de Triptona Sal;
2. Preparar as diluições;
3. Semear 1 mL da solução mãe e 1 mL das diluições para cada uma das 2 placas de Petri;
4. Incorporar cerca de 15 mL / placa de Plate Count Agar previamente fundido e arrefecido a ± 45 °C;
5. Proceder a um movimento rotativo de modo a obter uma repartição homogénea dos microrganismos;
6. Deixar solidificar colocando as placas numa superfície horizontal;
7. Incubar as placas (com o fundo virado para cima) na estufa à temperatura de 30 ± 1 °C durante 72 horas;
8. Após o período de incubação, proceder à contagem das colónias das 2 placas da mesma diluição que contenham entre 30 e 300 colónias;
9. Apresentar o resultado com um número compreendido entre 1.0 e 9.9, multiplicado por 10^n , sendo n a potência de 10 apropriada.

8.2. Método horizontal para detecção e contagem de *Listéria monocytogenes*

Técnica segundo a ISO 11290-2 /A1: 2005.

Procedimento

1. Preparar a Suspensão mãe pesando 25 g de amostra para 225 mL de Água peptonada tamponada;
2. Deixar em contacto 1 hora a 20 °C (temperatura ambiente);
3. Semear 0.1 mL por superfície numa placa OAA (Ottaviani Agosti Agar);
4. Deixar as placas à temp. ambiente cerca de 15 minutos para absorção do inoculo;
5. Incubar a 37 °C \pm 1 °C durante 24 h \pm 3 h (+ 24h se necessário);
6. Contagem das colónias características de *Listéria monocytogenes* e *L. ivanovi* que se apresentam colónias azul-turquesa rodeadas por um halo opaco;

Se aparecerem colónias características de *Listéria* deve ser feita a confirmação bioquímica num laboratório externo.

8.3. Detecção de Salmonela

Técnica segundo a ISO 6579:2002.

Procedimento

1. Preparação da suspensão mãe e pré enriquecimento
Juntar uma toma de 25 g de produto fraccionado em pequenas porções com os devidos cuidados de assepsia em 225 mL de água peptonada tamponada.
Incubar a suspensão- mãe a 37 °C durante 16 a 24 horas
2. Enriquecimento
Da cultura obtida anteriormente transferir 0.1 mL para um tubo contendo 10 mL de Rappaport –Vassiliadis Soja Broth e 0.1 mL da cultura para um tubo contendo 10 mL de Muller-Kauffman Tetrionato Broth.
Incubar o meio de Rapaport a 43 °C e o Muller-Kauffman Tetrionato Broth a 37 °C durante 24 horas

3. Isolamento

A partir da cultura obtida no meio rapapport, semear por esteria com a ajuda de uma ansa a superfície de uma placa de Petri contendo BGA (Brilliant Green Agar) e outra contendo XLD (Xylose Lysine Deoxycholate Agar), de forma a permitir o desenvolvimento de colónias bem isoladas.

Proceder da mesma forma para a cultura obtida a partir do meio Muller-Kauffman Tetrionato Broth.

Incubar as placas de Petri a 37 °C durante 24 horas.

Após o período de incubação, examinar atentamente as colónias características.

As colónias típicas de *salmonella* cultivadas em BGA são cor de rosa e em XLD apresentam-se translúcidas, da mesma cor do meio e por vezes com o centro preto.

Se aparecerem colónias características nos meios deve ser feita a confirmação bioquímica num laboratório externo.

9. Apresentação de Resultados



9.1. Matéria-prima

Como foi referido anteriormente, carne de peru, tem um elevado teor proteico e em contra partida um teor de gordura muito baixo. O teor elevado de água é normal em todos os tipos de carne.

Tabela 4 – Parâmetros químicos da matéria-prima.

Peito de peru		
Composição	Média (n=6)	Desvio padrão
Humidade (%) (Met. Interno)	73,8	0,72
Proteína (%) (NP – 1612 de 2006)	24,3	0,76
Gordura (%) (NP –1613 de 1979)	1,3	0,15
pH	6,0	0,09

9.2. Rotulagem Nutricional

A Tabela 5 indica as médias das análises realizadas ao produto final. Estas tiveram na base da elaboração da rotulagem nutricional simples (Grupo I).

O **Valor energético de um produto**, é a energia fornecida pelos nutrientes que fazem parte do alimento e que o nosso organismo utiliza para realizar todas as suas funções vitais. Este é expresso em (kcal) ou em (kJ) (1 kcal é aproximadamente 4,18 kJ).

Tendo por base a composição nutricional em termos de proteínas, hidratos de carbono e lípidos o valor energético de um alimento é calculado através das equações 1 e 2.

$$\text{kcal} = \% \text{ Proteína} \times 4 + \% \text{ Hidratos de carbono} \times 4 + \% \text{ Lípidos} \times 9 \quad (1)$$

Ou

$$\text{kJ} = \% \text{ Proteína} \times 17 + \% \text{ Hidratos de carbono} \times 17 + \% \text{ Lípidos} \times 37 \quad (2)$$

Desta forma o valor energético em 100 g de Fiambre Peito de Peru é de 81 kcal ou 343 kJ. E na tabela 6 é demonstrada a rotulagem nutricional do fiambre peito de peru.

Como foi referido anteriormente, a rotulagem não é obrigatória, só quando existe alguma alegação nutricional. O fiambre peito de peru menciona uma alegação nutricional, “Baixo teor de Gordura”. Segundo o regulamento (CE) nº 1924 / 2006, esta alegação só pode ser utilizada quando o produto (sólido) não contiver mais de 3 g de gordura por 100 g.

Tabela 5 – Parâmetros físico-químicos do produto final, Fiambre Peito de Peru.

Fiambre Peito de Peru		
Composição	Média (n=8)	Desvio padrão
Humidade (%) (Met. Interno)	77,2	0,24
Proteína (%) (NP – 1612 de 2006)	16,2	0,51
Gordura (%) (NP – 1613 de 1979)	1,0	0,08
Cinzas (%) (NP – 1615 de 2002)	3,8	0,00
Hidratos de carbono	1,8	0,36
Cloretos (%) (NP – 1845 de 1982)	2	0,17
Nitritos (mg/kg) (NP – 1846 de 2006)	24,1	1,91

Tabela 6 – Informação Nutricional

Informação Nutricional Média (em 100g de produto)	
Valor energético	81 kcal / 343 kJ
Proteínas	16,2 g
Hidratos de carbono	1,8 g
Lípidos	1 g

A figura 1 apresenta o rótulo do Fiambre peito de peru, e a já referida tabela nutricional



Figura 1 – Rótulo do Fiambre de Peito de Peru

Apesar de não fazer parte da rotulagem nutricional, foi determinada a quantidade de cloreto de sódio existente no fiambre porque é um parâmetro importante a controlar. O sal é um bom conservante principalmente para produtos que não são tratados termicamente (não sendo este o caso), mas também é essencial para conferir sabor aos alimentos. O fiambre é submetido ao tratamento térmico logo não necessita tanta quantidade. O papel do sódio em diversas funções no organismo, no entanto o seu excesso é prejudicial à saúde podendo provocar doenças cardiovasculares. O valor médio obtido de cloreto de sódio para o Fiambre peito de Peru foi de 2%.

Tal como para os cloretos também não existe a obrigatoriedade de menção de quantidade nitritos existente no fiambre na rotulagem nutricional, mas é um parâmetro importante a controlar, pois a empresa tem a obrigatoriedade imposta pelo Decreto-Lei n.º 33/2008 de 25 de Fevereiro que estabelece as condições a que deve obedecer a utilização dos aditivos alimentares.

Os nitritos têm propriedades antioxidantes e conferem um sabor e uma cor característicos aos alimentos. Tem um poder antibacteriano, especialmente contra a bactéria *Clostridium botulinum*, microrganismo causador do botulismo. 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, em grandes quantidades, 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, o teor máximo que pode ser adicionado durante o fabrico de Nitrito de potássio (E 249) ou Nitrito de sódio (E 250), para produtos à base de carne é de 150 mg/kg.

A concentração média dos nitritos das análises realizadas ao fiambre após o fabrico foi de 24,1mg/kg.

9.3. Determinação do prazo de validade

Fiambre de peru – Lt: Exp.

Data de fabrico: 24/03/2009

1ª Análise – após o fabrico

As restantes análises são realizadas mensalmente, até as características organolépticas e a carga microbiana se manter dentro das especificações (microrganismos a 30 °C $\leq 1 \times 10^3$, *Salmonella* e *Listéria* - negativo).

As amostras recolhidas para realizar as análises microbiológicas estiveram armazenadas em câmara frigorífica a 2 °C, de modo a não haver oscilações de temperatura, e os resultados dessas análises encontram-se na tabela 7.

Tabela 7 – Análise microbiológica do produto final.

Análise (n = 3) t (dias)	Fiambre Peito de Peru			
	Microrganismos a 30 °C (ufc/g)	<i>Salmonela</i> (Pos / Neg) em 25 g	<i>Listéria</i> (Pos / Neg) em 25 g	Características organolépticas
1ª 0	<1x10 ¹ ufc/g	Negativo	Negativo	Normais
2ª 30	9x10 ¹ ufc/g	Negativo	Negativo	Normais
3ª 60	4x10 ² ufc/g	Negativo	Negativo	Normais
4ª 90	3,8x10 ³ ufc/g	Negativo	Negativo	Normais
5ª 120	8x10 ⁴ ufc/g	Negativo	Negativo	Aumento da viscosidade

O gráfico da figura 2 demonstra a curva de evolução do crescimento dos microrganismos a 30°C.

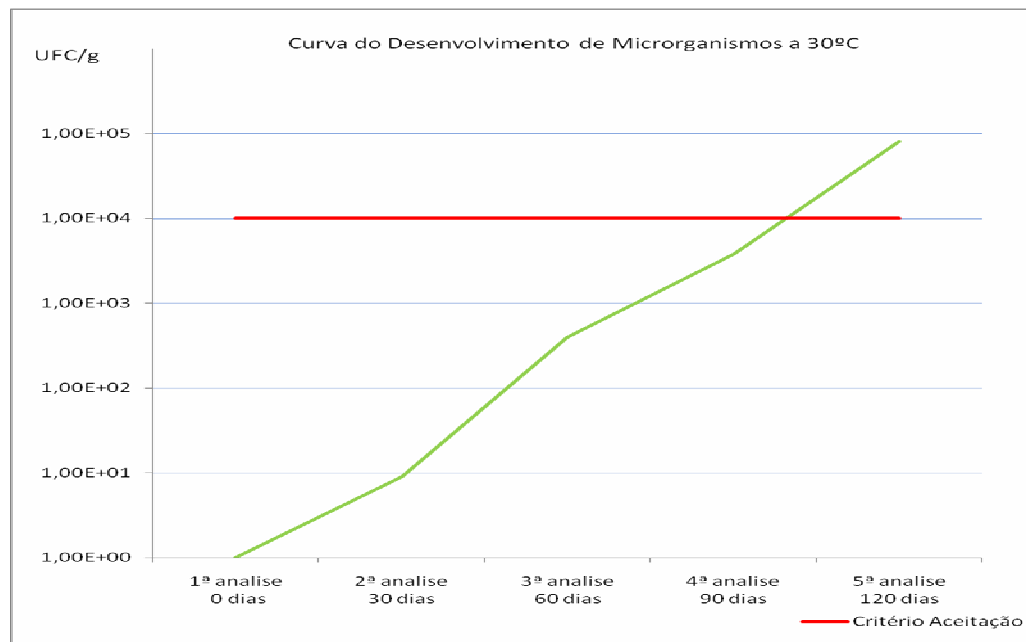


Figura 2 – Curva de crescimento de microrganismos a 30 °C

No Fiambre, em termos de microrganismos a 30 °C, vamos considerar o critério de aceitação estabelecido internamente, com referência no historial de análises realizadas ao Fiambre de porco visto que a formulação, processamento, embalagem e condições de armazenamento são idênticas, $\leq 9 \times 10^3$ UFC/g. Relativamente à *Salmonella* e à *Listéria*, segundo o Regulamento (CE) nº2073/2005, o critério de aceitação é ausência em 25 g, este controlo para além de ser obrigatório, serve para controlar o processo, pois são microrganismos patogénicos capazes de provocar toxinfecções alimentares.

São controlados os microrganismos a 30 °C, como indicador de higiene quer processual mas também de manipulação. Estes microrganismos produzem substâncias que dão origem a cheiros desagradáveis e a alterações de cor que associamos aos produtos estragados. Os microrganismos que causam a degradação de alimentos raramente são responsáveis pela ocorrência de doenças. Contudo, se o alimento foi mantido em condições que permitiram a multiplicação de bactérias responsáveis pela degradação, é provável que microrganismos patogénicos também tenham tido oportunidade de se desenvolverem

Na figura 2 verifica-se que o fiambre quando analisado após o fabrico, não apresenta carga microbiana, o que indica que o processo de fabrico foi bem efectuado. Após 30 dias, o produto já apresenta alguns microrganismos e que vão aumentando ao longo do tempo. A partir dos 90 dias verifica-se que está a aproximar-se do limite especificado e aos 120 dias os microrganismos ultrapassaram o limite e verifica-se alteração das características organolépticas.

Atendendo que podem ocorrer problemas, tanto no processo de fabrico como no manuseamento após expedição e que não conseguimos controlar, temos que dar uma margem de segurança. Foi decidido dar um prazo de validade de 90 dias.

Quanto à *Salmonella* e à *Listéria* o resultado foi sempre negativo, o que podemos concluir que o processo de fabrico está controlado.

10. Conclusão

Durante a realização deste projecto, tive a oportunidade de acompanhar o desenvolvimento do Fambre Peito de Peru. Verifiquei a importância que o controlo laboratorial tem durante todo processo e como é um passo fundamental para que o produto final corresponda aquilo que o consumidor espera quando o adquire, ou seja, que o seu conjunto de atributos ou características seja capaz de satisfazer as necessidades explícitas ou implícitas do consumidor.

Perante um mercado cada vez mais competitivo o consumidor vê-se obrigado a fazer determinadas escolhas, tendo como base vários aspectos, para além do preço procura um alimento com qualidade que deve ser equilibrado do ponto de vista nutricional, de modo a satisfazer a necessidades em termos quantitativos (quantidade de energia fornecida pelo alimento), qualitativos (composição equilibrada) e que tenha uma durabilidade adequada ao uso pretendido.

Após o cumprimento do plano inicialmente elaborado, todos os pontos do processo de fabrico foram verificados e validados tendo por base os resultados laboratoriais, a Probar lança no mercado um produto seguro e com qualidade para o consumidor.

11. Bibliografia

Probar – Industria Alimentar, S.A., consultado em Dezembro de 2009, disponível em [www<URL: http://www.probar.pt](http://www.probar.pt)

Instituto Superior de Agronomia (Universidade Técnica de Lisboa), Trabalho Prático – Esquema de Weende, consultado em Janeiro de 2010, disponível em [www<URL: http://www.isa.utl.pt/dqaa/TLQB/Weende.pdf](http://www.isa.utl.pt/dqaa/TLQB/Weende.pdf)

Ferreira, Ana Catarina, Faculdade de Medicina Veterinária (Universidade Técnica de Lisboa), Avaliação de uma metodologia de ATPmetria na monitorização da Higiene Fabril, consultado em Fevereiro de 2010, disponível em [www<URL: http://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/875/3/Avalia%C3%A7%C3%A3o%20de%20uma%20metodologia%20de%20ATPmetria%20na%20monitoriza%C3%A7%C3%A3o%20da%20higien e%20fabril.pdf](http://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/875/3/Avalia%C3%A7%C3%A3o%20de%20uma%20metodologia%20de%20ATPmetria%20na%20monitoriza%C3%A7%C3%A3o%20da%20higien e%20fabril.pdf)

EUFIC – Conservantes para aumentar a duração e segurança dos alimentos, consultado em Janeiro de 2010, disponível em [www<URL: http://www.eufic.org/article/pt/seguranca-e-qualidade-alimentar/aditivos-alimentares/artid/Conservantes-para-aumentar-a-duracao-seguranca-alimentos/](http://www.eufic.org/article/pt/seguranca-e-qualidade-alimentar/aditivos-alimentares/artid/Conservantes-para-aumentar-a-duracao-seguranca-alimentos/)

Direcção Geral de Veterinária, Segurança Alimentar – Produtos Cárneos Tradicionais Enchidos e Produtos Curados, consultado em Janeiro de 1010, disponível em [www<URL: http://www.dgv.minagricultura.pt/higiene_publica/Cod_Boas_Praticas/Plataforma%20CBP_20081_215/Seguranca_alimentar_enchidos_AESBUC.pdf](http://www.dgv.minagricultura.pt/higiene_publica/Cod_Boas_Praticas/Plataforma%20CBP_20081_215/Seguranca_alimentar_enchidos_AESBUC.pdf), pg.9-12

Norma Portuguesa – 1614:2002, Carnes e Produtos Cárneos. Determinação do teor de humidade. Método de referência.

Norma Portuguesa – 1612:2006, Carnes e Produtos Cárneos. Determinação do teor de azoto total. Método de referência.

Norma Portuguesa – 1846:2006, Carnes e produtos cárneos - Determinação do teor de nitritos. Método de referência.

Norma Portuguesa – 1613:1979, Carnes, derivados e produtos carneos. Determinação da matéria gorda total. Método de referência.

Norma Portuguesa – 1615:2002, Carnes e produtos cárneos. Determinação da cinza total – Método de referência

Norma Portuguesa – 1845:1982, Carnes, derivados e produtos cárneos. Determinação do teor de cloretos – Método corrente

Norma Portuguesa – 4405:2002, Microbiologia Alimentar. Regras gerais para a contagem de microrganismos. Contagem de colónias a 30°C

ISO 6579:2002, Método horizontal para detecção de Salmonela

ISO 11290-2/A1: 2005, Método horizontal para detecção e contagem de *Listéria monocytogenes* Parte 2 método de contagem

Decreto-Lei n.º 167/2004 de 7 de Julho

Decreto-Lei n.º 33/2008 de 25 de Fevereiro

REGULAMENTO (CE) n.º 2073/2005 DA COMISSÃO de 15 de Novembro de 2005 relativo a critérios microbiológicos aplicáveis aos géneros alimentícios

REGULAMENTO (CE) n.º 1924/2006 do Parlamento Europeu e do Conselho de 20 de Dezembro de 2006 relativo às alegações nutricionais e de saúde sobre os alimentos