



**INSTITUTO POLITÉCNICO DE COIMBRA**  
**ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA**

**Mestrado em Engenharia Alimentar**

**Relatório de Estágio Profissionalizante**

**Acompanhamento e avaliação do processamento de carne  
de 2ª de bovino embalada a vácuo**

Mónica Patrícia Ribeiro Silva

Coimbra, 2015



**INSTITUTO POLITÉCNICO DE COIMBRA**  
**ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA**

**Mestrado em Engenharia Alimentar**

## **Relatório de Estágio Profissionalizante**

**Acompanhamento e avaliação do processamento de carne  
de 2ª de bovino embalada a vácuo**

**Mónica Patrícia Ribeiro Silva**

Orientador: Professor R. Plácido Roberto da Costa

Co-orientador: Eng<sup>a</sup> Ana Daniela Lima

Local de estágio: Grupo Jerónimo Martins

**Coimbra, 2015**

*Este Relatório de Estágio Profissionalizante foi elaborado expressamente para a obtenção de grau de Mestre de acordo com o despacho nº 2032/2014 de 7 de fevereiro de 2014, referente ao Regulamento do Ciclo de Estudos conducente à obtenção do grau de Mestre do Instituto Politécnico de Coimbra.*

## **AGRADECIMENTOS**

Gostaria de agradecer a todos aqueles que tornaram possível a concretização de mais uma importante etapa da minha vida.

Em especial, ao meu avô José.

Ao Grupo Jerónimo Martins pela oportunidade de estágio, especialmente à Eng<sup>a</sup> Luísa Gonçalves, Eng<sup>a</sup> Idalina Vagarinho e Eng<sup>a</sup> Rita Gomes pelo tema escolhido e orientação.

À minha orientadora, do Grupo Jerónimo Martins, Eng<sup>a</sup> Ana Daniela Lima, por toda a ajuda e tolerância ao longo do estágio. Igualmente aos colegas Ana Filipa Teixeira e Hélder Martins.

Ao Sr. André Araújo pela oportunidade de visitar e frequentar as instalações da sua empresa, bem como, à Eng<sup>a</sup> Patrícia Fernandes e Eng<sup>a</sup> Márcia Fitas por toda a cooperação.

Ao professor Roberto Costa, pela transmissão de conhecimentos, auxílio e disponibilidade.

Aos meus pais e avó, pelo apoio incondicional ao longo do meu percurso académico, e por estarem presentes em todas as etapas importantes.

Aos meus amigos, por todo o apoio, compreensão e amizade, com destaque à Milena Pinto e à Telma Remelgado.

E não podia deixar de agradecer ao meu marido João Mota por sempre me acompanhar e incentivar, assim como toda a paciência demonstrada, ao longo destes anos.

**A todos vós, muito obrigada!**

## RESUMO

A carne é um excelente meio de cultura para o desenvolvimento de microrganismos, devido à sua composição química, sendo que apresenta valores de atividade de água altos, é rica em substâncias nitrogenadas, minerais e fatores de crescimento. Assim como, o seu pH também é favorável para o desenvolvimento da maioria dos microrganismos. As condições de abate a que o animal foi submetido, o stress nesse momento, bem como o transporte das carcaças desde o matadouro até ao local onde será feita a desmancha, desossa e embalagem vão influenciar a quantidade e tipo de microrganismos existentes na carne.

O presente estudo teve como objetivo validar o tempo de vida útil de carne de 2ª de bovino embalada a vácuo. Para isso foram selecionados dois fornecedores de origens distintas (Polónia e Espanha), e utilizadas três peças de carne (Aba da costela, chambão da perna e cachaço); estas amostras foram armazenadas em ambiente refrigerado. Para cada origem foram considerados, 4 e 6 dias após o abate para a carne de origem Polónia, enquanto a carne de Espanha foram 4 e 11 dias após o abate. As amostras foram embaladas a vácuo e realizadas análises microbiológicas e sensoriais para os diferentes tempos de embalagem considerados, desde o dia 0 até ao dia 35, a temperaturas de 4°C e 6°C.

De uma forma geral os resultados obtidos para os parâmetros microbiológicos e sensoriais, nas amostras armazenadas a 6°C foram mais desfavoráveis aos das amostras que permaneceram a 4°C, ou seja apresentaram maior desenvolvimento microbiano e alteração sensorial num espaço de tempo mais curto. Tendo em consideração a qualidade, de uma forma geral, podemos concluir que a carne avaliada não apresenta durabilidade de 35 dias. A carne oriunda da Polónia foi a que obteve piores resultados a nível microbiológico e a nível sensorial. Relativamente às degustações a amostra de chambão foi, de uma forma geral, a melhor cotada para a carne de origem Polónia, enquanto a aba foi a amostra mais vezes preferida, pelos provadores, para a carne de Espanha.

Com base nos resultados obtidos na contagem de Enterobacterias, é aconselhável reduzir a validade de 30 para 24 dias (incrementando um coeficiente de segurança), e manter o produto a 4°C, de modo a garantir a qualidade do produto e sem dano para a saúde do consumidor.

**Palavras-chave:** carne, tempo de vida útil, validade, análises microbiológicas e sensoriais, degustações.

## **ABSTRACT**

Meat is an excellent culture medium for the growth of microorganisms due to its chemical composition, its high water activity values and is rich in nitrogenous substances, minerals and growth factors. The final pH of meat can also be favorable for the growth of many microorganisms. Slaughter conditions to which the animal was subjected to and the stress inflicted at that time, as well as the transportation of carcasses from the slaughterhouse to the place where these carcasses will be cut, deboned and packed will influence the amount and type of microorganisms in the meat. This study was aimed at validating the shelf life of vacuum packed 2<sup>nd</sup> grade meat. To do this we selected suppliers from two different origins (Poland and Spain), and used three different cuts of meat (short ribs, shank of leg and neck); the samples were stored under refrigeration. For each source two different packagings were taken into consideration, 4 and 6 days after slaughter in case of Poland whilst that from Spain was 4 and 11 days after slaughter. These samples were vacuum packed and evaluated for microbiological and sensory analysis for different periods of packing that comprised from day 0 to day 35 and at temperatures of 4°C and 6°C.

In general the results obtained for microbiological and sensorial parameters, samples stored at 6°C were relatively more unfavorable than of samples which were stored at 4°C, so showed the best microbial growth and sensory changes in a shorter period of time. Considering the quality, in general, we conclude that meat didn't hold, in good conditions, at 35 days of storage. The meat from Poland presented the worst results for microbiological and sensory parameters. As far as the taste of the meat samples were concerned, in general, the shank of Polish origin was much more appreciated, while within the short ribs meat variety the samples of meat from Spain was more frequently chosen by the tasters.

Based on these results, to obtain the best results it is advisable to reduce the validity of storage from 30 to 24 days (increasing a safety factor), and maintain the products at a temperature of 4°C in order to ensure product quality and without harm to the health of consumer.

**Key-words:** meat, shelf-life, validity, microbiological and sensory analysis, tastings

## ÍNDICE GERAL

Agradecimentos.....	i
Resumo .....	ii
Abstract .....	iii
Lista Figuras.....	vi
Lista de tabelas.....	vi
Lista de gráficos.....	vii
Lista de abreviaturas.....	viii
1. Objetivos.....	1
2. Introdução.....	2
3. Controlo de Qualidade .....	4
3.1. Garantia da qualidade para com o consumidor .....	4
3.2. Peças de Carne Bovina.....	5
3.3. Parâmetros de qualidade .....	6
3.4. Caracterização dos microrganismos em análise .....	12
4. Caso de Estudo .....	15
4.1. Amostras de Carne.....	15
4.2. Processamento e Embalamento das amostras.....	16
5. Resultados.....	20
5.1. Resultados Microbiológicos .....	21
5.2. Resultados pH.....	25
5.3. Resultados Sensoriais .....	26
5.4. Resultados dos Testes Sensoriais.....	28
5.5. Resultados da percentagem da perda de água com o processamento.....	27
5.6. Análise estatística pelo teste t de student .....	29
5.7. Análise do tempo de vida útil .....	31
6. Discussão dos resultados .....	33
7. Conclusões.....	35

8. Bibliografia.....	36
9. Anexos .....	I
9.1. Anexo A.....	II
Identificação das peças de talho.....	II
9.2. Anexo A.....	IV
Newsletters das desgustações.....	IV
9.3. Anexo B.....	XXV
Tabela análise estatística t-student.....	XXV

## LISTA FIGURAS

Figura 1 - Identificação das peças de carne (Bovino Lateral) (3) .....	6
Figura 2 - Imagem de uma medição de pH numa carcaça DFD (Fonte Própria).....	8
Figura 3 – Exemplo de carne com coloração alterada (6).....	9
Figura 4 – Ciclo de interconversão da cor da carne (6).....	9
Figura 5 – Exemplos de alteração da cor da carne (6).....	9
Figura 6 – À esquerda animais com os brincos de identificação (8), à direita rótulos colocados nas carcaças (9). .....	10
Figura 7 – Exemplo de um rótulo de carne de 2ª embalada a vácuo. ....	12
Figura 8 – Imagem das três amostras em estudo, da esquerda para a direita, Aba da costela (Amostra A), Chambão da perna (Amostra B) e Cachaço (Amostra C) (Fonte Própria).....	16

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Codificação atribuída às diferentes amostras enviadas para o laboratório	18
Tabela 2 – Dados recolhidos aquando do 1º embalamento. ....	20
Tabela 3 – Dados recolhidos aquando do 2º embalamento .....	20
Tabela 4 – Dados recolhidos aquando do 1º embalamento .....	20
Tabela 5 – Dados recolhidos aquando do 2º embalamento .....	21
Tabela 6 – Resultados obtidos para os tempos TC (amostra da carcaça) e TAE (Amostra analisada após o embalamento).....	22
Tabela 7 – Resultados obtidos para os tempos TC (amostra da carcaça) e TAE (Amostra analisada após o embalamento).....	24
Tabela 8 – Valores de pH aquando do primeiro e segundo embalamento, do fornecedor da Polónia.....	25
Tabela 9 – Valores de pH aquando do primeiro e segundo embalamento, do fornecedor da Espanha.....	25
Tabela 10 – Resultados da % Perda de água com o processamento, para o 1º embalamento.....	27
Tabela 11 – Resultados da % Perda de água com o processamento, para o 2º embalamento.....	27
Tabela 12 – Resultados da % Perda de água com o processamento, para o 1º embalamento.....	28

Tabela 13 – Resultados da % Perda de água com o processamento, para o 2º embalagem.....	28
Tabela 14 – Resultados da análise estatística t-student. ....	29
Tabela 15 – Resultados da análise estatística t-student. ....	30
Tabela 16 – Resultados da análise estatística t-student. ....	30
Tabela 17 – Resultados da análise estatística t-student. ....	30
Tabela 18 – Representação dos dias em que as amostras atingiram o limite aceitável, do fornecedor da Polónia.....	31
Tabela 19 - Representação dos dias em que as amostras atingiram o limite aceitável, do fornecedor da Espanha.....	31

#### **LISTA DE GRÁFICOS**

Gráfico 1 – Resultados obtidos para Microrganismos a 30°C. ....	22
Gráfico 2 – Resultados obtidos para Enterobactérias. ....	22
Gráfico 3 – Resultados obtidos para Microrganismos a 30°C. ....	23
Gráfico 4 – Resultados obtidos para Enterobactérias. ....	23
Gráfico 5 – Resultados obtidos para Microrganismos a 30°C. ....	24
Gráfico 6 – Resultados obtidos para Enterobactérias. ....	24
Gráfico 7 – Resultados obtidos para Microrganismos a 30°C. ....	24
Gráfico 8 – Resultados obtidos para Enterobactérias. ....	24
Gráfico 9 – Resultados da apreciação global referente à análise sensorial, do 1º embalagem.....	26
Gráfico 10 – Resultados da apreciação global referente à análise sensorial, do 2º embalagem.....	26
Gráfico 11 – Resultados da apreciação global referente à análise sensorial, do 1º embalagem.....	27
Gráfico 12 – Resultados da apreciação global referente à análise sensorial, do 2º embalagem.....	27
Gráfico 13 – Representação dos resultados da % Perda de água com o processamento, do fornecedor da Polónia.....	28
Gráfico 14 – Representação dos resultados da % Perda de água com o processamento, do fornecedor da Espanha.....	28

## LISTA DE ABREVIATURAS

A – Amostra A (Aba da costela)

B – Amostra B (Chambão da perna)

BSE – Encefalopatia Espongiforme Bovina (comumente chamada Doença das vacas loucas)

C – Amostra C (Cachaço)

CE – Comunidade Europeia

DFD – Dry, Firm and Dark – Seca, Firme e Escura

*E. coli* – Microrganismo *Escherichia coli*

E1 – Embalamento 1

E2 – Embalamento 2

F1 – Fornecedor 1 (Origem Polónia)

F2 – Fornecedor 2 (Origem Espanha)

log<sub>10</sub> – Logaritmo de base 10

PSE – Pale, Soft and Exsudative – Pálida, Flácida e Exsudativa

T0 – 7 dias após o embalamento

T1 – 15 dias após o embalamento

T2 – 20 dias após o embalamento

T3 – 25 dias após o embalamento

T4 – 30 dias após o embalamento

T5 – 35 dias após o embalamento

TAE – Tempo de análise após o embalamento

TC – Amostra retirada da carcaça

TX,4 – Tempo X, amostra armazenada a 4°C

TX,6 – Tempo X, amostra armazenada a 6°C

UFC – Unidades Formadoras de Colónias

VR – Valor de Referência

## 1. OBJETIVOS

O presente estudo teve como objetivos acompanhar e avaliar todo o processamento de carne de 2ª embalada a vácuo e realizar um estudo de validades.

Às amostras em estudo foram realizadas análises microbiológicas e organolépticas. Os resultados obtidos nessas análises foram utilizados para a determinação da validade a atribuir à carne.

Ao longo deste estudo também foram realizados testes sensoriais de modo a avaliar a textura, sabor, cheiro e cor da carne. Foi ainda calculada a percentagem de perda de água, das amostras, com o processamento.

Pelo facto de já desempenhar funções na DQSA (Direção da Qualidade e Segurança Alimentar) no Grupo Jerónimo Martins, como controladora de qualidade, no armazém de carnes, à cerca de ano e meio, tinha interesse em aprofundar o meu conhecimento nessa matéria, assim como ter a oportunidade de perceber melhor o processamento de carnes embaladas a vácuo. Este trabalho permitiu-me visitar as instalações e assistir ao trabalho realizado numa empresa do sector das carnes, especialmente acompanhar a desmancha e desossa de carcaças de bovino, e posterior embalamento a vácuo.

A realização deste estágio permitiu-me acompanhar a cadeia de produção e processamento da carne embalada a vácuo, em todas as fases, previamente à receção em armazém, onde é efetuada a sua avaliação.

## 2. INTRODUÇÃO

Atualmente estamos perante um consumidor exigente que faz muitas escolhas sobre a sua alimentação e está cada vez mais preocupado com a qualidade e a “segurança” dos alimentos que consome.

Em relação à carne de bovino, os consumidores dão preferência a produtos que lhe ofereçam segurança, assim a carne sofre um rigoroso controlo de qualidade é muitas vezes a sua primeira opção. Este facto deve-se ao forte estigma que se criou em relação à carne de bovino, devido ao aparecimento de doenças como a BSE que se acreditou estar relacionada com o processo produtivo desta carne.

Desta forma os produtores tiveram de se adaptar e adotar estratégias que combatessem o decréscimo no consumo deste produto. Aumentar a qualidade da carne, através da segurança para a saúde do consumidor e manutenção de um produto que fosse apreciado pelo consumidor pelas suas características organoléticas, foi a base das estratégias que permitiu a muitos produtores sobreviver à crise do setor. No entanto satisfazer e superar as expectativas do consumidor não é uma tarefa fácil, pois a perceção do consumidor relativamente à qualidade de um produto baseia-se nas características do produto, comunicação à volta do produto ou na combinação de ambas, apesar das propriedades sensoriais da carne serem ainda os principais critérios de compra (1).

Deste modo, o acesso aos principais mercados exige um exaustivo trabalho sobre medidas de higiene e segurança exigindo assim um maior controlo na produção de carne de bovino.

A carne é facilmente contaminada por microrganismos durante a manipulação e processamento. Devido à alta atividade de água, esta torna-se um excelente meio de cultura para os microrganismos. Por outro lado, também o seu pH é favorável para o desenvolvimento da maioria dos microrganismos (2).

O crescimento microbiano na carne está relacionado com fatores intrínsecos, relacionados com próprio alimento, por exemplo o pH, atividade da água e nutrientes disponíveis, e extrínsecos dependentes do meio ambiente em que o produto se encontra, como por exemplo a temperatura, humidade relativa e presença e concentração de gases ( $\text{CO}_2$  e  $\text{O}_2$ ).

Neste trabalho serão utilizadas três peças diferentes de carne de 2ª de bovino, especificamente aba da costela, chambão da perna e cachaço, de modo a avaliar a durabilidade das mesmas. Foram escolhidas estas peças uma vez que são das zonas mais problemáticas a nível microbiológico. Sendo o chambão da perna, a área onde o

animal é pendurado nas fases de abate, transporte e desmancha; o cachaço é o local por onde é feita a sangria do animal e a aba da costela é onde se realiza a abertura da cavidade abdominal da carcaça para posterior evisceração.

O consumidor ao comprar carne vai ser influenciado pela cor e quantidade de gordura. No caso de ser um produto embalado, baseia-se muitas vezes na quantidade de líquido sanguíneo livre, embalagens opadas e pela perda de vácuo. Após a compra, também são avaliados fatores como a tenrura, textura e sabor.

É com base nestes parâmetros e características, avaliadas pelo consumidor, que as peças de carne referidas vão ser analisadas, ao longo dos próximos capítulos.

### 3. CONTROLO DE QUALIDADE

#### 3.1. GARANTIA DA QUALIDADE PARA COM O CONSUMIDOR

A qualidade dos produtos alimentares é um dos temas de destaque da atualidade. Cada vez mais, os consumidores manifestam interesse nos produtos que consomem, dando importância a aspetos que consideram essenciais para a qualidade dos mesmos. Ultimamente, os produtores e transformadores de carne de Bovino têm sofrido uma maior pressão devido à falta de confiança dos consumidores, nomeadamente devido às doenças que afetaram os bovinos, tais como a BSE. Estas doenças provocaram um decréscimo drástico no consumo da carne destes animais.

Os produtores deste setor tiveram de adotar estratégias para conseguirem recuperar a confiança que perderam por parte dos consumidores.

A qualidade dos produtos alimentares, segundo a *Organisation for Economic Co-operation and Development* (OCDE), é o “conjunto de atributos alimentares que entram em função da utilidade dos consumidores, ou seja, que são suscetíveis de levar a que um bem seja preferido a outro. Assim, a qualidade liga-se aos aspetos sanitários, nutricionais, mas também ao gosto, aspeto, integridade e tipicidade dos produtos” (1).

No caso específico da carne de bovino, o consumidor considera que os parâmetros de qualidade assentam na origem, raça, textura, cor, gordura visível e corte da carne (intrínsecos). No entanto, muitas vezes não têm acesso ou perceção imediata a alguns destes dados, baseando-se noutros fatores que por vezes também têm um peso considerável na sua decisão. Fatores extrínsecos como o preço, a existência de promoção ou ainda o rótulo (no caso de produtos certificados) permitem aos consumidores optar pelo produto tendo em conta os atributos desejados.

Para garantir que ao consumidor chega um produto não só com características extraordinárias a nível de atributos associados à carne como a tenrura, a suculência e baixa quantidade de gordura (muito valorizado pelo cliente atual), mas também com um rigoroso controlo a parâmetros como análise sensorial, microbiológicos e físico-químicos.

Ao longo de toda a cadeia produtiva são adotados procedimentos (baseados em regulamentos, tais como: *Regulamento CE Nº 2073/2005 e Regulamento CE Nº 1441/2007*) que visam controlar o desenvolvimento microbiano, assim na etapa anterior à venda/exposição destes produtos avaliam-se alguns parâmetros para

assegurar que o consumidor adquira também um produto seguro indo assim de encontro ao que é procurado.

### 3.2. PEÇAS DE CARNE BOVINA

Os bovinos são classificados de acordo com a idade do animal, nomeadamente vitela, vitelão, novilho e vaca. Segundo a Norma Portuguesa 776 de 2006, os animais com idade inferior ou igual a 6 meses são considerados como vitela, dos 6 aos 12 meses são considerados vitelões, a partir dos 12 meses são bovinos adultos. Os novilhos são bovinos machos não castrados, com idade inferior a 24 meses.

A meia carcaça de bovino é subdividida em quarto dianteiro e quarto traseiro, após um corte realizado na 10ª costela. O quarto dianteiro é composto pelo cachaço, chambão da mão, pá, acém comprido, acém redondo e peito, enquanto o traseiro dá origem às peças pojadouro, chã de fora, nervo do ganso, ganso redondo, rabadilha, chambão da perna, lombo, alcatra, picanha, maminha, vazia e abas. Na Figura 1 pode-se visualizar as diferentes peças que constituem a carcaça de bovino, assim como a sua posição (para melhor leitura consultar o ponto 9.1).

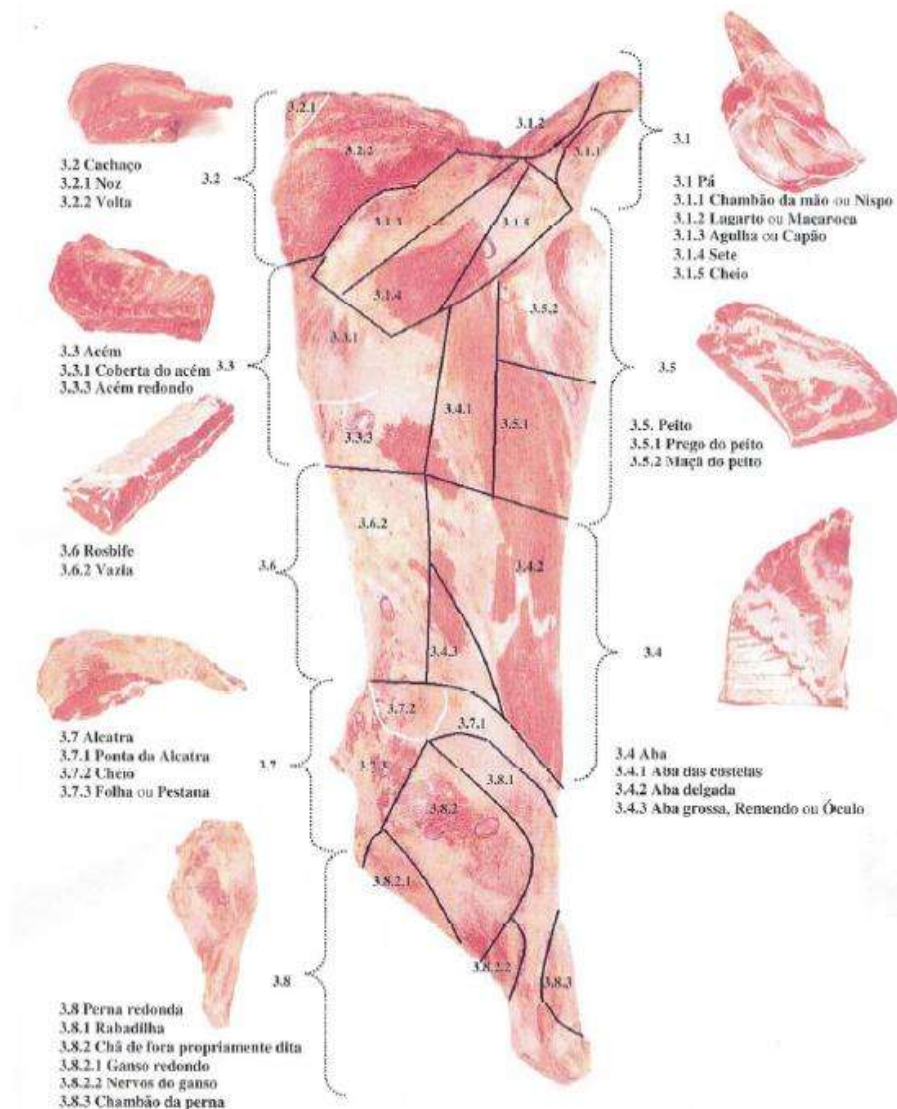


Figura 1 - Identificação das peças de carne (Bovino Lateral) (3)

### 3.3. PARÂMETROS DE QUALIDADE

Como já foi referido, antes da carne ser colocada à venda nas superfícies comerciais passa por um rigoroso controlo de qualidade. Este controlo baseia-se em cadernos de encargos elaborados de acordo com critérios técnicos acordados entre o produtor/fornecedor e o distribuidor, que visam melhorar a qualidade e segurança da carne colocada à venda no mercado.

A avaliação do produto é feita através de parâmetros, como sejam:

- ✓ Cor
- ✓ pH
- ✓ Cheiro
- ✓ Temperatura
- ✓ Acondicionamento
- ✓ Rotulagem

## **Cor e pH**

O consumidor ao comprar carne é influenciado pela cor, quantidade de gordura e sua distribuição e firmeza. No caso de ser um produto embalado, baseia-se normalmente na quantidade de líquido sanguíneo livre, e no caso de produtos sob vácuo, pela perda de vácuo ou embalagens opadas.

A cor e o pH da carne são importantes uma vez que estão associadas ao género, idade, genética, alimentação e ainda aos processos de abate e pós abate. Ou seja, com a idade a cor da carne vai ficando mais escura. Durante o processo de abate, ao receber estímulos elétricos o animal pode ficar num estado mais stressado o que proporciona um aumento do valor de pH e conseqüentemente uma carne mais dura, característica pouco apreciada pelo consumidor. Por este motivo, é importante, aquando da receção da carcaça na sala de desmancha, medir o valor de pH, e assim podermos analisar se estamos perante uma carne que terá tendências para ser mais rijá ou mais flácida.

A medição do pH é realizada através de um potenciómetro, onde a sonda é colocada entre a quarta e a quinta costela do quarto traseiro.

O pH final da carne também está relacionado com alguns problemas de coloração, como, as carnes DFD e PSE.

A anomalia mais comum nos bovinos são as carnes DFD (dry, firm and dark – seca, firme e escura), estas são carnes mais escuras que aparecem em animais mais cansados ou expostos a maior stress antes do abate, provocando um aumento do valor de pH (cerca 6,0). Estas carnes não causam bom impacto no consumidor devido à cor (o facto de ser mais escura é associado a animais mais velhos), à falta de sabor e aroma, e ainda apresenta menor tempo de vida útil. Por outro lado, carnes DFD também têm fatores positivos, nomeadamente maior capacidade de retenção de água, menor perda de água por exsudação e menores perdas com a confeção (4,5).

Em relação às carnes PSE (pale, soft and exsudative – pálida, flácida e exsudativa), são mais habituais em suínos, também se registam pelo facto do animal ser submetido a grande stress antes do abate, ocorrendo uma rápida redução do pH da carne, resultando numa carne mais pálida, muito mole e exsudativa (provocando uma baixa capacidade de retenção de água). Tal como as carcaças DFD, as PSE também não causam boa aceitação pelo consumidor devido à sua cor pálida e aumento das perdas de água com o processamento (4,5).



Figura 2 - Imagem de uma medição de pH numa carcaça DFD (Fonte Própria).

O acondicionamento em embalagem a vácuo permite a preservação de alimentos, pela ausência de ar, controlando os principais mecanismos de deterioração de alimentos, ou seja, o desenvolvimento de microrganismos, a ação enzimática e a oxidação. No entanto, os produtos embalados em vácuo têm a particularidade de, no momento da sua abertura, libertarem um odor que desaparece passado o tempo de repouso necessário para as peças adquirirem as características próprias do produto, nomeadamente cheiro e coloração. Neste tipo de embalamento verifica-se uma maior preservação da cor da carne, uma vez que está isento de oxigénio. Assim logo que a embalagem é aberta a carne adquire a cor original. A cor da carne também é influenciada pela quantidade de mioglobina, Mb (proteína da carne), uma vez que esta sem oxigénio a carne adquire a cor púrpura, por outro lado com a presença de oxigénio forma o composto oxi-mioglobina ( $MbO_2$ ) o que promove o aparecimento da cor vermelha. Por outro lado, a oxidação da oxi-mioglobina à meta-mioglobina ( $MMb^+$ ) provoca o aparecimento da cor castanha o que leva à rejeição do produto pelo consumidor, uma vez que se associa a animais mais velhos ou produto à venda há demasiado tempo (ver Figura 3, Figura 5). Embora em condições normais, após a abertura da embalagem a carne recupera a cor normal.

Uma das implicações que a oxidação da carne promove é a formação de compostos que são responsáveis pelos odores anormais.



Figura 3 – Exemplo de carne com coloração alterada (6).

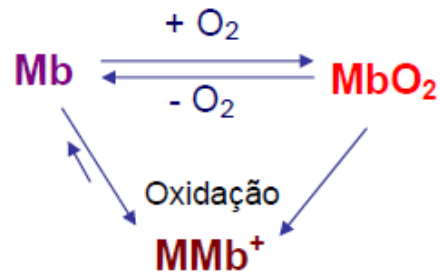


Figura 4 – Ciclo de interconversão da cor da carne (6).

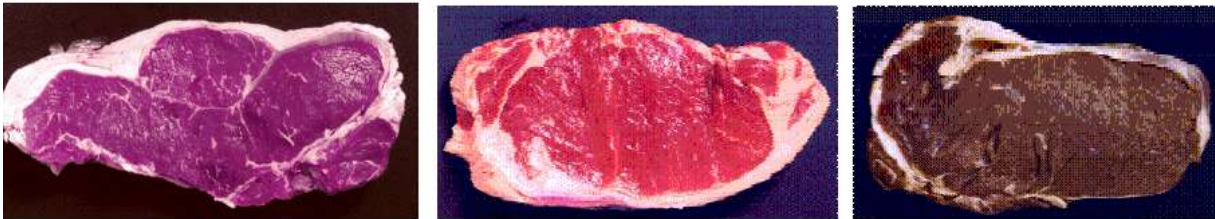


Figura 5 – Exemplos de alteração da cor da carne (6).

### **Cheiro**

Esta característica é importante de forma a avaliar se a carne está em estado de deterioração.

### **Temperatura**

É igualmente importante medir a temperatura da carne de modo a se verificar a sua temperatura de transporte, de forma a garantir que a cadeia de frio foi respeitada e que a temperatura se manteve controlada entre os 0 e 4°C com tolerância de 2°C, ao longo de todo o circuito de comercialização. Sendo que, se a temperatura estiver demasiado baixa pode causar congelamento ou queimadura da carne pelo frio

provocando a sua alteração sensorial, ou seja, poderá conduzir à congelação da carne e aparecimento de cristais de gelo. Por outro lado, se a temperatura estiver demasiado alta há um aumento do desenvolvimento microbiano que poderá levar a uma deterioração mais rápida da carne, e conseqüente diminuição da validade atribuída.

### **Rotulagem**

A rotulagem é obrigatória uma vez que visa garantir a confiança na comercialização da carne de bovino, pois pretende assegurar a rastreabilidade durante todo o processo.

A rastreabilidade é um processo contínuo, sendo assegurada por registos desde o nascimento do animal até à exposição no local de venda.

São colocados brincos nos animais, preferencialmente nos primeiros dias de vida do animal, com um código de identificação. Este código é único, pelo que não poderá haver outro animal com o mesmo código (Figura 6, imagem da esquerda).

Os brincos são importantes na identificação do bovino, uma vez que monitoriza informações relacionadas com ganho de peso, reprodução e mortalidade, bem como sobre o uso de produtos (por exemplo, vacinas e medicamentos), condições das instalações e dos equipamentos (7).

Desde o abate do animal até chegar ao consumidor, todos os operadores devem manter registos atualizados, de todas as entradas e saídas das carcaças, em cada fase da produção e comercialização. Nesses registos, caso existam lotes, estes têm que ser claros. Nas carcaças são colocados rótulos onde tem que constar o número do brinco do animal, ou o lote atribuído no matadouro (Figura 6, imagem da direita).



Figura 6 – À esquerda animais com os brincos de identificação (8), à direita rótulos colocados nas carcaças (9).

Aquando da sua comercialização, se o rótulo for colocado diretamente sobre a carne, este deve ser inviolável, impermeável, resistente e próprio para uso alimentar, de

modo a não rasgar com facilidade. Por outro lado, deve ser de um material que obedeça às regras de higiene, não altere as características organoléticas da carne e ainda que não transmita substâncias nocivas à saúde humana. Também não pode haver rótulos sobrepostos na mesma peça.

Atualmente na União Europeia, é obrigatório a indicação da origem da carne de bovino (10).

Existem menções que têm que constar obrigatoriamente no rótulo da carne de bovino, segundo o *Decreto-Lei n.º 323-F/2000* de 20 de Dezembro, essas indicações são (11):

- Número ou código de referência que assegure a relação entre a carne de bovino e o animal ou animais;

- Número de aprovação do matadouro em que o animal foi abatido e o Estado membro ou país terceiro onde se encontra estabelecido o matadouro, essa indicação deve ser precedida de : “Abatido em:”

- Número de aprovação do estabelecimento de desmancha e o Estado membro ou país terceiro onde se encontra estabelecido, indicação deve ser precedida de: “Desmancha em:”

- Nome do Estado membro ou país terceiro de nascimento;

- Nome do Estado membro ou país terceiro onde foi feita a engorda;

- Nome do Estado membro ou país terceiro onde foi feito o abate.

Para além da rotulagem obrigatória poderá ser incluída outra informação através daquilo que é designado de rotulagem facultativa.

Esta é aplicada no caso de o operador querer acrescentar mais informação sobre o produto, como por exemplo as condições de produção (12).

Na Figura 7 encontra-se um exemplo de um rótulo, com as informações que devem constar.

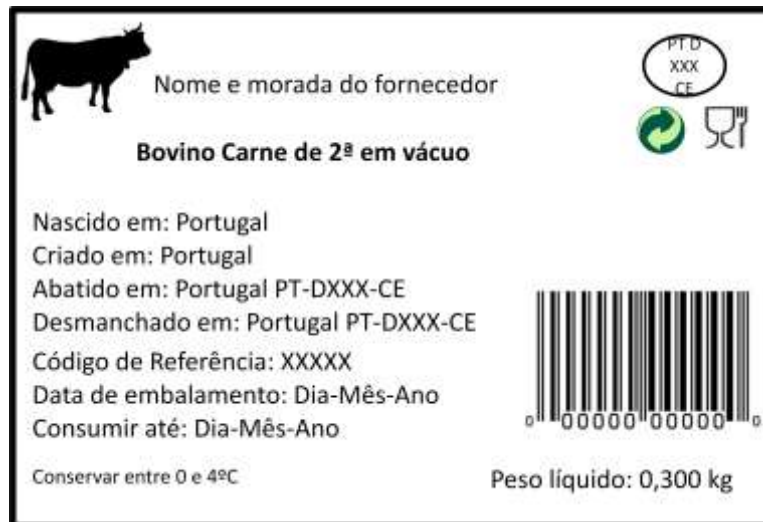


Figura 7 – Exemplo de um rótulo de carne de 2ª embalada a vácuo.

#### 3.4. CARACTERIZAÇÃO DOS MICRORGANISMOS EM ANÁLISE

Cada vez mais existe uma preocupação relativamente ao desenvolvimento microbiológico nos alimentos, com o objectivo de reduzir ou eliminar riscos na saúde do consumidor, bem como prevenir alterações indesejáveis nas características dos alimentos.

Existem diversas fontes de contaminação dos alimentos, nomeadamente solo, água, utensílios e manipulação (por exemplo, mãos, fossas nasais, pele, boca e roupa do manipulador).

Pelos motivos referidos anteriormente, é importante existir um controlo microbiológico dos alimentos antes de serem colocados no mercado.

Nas amostras em estudo foram realizadas análises microbiológicas para se verificar o desenvolvimento microbiológico, ao longo do tempo, e se desse modo havia uma maior deterioração da carne, influenciando o período de vida útil da mesma. A seleção dos microrganismos a analisar foi baseada em procedimentos internos do Grupo, baseados em regulamentos e legislação em vigor, e outros definidos para verificar o cumprimento de boas práticas/conduta pessoal e regras de higiene.

Neste estudo foram realizadas as contagens dos microrganismos mesófilos totais, enterobactérias, *Staphylococcus coagulase positiva*, microrganismos psicotróficos, *Escherichia coli* e *Listeria monocytogenes*, assim como a pesquisa de *Salmonella*. Com esta avaliação podemos afirmar com elevado rigor o estado sanitário das peças

de carne. Em seguida é feita uma breve descrição de cada um dos microrganismos em análise.

Os microrganismos aeróbios mesófilos totais (microrganismos a 30°C) são indicadores da dimensão total dos microrganismos presentes na amostra, ou seja, através destes podemos perceber qual o nível higiénico geral da amostra.

As enterobactérias são anaeróbios facultativos que habitam no tubo digestivo dos mamíferos, podendo conter espécies patogénicas. Este grupo de bactérias é indicador de contaminação fecal, isto é, indica a falta de higiene ou problemas de produção em termos sanitários, uma vez que inclui os coliformes totais e termotolerantes (2).

Os *Staphylococcus coagulase positiva*, apresentam forma do tipo cocos, Gram positivos, anaeróbios ou anaeróbios facultativos, catalase positiva. Estes microrganismos são indicadores do estado higiénico-sanitário da manipulação dos alimentos. A contaminação dos alimentos poderá ser provocada pela higiene pessoal do manipulador e pelas condições do ambiente, uma vez que estes poderão estar presentes nas mãos, fossas nasais, garganta, pele e debaixo das unhas, bem como a presença de feridas nas mãos dos manipuladores (13).

Psicotróficos desenvolvem-se entre os 0 e 35°C, sendo entre 20-30°C a temperatura óptima. Estes microrganismos desenvolvem-se a temperaturas de refrigeração, e são pouco resistentes ao calor. Podem ser isolados em todo o tipo de alimentos refrigerados, como carnes, pescado e legumes. Os principais géneros que pertencem a este grupo são *Pseudomonas*, *Alcaligenes*, *Erwinia*, *Corynebacterium*, *Flavobacterium*, *Lactobacillus* e *Streptomyces* (14).

*Escherichia coli* é um microrganismo anaeróbio facultativo, que pertence à família *Enterobacteriaceae*, é um bacilo Gram negativo, não esporulado. Este faz parte da flora intestinal de animais de sangue quente. E por ser uma enterobactéria, quando está presente em alimentos indica que o mesmo apresenta uma contaminação microbiológica de origem fecal, não apresentando assim condições higiénicas satisfatórias (2,15).

*Listeria monocytogenes* apresenta a forma de bacilo Gram-positivo não esporulado, anaeróbio facultativo, patogénico. Possui crescimento entre 2,5°C e 44°C, sendo que suporta repetidos congelamentos e descongelamentos. O pH óptimo de crescimento é entre 6 e 8. Este microrganismo é normalmente encontrada no solo, água, vegetais, animais insectos e seres humanos, e pode ser isolado em diferentes alimentos, tais como leite cru e pasteurizado, queijos, carne (bovino, suíno e aves) e peixes (2,15).

O género *Salmonella* pertence à família *Enterobacteriaceae*, é anaeróbio facultativo, bacilo Gram-negativo. A sua temperatura ideal de crescimento é 35-37°C e o pH

óptimo é 7,0. Este microrganismo está distribuído pela natureza, embora o trato intestinal do homem e de animais seja o principal reservatório natural. No que toca aos animais as aves são o reservatório mais importante. Este microrganismo encontra-se em laticínios e produtos derivados de ovos, entre outros (2,15).

## 4. CASO DE ESTUDO

No decorrer do estágio foi realizado um estudo de validades de carne de 2ª de bovino, embalada a vácuo, cujo principal objetivo foi validar o prazo definido pelo fornecedor, ou seja, 30 dias de validade.

A empresa, onde realizei o estudo, opera na área do comércio, importação, exportação e distribuição de produtos alimentares para o mercado interno e mundial, designadamente em carnes de bovino. Sector onde foi realizado este estudo. Nesta empresa são rececionadas as carcaças (meias e quartos de carcaça) e posteriormente é realizada a sua desmancha, desossa e embalamento a vácuo, em diferentes peças. O processo inicia-se com o controlo aquando da receção das carcaças, nomeadamente:

- Medição da temperatura: preferencialmente inferior a 4°C;
- Medição do pH: uma vez que se esse valor for superior a 5,99 as carcaças deverão ser rejeitadas;
- Marca sanitária visível;
- Verificação da rotulagem da carcaça: principalmente pais de origem, data de abate, número do brinco e número de identificação animal;
- Verificação das características de frescura, tais como, cor e cheiro;
- Separação das carcaças de acordo com a idade do animal (vitela, vitelão, novilho ou bovino adulto).

As carcaças com pH superior a 5,99 deverão ser rejeitadas do embalamento a vácuo, uma vez que dão origem a carnes mais moles, mais escuras e alteração de cheiro, provocando uma menor durabilidade, ou seja, origina carnes DFD (Dark, Firm and Dry). Nestas carnes também se verifica um maior desenvolvimento microbiológico, pois o pH ótimo para a maioria dos microrganismos é próximo de 7,00.

As carnes que apresentam pH superior a 5,99 são utilizadas para produzir carnes processadas, tais como carne picada, hambúrgueres e almondegas.

### 4.1. AMOSTRAS DE CARNE

Foram utilizadas três peças diferentes de carne de 2ª (Figura 8), nomeadamente aba da costela (Amostra A), chambão (Amostra B) e cachaço (Amostra C), de modo a obtermos resultados mais representativos das várias zonas do animal.

Para a realização da validação foram selecionados dois fornecedores de origens distintas, Polónia (Fornecedor 1) e Espanha (Fornecedor 2).

Em cada tempo em estudo houveram três réplicas (aba, chabão e cachaço) em análise. Como nos tempos T2, T4 e T5 (20,25 e 35 dias após o embalamento) existiram amostras armazenadas a 4° C e a 6°C, foram colocadas três réplicas para cada temperatura. Perfazendo um total de 120 amostras em estudo.



**Figura 8 – Imagem das três amostras em estudo, da esquerda para a direita, Aba da costela (Amostra A), Chabão da perna (Amostra B) e Cachaço (Amostra C) (Fonte Própria).**

#### 4.2. PROCESSAMENTO E EMBALAMENTO DAS AMOSTRAS

As carcaças são rececionadas e armazenadas em câmaras refrigeradas ( $2^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ ), sendo posteriormente são encaminhadas para a sala de desmancha e embalamento.

Na sala de desmancha foram retiradas as amostras (porções de cerca de 200 gramas) das diferentes peças em estudo.

Todas as peças após serem desmanchadas e separadas em porções, foram colocadas em sacos de retração. Posteriormente todas as amostras foram sujeitas a embalamento a vácuo, seguido do banho de retração pelo processo utilizado normalmente na empresa, ou seja, nível de vácuo de 5 milibares, durante 2,2 segundos. Para o banho de retração é utilizada uma temperatura de  $85 \pm 2^{\circ}\text{C}$  durante um tempo de imersão de 1,9 segundos.

As amostras recolhidas foram identificadas (com a codificação presente na Tabela 1) e armazenadas em ambiente refrigerado, até serem recolhidas por um laboratório externo acreditado subcontratado. O transporte até ao laboratório foi realizado em arcas de refrigeração.

As amostras foram armazenadas no laboratório de modo a serem colocadas num ambiente controlado a 6°C, para percebermos se o armazenamento a essa

temperatura teria um impacto muito significativo na durabilidade das mesmas. A estas amostras foram realizadas análises microbiológicas e sensoriais, de acordo com os parâmetros infra referidos.

Em três dos tempos em análises (T2, T4 e T5, isto é, 20, 30 e 35 dias após o embalamento, respetivamente) foram realizados duplicados das amostras e armazenadas a 4°C, uma vez que a temperatura mencionado no rótulo do artigo em estudo é de 0 a 4°C.

De cada origem foram realizados dois embalamentos do mesmo lote de carne, em diferentes dias após o abate. Assim, para o fornecedor da Polónia esses embalamentos decorreram aos 4 e 6 dias após o abate do animal; enquanto para a carne de origem espanhola foi 4 e 11 dias após o abate. Para se proceder ao segundo embalamento, foram considerados tempos diferentes, nos dois países, de modo a avaliar se essa questão provocaria uma alteração significativa na durabilidade das amostras.

De forma avaliar a qualidade da carne e perceção dos consumidores, foram armazenadas no armazém do Grupo Jerónimo Martins, numa temperatura controlada ( $3 \pm 2^\circ\text{C}$ ), para a realização de testes sensoriais, conforme descrito no ponto 4.2.3.

#### 4.2.1. Codificação das amostras

Às amostras foi atribuída uma codificação, de acordo com o fornecedor, embalamento e peça. Tendo-se obtido a seguinte codificação:

Tabela 1 – Codificação atribuída às diferentes amostras enviadas para o laboratório

	TC	TAE	TO	T1	T2	T3	T4	T5			
Polónia 1º embalagem	E1-F1-TC-A	E1-F1-TAE-A	E1-F1-T0-A	E1-F1-T1-A	E1-F1-T2,4-A	E1-F1-T3-A	E1-F1-T4,4-A	E1-F1-T5,4-A			
	E1-F1-TC-B	E1-F1-TAE-B	E1-F1-T0-B	E1-F1-T1-B	E1-F1-T2,4-B	E1-F1-T3-B	E1-F1-T4,4-B	E1-F1-T5,4-B			
	E1-F1-TC-C	E1-F1-TAE-C	E1-F1-T0-C	E1-F1-T1-C	E1-F1-T2,4-C	E1-F1-T3-C	E1-F1-T4,4-C	E1-F1-T5,4-C			
					E1-F1-T2,6-A		E1-F1-T4,6-A	E1-F1-T5,6-A			
					E1-F1-T2,6-B		E1-F1-T4,6-B	E1-F1-T5,6-B			
	E1-F1-T2,6-C	E1-F1-T4,6-C	E1-F1-T5,6-C								
	Espanha 1º embalagem	E1-F2-TC-A	E1-F2-TAE-A	E1-F2-T0-A	E1-F2-T1-A	E1-F2-T2,4-A	E1-F2-T3-A	E1-F2-T4,4-A	E1-F2-T5,4-A		
		E1-F2-TC-B	E1-F2-TAE-B	E1-F2-T0-B	E1-F2-T1-B	E1-F2-T2,4-B	E1-F2-T3-B	E1-F2-T4,4-B	E1-F2-T5,4-B		
		E1-F2-TC-C	E1-F2-TAE-C	E1-F2-T0-C	E1-F2-T1-C	E1-F2-T2,4-C	E1-F2-T3-C	E1-F2-T4,4-C	E1-F2-T5,4-C		
E1-F2-T2,6-A						E1-F2-T4,6-A		E1-F2-T5,6-A			
E1-F2-T2,6-B						E1-F2-T4,6-B		E1-F2-T5,6-B			
E1-F2-T2,6-C		E1-F2-T4,6-C	E1-F2-T5,6-C								
Polónia 2º embalagem				E2-F1-T0-A	E2-F1-T1-A	E2-F1-T2,4-A	E2-F1-T3-A	E2-F1-T4,4-A	E2-F1-T5,4-A		
				E2-F1-T0-B	E2-F1-T1-B	E2-F1-T2,4-B	E2-F1-T3-B	E2-F1-T4,4-B	E2-F1-T5,4-B		
				E2-F1-T0-C	E2-F1-T1-C	E2-F1-T2,4-C	E2-F1-T3-C	E2-F1-T4,4-C	E2-F1-T5,4-C		
	E2-F1-T2,6-A					E2-F1-T4,6-A		E2-F1-T5,6-A			
	E2-F1-T2,6-B					E2-F1-T4,6-B		E2-F1-T5,6-B			
	E2-F1-T2,6-C			E2-F1-T4,6-C	E2-F1-T5,6-C						
	Espanha 2º embalagem					E2-F2-T0-A	E2-F2-T1-A	E2-F2-T2,4-A	E2-F2-T3-A	E2-F2-T4,4-A	E2-F2-T5,4-A
						E2-F2-T0-B	E2-F2-T1-B	E2-F2-T2,4-B	E2-F2-T3-B	E2-F2-T4,4-B	E2-F2-T5,4-B
						E2-F2-T0-C	E2-F2-T1-C	E2-F2-T2,4-C	E2-F2-T3-C	E2-F2-T4,4-C	E2-F2-T5,4-C
E2-F2-T2,6-A		E2-F2-T4,6-A	E2-F2-T5,6-A								
E2-F2-T2,6-B		E2-F2-T4,6-B	E2-F2-T5,6-B								
E2-F2-T2,6-C		E2-F2-T4,6-C	E2-F2-T5,6-C								

Por exemplo a codificação E1-F1-T0-A, corresponde ao embalagem 1, fornecedor 1 (Polónia), tempo 0 (7 dias após o embalagem) e amostra A (aba da costela).

#### 4.2.2. Análises microbiológicas

Ao longo do tempo em análise foram realizadas, num laboratório subcontratado, análises microbiológicas das amostras recolhidas, para cada embalagem e para cada origem.

As análises microbiológicas definidas de acordo com procedimentos internos e acordo com o fornecedor foram:

- Contagem Microrganismos Totais a 30°C;
- Contagem Enterobactérias;
- Contagem *Listeria monocytogenes*;

- Contagem *E. coli*;
- Contagem *Staphylococcus coagulase positiva*;
- Contagem microrganismos Psicotróficos;
- Pesquisa *Salmonella* em 25g.

As contagens de *E.coli*, *Listeria monocytogenes*, Psicotróficos, *Staphylococcus coagulase positiva* e pesquisa de *Salmonella* apenas foram analisadas nas amostras da carcaça (TC) e logo após o embalamento (TAE), porque, caso não se verificasse nesses tempos, não haveria desenvolvimento posterior. Assim, a todas as amostras em estudo apenas foi analisado, em todos os tempos, as contagens de microrganismos totais a 30°C e de enterobactérias.

#### 4.2.3. Análise sensorial

As análises sensoriais foram realizadas no mesmo laboratório subcontratado e foram avaliados os seguintes parâmetros, ao longo dos tempos em análise:

- Aspeto;
- Cor;
- Cheiro;
- Textura.

#### 4.2.4. Testes sensoriais

Conforme já foi referido, algumas amostras foram armazenadas (no armazém da cadeia de distribuição) para a realização de testes sensoriais internos, de modo a verificar se a textura da carne sofria alterações significativas ao longo do tempo.

As degustações das amostras foram realizadas nos tempos T0, T1 e T4 (7, 15 e 30 dias após o embalamento, respetivamente). Para as degustações as amostras sofreram um processamento térmico (grelhadas).

#### 4.2.5. Perda de água com o processamento

Às amostras que se realizou os testes sensoriais, foi ainda determinada a percentagem de água perdida após o processamento, avaliando assim a sua capacidade de retenção de água. Para esta determinação uma fatia, de cada amostra, era pesada antes e após ser processada (grelhada).

A capacidade de retenção de água pode ser definida como a capacidade da carne reter a sua água ou humidade quando sujeita à aplicação de forças externas, como por exemplo, corte, aquecimento, trituração e prensagem (17).

## 5. RESULTADOS

Previamente, a cada embalagem, foi medido o pH e temperatura às carcaças, de modo a excluir deste estudo carnes DFD e PSE.

### Fornecedor Polónia – Novilho

Data de abate: 05-02-2015

Data 1º Embalamento: 09-02-2015

Tabela 2 – Dados recolhidos aquando do 1º embalamento.

Receção	Cachaço	Chambão	Abas
T (°C)	0,1	1,6	0,6
pH	5,60	5,51	5,62

Data 2º Embalamento: 11-02-2015

Tabela 3 – Dados recolhidos aquando do 2º embalamento

Receção	Cachaço	Chambão	Abas
T (°C)	0,6	0,9	1,6
pH	5,98	5,85	5,91

### Fornecedor Espanha – Vitelão

Data de abate: 27-03-2015

Data 1º Embalamento: 31-03-2015

Tabela 4 – Dados recolhidos aquando do 1º embalamento

Receção	Cachaço	Chambão	Abas
T (°C)	1,8	1,5	2,0
pH	5,89	5,90	5,75

Data 2º Embalamento: 07-04-2015

Tabela 5 – Dados recolhidos aquando do 2º embalamento

Receção	Cachaço	Chambão	Abas
T (°C)	1,5	1,5	1,8
pH	5,92	5,80	5,87

Através da análise das tabelas anteriores, constata-se que os parâmetros de avaliação à receção (pH e temperatura) se encontram dentro dos limites definidos. Como tal, nenhuma das amostras selecionadas foi rejeitada, prosseguindo para desmancha e posterior embalamento a vácuo.

### 5.1. RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS

No tratamento dos resultados microbiológicos, foram calculadas as médias dos resultados obtidos para cada amostra (aba, chambão e cachaço), em cada tempo analisado, para cada temperatura.

Os valores de referência utilizados foram (valores em log10), estes valores estão de acordo com procedimentos internos da companhia:

- Contagem Microrganismos Totais a 30°C – Até 7 ufc/g
- Contagem Enterobactérias – Até 5 ufc/g
- Contagem *Listeria monocytogenes*- Até 2 ufc/g
- Contagem *E. coli* – Até 2,70 ufc/g
- Contagem *Staphylococcus coagulase positiva* – Até 2 ufc/g
- Contagem Psicotróficos – Até 7 ufc/g
- Pesquisa *Salmonella* em 25g – Presença ou Ausência

Os valores de referência foram baseados na seguinte bibliografia:

Bibliografia (VR)	
Contagem de microrganismos a 30°C	Food Science and Technology Today 11 (3)1997
Contagem de <i>Staphylococcus coagulase +</i>	Microbiological criteria- Prof.dr.ir.J.DEBEVERE
Contagem de <i>Listeria monocytogenes</i>	Microbiological criteria- Prof.dr.ir.J.DEBEVERE
Contagem de <i>E. coli</i>	Food Science and Technology Today 11 (3)1997
Pesquisa de <i>Listeria monocytogenes</i> em 25g	Reg 2073/2005 e posteriores alterações
Pesquisa de <i>Salmonella</i> em 25g	Reg 2073/2005, Reg 1441/2007, Reg1086/2011
Contagem Psicotróficos	Microbiological criteria- Prof.dr.ir.J.DEBEVERE

O grupo Jerónimo Martins baseou-se nos valores do laboratório, embora em alguns casos diminuiu os limites por questões de segurança, uma vez que a etapa que avaliam é a receção no armazém, e a carne ainda vai sofrer etapas posteriores como o transporte, receção e manipulação em loja.

### 5.1.1. Origem Polónia

Tabela 6 – Resultados obtidos para os tempos TC (amostra da carcaça) e TAE (Amostra analisada após o embalamento)

	TC (ufc/g)	TAE (ufc/g)
<i>E. coli</i>	<1,00	<1,00
<i>Listeria monocytogenes</i>	<1,00	<1,00
<i>Salmonella</i>	0,00	0,00
Microrganismos psicotróficos	3,82	3,40
<i>Staphylococcus coagulase +</i>	<1,00	<1,00

### 1º Embalamento

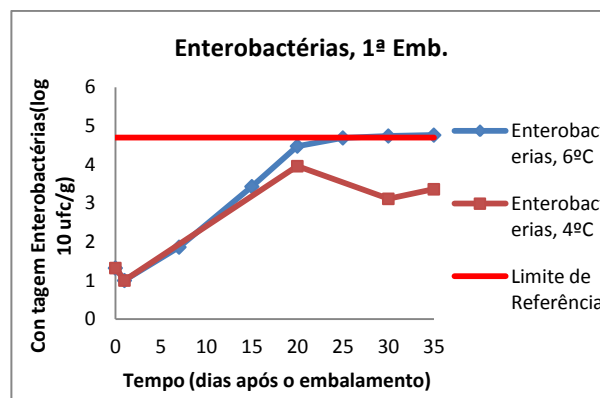
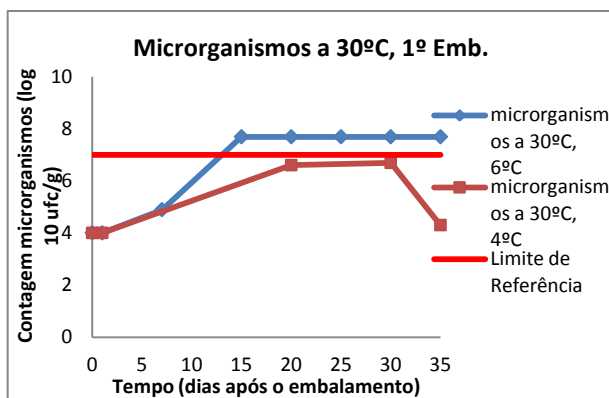


Gráfico 1 – Resultados obtidos para Microrganismos a 30°C. Gráfico 2 – Resultados obtidos para Enterobactérias.

## 2º Embalamento

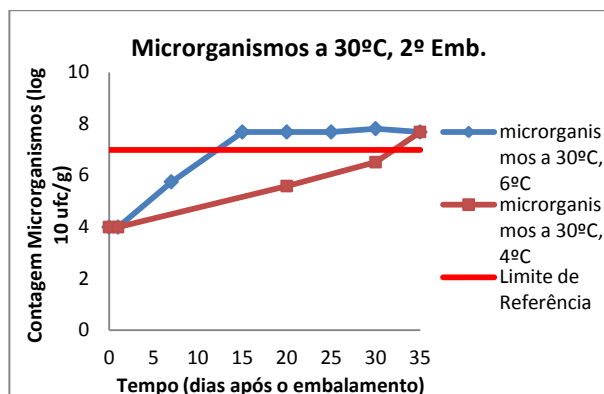


Gráfico 3 – Resultados obtidos para Microrganismos a 30°C.

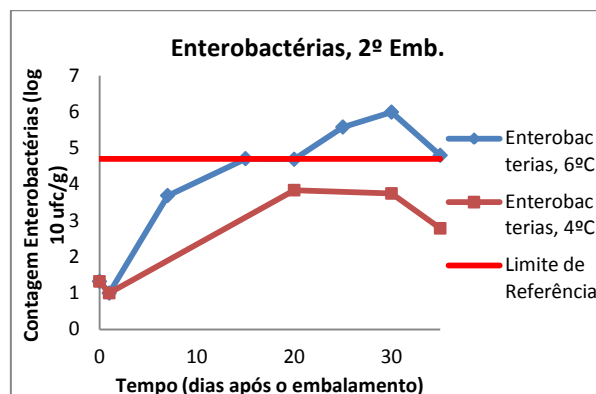


Gráfico 4 – Resultados obtidos para Enterobactérias.

Para a carne de origem polaca, analisando os resultados da contagem de microrganismos a 30°C no 1º embalagem, pode-se verificar que no dia 0 todas as amostras apresentavam valores dentro dos limites aceitáveis, mas 15 dias após o embalagem as amostras armazenadas a 6°C demonstraram valores superiores ao que é considerado aceitável. Por outro lado, nas amostras que se encontravam armazenadas a 4°C, não se registraram valores superiores ao valor de referência, ao longo do tempo em estudo (Gráfico 1).

Os resultados da contagem de microrganismos a 30°C, para o 2º embalagem, foram semelhantes aos obtidos para o 1º embalagem, em que as amostras armazenadas a 6°C também atingem valores superiores ao limite de referência ao fim de 15 dias, sendo que as amostras colocadas a 4°C apenas ultrapassam o limite aceitável ao fim de 35 dias do estudo (Gráfico 3).

Relativamente à contagem de enterobactérias, no 1º embalagem as amostras não registraram valores superiores ao limite de referência ao longo do tempo em estudo. Contrariamente, no 2º embalagem, ao fim de 20 dias após o embalagem, as amostras armazenadas a 6°C já apresentavam valores superiores ao limite de referência (Gráfico 2, Gráfico 4).

Os resultados para os restantes microrganismos em análise, foram inferiores aos valores de referência (Tabela 6).

## 5.1.2. Origem Espanha

Tabela 7 – Resultados obtidos para os tempos TC (amostra da carcaça) e TAE (Amostra analisada após o embalamento)

	TC (ufc/g)	TAE (ufc/g)
<i>E. coli</i>	<1,00	<1,00
<i>Listeria monocytogenes</i>	<1,00	<1,00
<i>Salmonella</i>	0,00	0,00
Microrganismos psicotróficos	4,40	4,34
<i>Staphylococcus coagulase +</i>	<1,00	<1,00

### 1º Embalamento

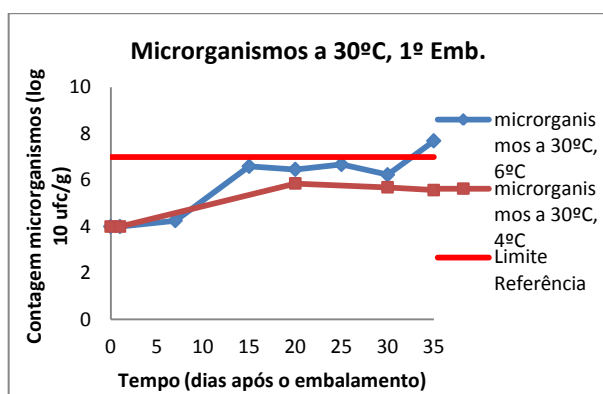


Gráfico 5 – Resultados obtidos para Microrganismos a 30°C.

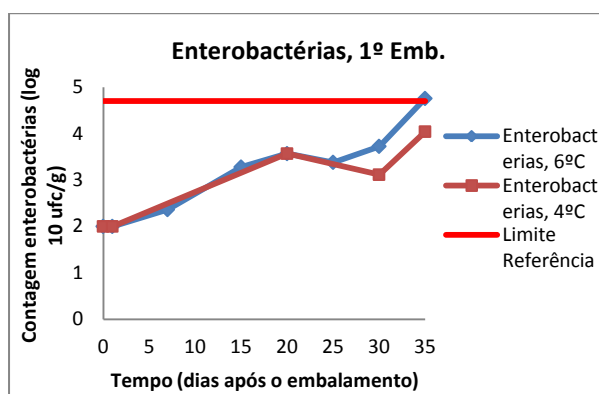


Gráfico 6 – Resultados obtidos para Enterobactérias.

### 2º Embalamento

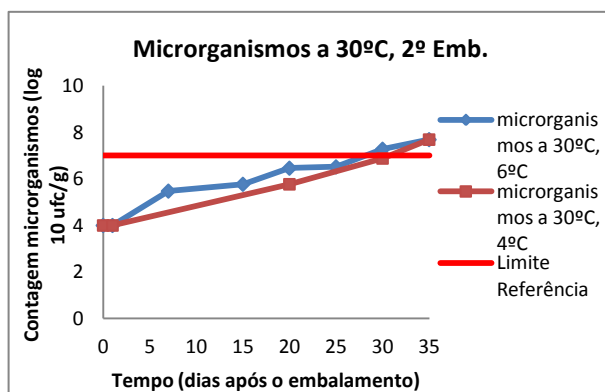


Gráfico 7 – Resultados obtidos para Microrganismos a 30°C.

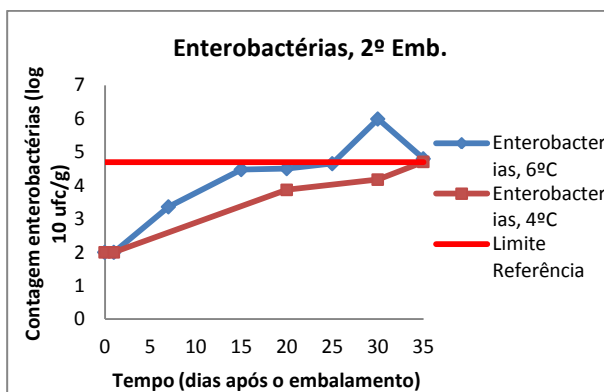


Gráfico 8 – Resultados obtidos para Enterobactérias.

No que diz respeito aos resultados da carne oriunda da Espanha, observando os resultados das contagens dos microrganismos a 30°C, as amostras apenas ultrapassaram o limite de referência ao fim de 30 dias após o embalamento.

Como se pode verificar nos Gráfico 6 e Gráfico 8 os resultados das contagens de enterobactérias as amostras armazenadas a 4°C, tanto para o 1º como 2º embalamento não ultrapassaram o limite aceitável. Contudo as amostras, do 2º embalamento que permaneceram a 6°C, ao fim de 25 dias já apresentavam valores superiores ao limite de referência.

Os restantes microrganismos em análise, tanto na amostra da carcaça como na amostra recolhida após o embalamento, apresentaram valores inferiores aos limites de referência (Tabela 7).

## 5.2. RESULTADOS PH

Como já foi referido é importante medir o valor de pH aquando da receção das carcaças de modo a ser feita uma seleção das mesmas.

Conforme se pode verificar nas Tabela 8 e

Tabela 9, os valores de pH são inferiores a 5,99, por isso não são consideradas DFD, logo não são prejudiciais no embalamento a vácuo.

Tabela 8 – Valores de pH aquando do primeiro e segundo embalamento, do fornecedor da Polónia

Amostras	pH 1º embalamento	pH 2º embalamento
A	5,62	5,91
B	5,51	5,85
C	5,60	5,98
Média	5,58	5,91

Tabela 9 – Valores de pH aquando do primeiro e segundo embalamento, do fornecedor da Espanha.

Amostras	pH 1º embalamento	pH 2º embalamento
A	5,75	5,87
B	5,90	5,80
C	5,89	5,92
Média	5,85	5,86

### 5.3. RESULTADOS SENSORIAIS

Em cada tempo em análise, o laboratório, procedeu à abertura do vácuo das amostras correspondentes aquele tempo, de modo a avaliar os parâmetros: aspeto, cheiro, cor e textura.

Após a receção dos boletins dos resultados, esses valores foram tratados, tendo-se atribuído a seguinte classificação:

1. Característico
2. Ligeira alteração
3. Alterado

#### 5.3.1. Origem Polónia

##### 1º Embalamento

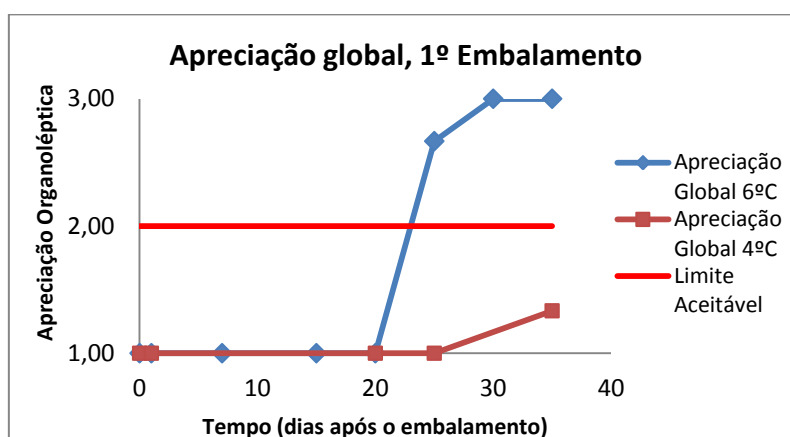


Gráfico 9 – Resultados da apreciação global referente à análise sensorial, do 1º embalagem.

##### 2º Embalamento

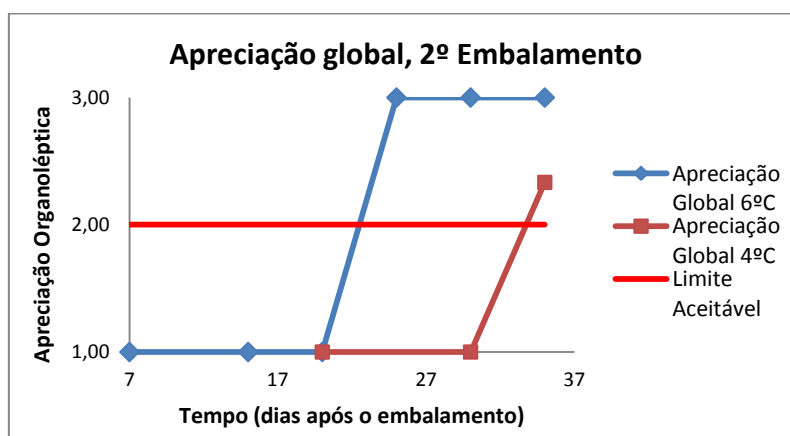


Gráfico 10 – Resultados da apreciação global referente à análise sensorial, do 2º embalagem.

Após o tratamento dos resultados obtidos no laboratório, para a carne de origem polaca, apresentam-se os Gráfico 9 e Gráfico 10, 1º e 2º embalagem, respetivamente.

Tanto para o 1º como o 2º embalagem ao fim de 25 dias, as amostras armazenadas a 6°C já se apresentavam com uma ligeira alteração sensorial. As amostras, do 1º embalagem, que se encontravam a 4°C permaneceram sem alterações nas suas características até ao final do teste. Contrariamente as amostras correspondentes ao 2º embalagem colocadas a 4°C, apresentaram ligeira alteração sensorial a partir dos 30 dias.

### 5.3.2. Origem Espanha

#### 1º Embalamento

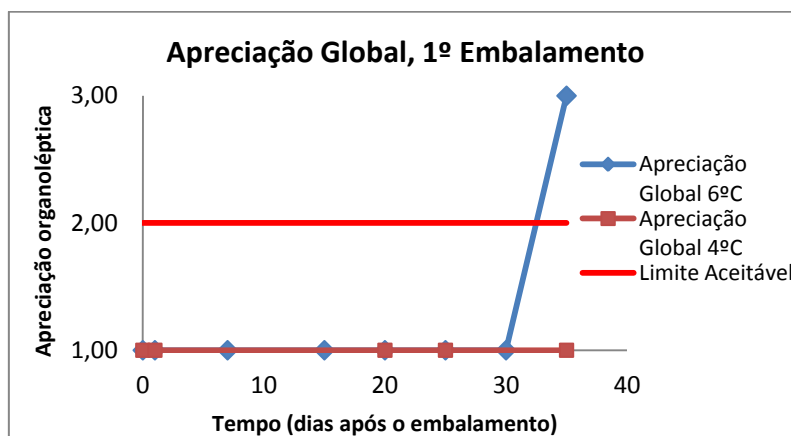


Gráfico 11 – Resultados da apreciação global referente à análise sensorial, do 1º embalagem.

#### 2º Embalamento

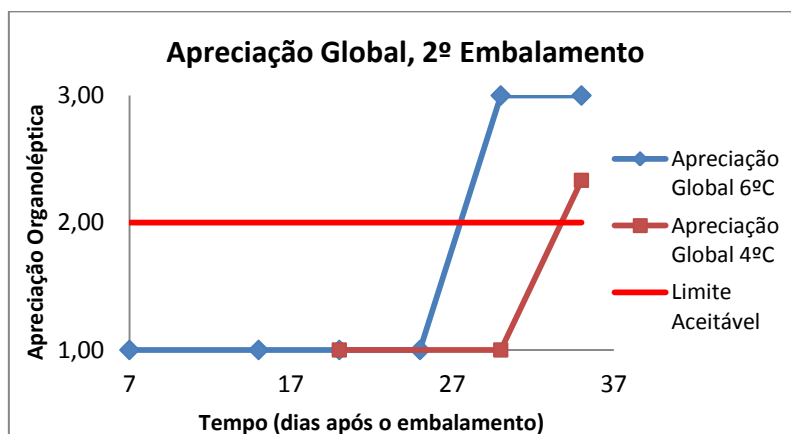


Gráfico 12 – Resultados da apreciação global referente à análise sensorial, do 2º embalagem.

Os resultados das análises sensoriais da carne oriunda da Espanha encontram-se representados nos gráficos Gráfico 11 e Gráfico 12. Após a sua visualização pode-se concluir que no 1º embalagem, todas as amostras permaneceram sem alteração sensorial até aos 30 dias (após o embalagem).

O mesmo não se verificou para o 2º embalagem, uma vez que as amostras armazenadas a 6°C aos 30 dias já se encontravam com alteração sensorial, e as amostras que se encontravam a 4°C apenas apresentaram uma ligeira alteração sensorial ao fim dos 30 dias após o embalagem.

#### 5.4. RESULTADOS DOS TESTES SENSORIAIS

Nas degustações realizadas às amostras em estudo, foram avaliados os parâmetros: cor, cheiro, aspeto, textura, sabor e apreciação global. Os tempos de análise foram T0, T1 e T4, ou seja, 7, 15 e 30 dias após o embalagem, respetivamente. Os resultados das avaliações do painel de provadores foram tratados em base de dados do Grupo Jerónimo Martins.

A escala utilizada foi:

- |              |              |
|--------------|--------------|
| 1. Muito Mau | 4. Bom       |
| 2. Mau       | 5. Muito Bom |
| 3. Razoável  |              |

##### 5.4.1. Origem Polónia

As amostras de eleição pelo painel de provadores para o 1º embalagem foram: o cachaço (4 - Bom) para o tempo T0, enquanto para os tempos T1 e T4 foi o chambão, com Bom, ou seja, 3,9 e 4, respetivamente.

Em relação ao 2º embalagem, a amostra chambão também foi a mais cotada nos tempos T0 (4,1 - Bom) e T4 (4,5 – Muito Bom), embora para o tempo T1 a amostra eleita foi a aba com Bom (3,5).

## 5.4.2. Origem Espanha

Para o tempo T0, do 1º embalagem, as amostras com melhor pontuação obtida foram a aba e o cachaço (4 – Bom). Relativamente ao tempo T1 a amostra com melhor pontuação foi o chambão (3 – Razoável) e para o T4 foi a aba (4 – Bom).

No 2º embalagem a aba foi a melhor cotada para os tempos T1 e T4, com a mesma pontuação (3,8 - Bom), e o chambão foi a amostra com melhor cotação no tempo T0 (3,8 – Bom).

Todos os resultados obtidos foram compilados em Newsletters mensais, que poderão ser consultadas em “Anexo A”

## 5.5. RESULTADOS DA PERCENTAGEM DA PERDA DE ÁGUA COM O PROCESSAMENTO

Durante as degustações realizadas foi calculada a perda de água após o processamento das amostras, para verificar se ao longo do tempo haviam variações significativas.

Para esta determinação, foi cortada uma fatia de cada uma das amostras e feita a sua pesagem antes e após o processamento.

### 5.5.1. Origem Polónia

Tabela 10 – Resultados da % Perda de água com o processamento, para o 1º embalagem.

Tempo (dias)	Amostra A	Amostra B	Amostra C	Média
7	19,2%	12,8%	17,0%	<b>16,3%</b>
15	2,4%	27,4%	20,4%	<b>16,7%</b>
30	33,3%	34,3%	31,0%	<b>32,9%</b>

Tabela 11 – Resultados da % Perda de água com o processamento, para o 2º embalagem.

Tempo (dias)	Amostra A	Amostra B	Amostra C	Média
7	29,6%	29,0%	33,3%	<b>30,7%</b>
15	31,0%	32,5%	34,9%	<b>32,8%</b>
30	33,3%	36,4%	38,9%	<b>36,2%</b>

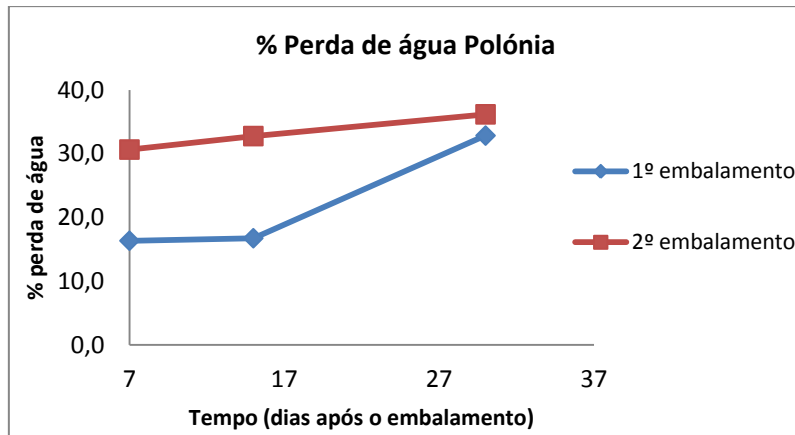


Gráfico 13 – Representação dos resultados da % Perda de água com o processamento, do fornecedor da Polónia.

### 5.5.2. Origem Espanha

Tabela 12 – Resultados da % Perda de água com o processamento, para o 1º embalagem.

Tempo (dias)	Amostra A	Amostra B	Amostra C	Média
7	40,0%	28,6%	36,4%	<b>35,0%</b>
15	40,0%	35,3%	38,1%	<b>37,8%</b>
30	28,6%	42,1%	46,2%	<b>38,9%</b>

Tabela 13 – Resultados da % Perda de água com o processamento, para o 2º embalagem.

Tempo (dias)	Amostra A	Amostra B	Amostra C	Média
7	31,6%	33,3%	23,1%	<b>29,3%</b>
15	30,0%	33,3%	40,0%	<b>34,4%</b>
30	37,5%	40,0%	28,6%	<b>35,4%</b>

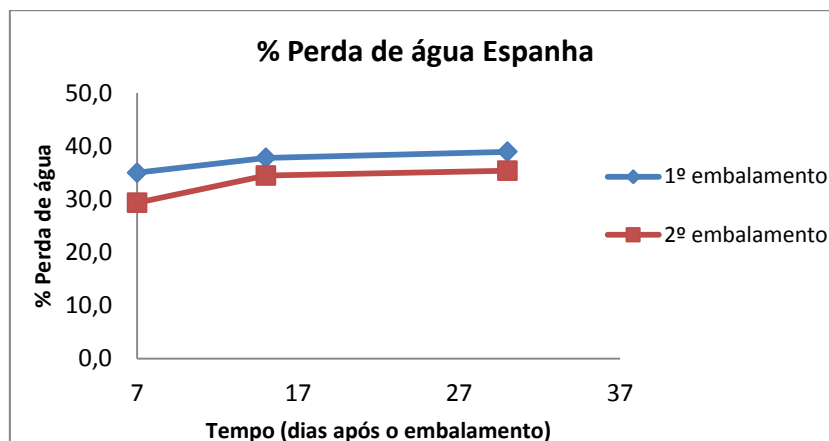


Gráfico 14 – Representação dos resultados da % Perda de água com o processamento, do fornecedor da Espanha.

Analisando o Gráfico 13 e Gráfico 14, pode-se observar que o fornecedor de origem Espanhola regista, de uma forma geral, maior percentagem de perda de água após o processamento; embora, para o segundo embalamento, o fornecedor da Polónia apresente um valor ligeiramente superior para os 7 e 30 dias após o embalamento.

A percentagem de perda de água para o fornecedor Espanhol é mais homogénea para o 1º e 2º embalamento. Enquanto na Polónia, o 1º e 2º embalamento partem de valores muito dispares, apesar no tempo final apresentarem percentagens semelhantes.

Praticamente todas as amostras registaram valores de percentagem de perda de peso superiores a 30%, verificando-se um aumento, desses valores, ao longo dos dias em estudo. O que significa que a capacidade de retenção da água foi diminuindo com o tempo de armazenamento.

## 5.6. ANÁLISE ESTATÍSTICA PELO TESTE T DE STUDENT

De modo a comparar se os resultados obtidos sofriam variações muito significativas, foi realizada uma análise estatística pelo método t-student.

Como estão três amostras em estudo (Amostras A, B e C), os graus de liberdade ( $\nu$ ) a utilizar serão 2, ou seja,  $\nu = 3 - 1 = 2$ .

Analisando a tabela t-student para  $\nu=2$  e intervalo de confiança de 95% ( $\alpha = 0,05$ ), obtém-se  $t = 2,92$  (a tabela t-student poderá ser consultada no “Anexo B”).

### 5.6.1. Comparação entre o primeiro e segundo embalamento, de cada fornecedor, para as duas temperaturas em análise.

Tabela 14 – Resultados da análise estatística t-student.

		Microrganismos 30°C	Enterobactérias
Polónia	6°C	2,5422	0,9226
	4°C	0,5523	0,2209
Espanha	6°C	0,1644	1,3129
	4°C	0,6396	0,5345

Como os valores são inferiores ao valor tabelado, as médias das réplicas, para cada embalamento, não apresentam valores significativamente diferentes.

5.6.2. Comparação entre os dois fornecedores para cada embalagem e temperatura

Tabela 15 – Resultados da análise estatística t-student.

		Microrganismos 30°C	Enterobactérias
<b>6°C</b>	1º embalagem	2,2064	0,1697
	2º embalagem	0,6557	0,1396
<b>4°C</b>	1º embalagem	0,0000	0,8018
	2º embalagem	0,0000	0,8835

5.6.3. Comparação entre as duas temperaturas, para cada embalagem.

Tabela 16 – Resultados da análise estatística t-student.

		Microrganismos a 30°C	Enterobactérias
<b>Polónia</b>	1º embalagem	1,2853	0,9231
	2º embalagem	0,583	1,4378
<b>Espanha</b>	1º embalagem	0,6776	0,2027
	2º embalagem	0,0829	0,7247

5.6.4. Comparação entre as duas temperaturas, por fornecedor e embalagem.

Tabela 17 – Resultados da análise estatística t-student.

		Microrganismos 30°C	Enterobactérias
<b>Polónia</b>	1º embalagem	0,6325	2,8284
	2º embalagem	1,7321	3,5355
<b>Espanha</b>	1º embalagem	1,0000	1,4142
	2º embalagem	0,0000	2,1213

Com base nas tabelas anteriores pode-se verificar que não há variações significativas nos resultados obtidos pela análise estatística pelo teste t-student, uma vez que grande parte dos valores de t determinados são inferiores ao valor tabelado (2,92).

O único valor que deu superior ao valor tabelado foi na comparação entre as duas temperaturas em análise, para o fornecedor da Polónia, utilizando os valores das contagens de enterobactérias, onde se obteve um valor de 3,5355. Assim neste caso pode-se afirmar que, para as duas temperaturas em análise (4 e 6°C), as contagens de enterobactérias apresentam resultados significativamente diferentes, ou seja, o desenvolvimento microbiológico foi mais acentuado nas amostras armazenadas a 6°C do que as que permaneceram a 4°C.

O facto dos valores de t obtidos não serem significativamente distintos indica que, tendo em conta as médias das réplicas, para os parâmetros em estudo, as variações entre temperaturas, embalamentos e origens são relativamente semelhantes, o que não coloca em risco o rigor do valor de durabilidade calculado.

## 5.7. ANÁLISE DO TEMPO DE VIDA ÚTIL

Analisando os resultados das análises microbiológicas (microrganismos a 30°C e enterobactérias) e da análise sensorial realizada no laboratório subcontratado, foram obtidas as seguintes durabilidades para cada embalagem, de acordo com a temperatura de conservação.

### 5.7.1. Origem Polónia

Tabela 18 – Representação dos dias em que as amostras atingiram o limite aceitável, do fornecedor da Polónia.

		Microrganismos a 30°C	Enterobactérias	Análise sensorial
6°C	1º Embalamento	15 dias	25 dias	20 dias
	2º Embalamento	10 dias	20 dias	20 dias
4°C	1º Embalamento	> 30 dias (A)	> 30 dias (A)	> 30 dias (A)
	2º Embalamento	30 dias	> 30 dias (A)	30 dias

(A) – Amostra não atingiu o limite aceitável em todos os tempos de análise.

### 5.7.2. Origem Espanha

Tabela 19 - Representação dos dias em que as amostras atingiram o limite aceitável, do fornecedor da Espanha.

		Microrganismos a 30°C	Enterobactérias	Análise sensorial
6°C	1º Embalamento	30 dias	30 dias	30 dias
	2º Embalamento	30 dias	25 dias	25 dias
4°C	1º Embalamento	> 30 dias (A)	> 30 dias (A)	> 30 dias (A)
	2º Embalamento	30 dias	30 dias	30 dias

(A) – Amostra não atingiu o limite aceitável em todos os tempos de análise.

Observando as Tabela 18 e Tabela 19 verifica-se que as amostras do fornecedor da Polónia apresentam uma durabilidade mais reduzida. Tendo em conta que deve ser

avaliado o pior cenário, os resultados deste fornecedor foram considerados para a determinação do tempo de vida útil da carne.

Como as enterobactérias são indicadoras da contaminação fecal, conforme abordado no ponto 3.4 deste trabalho, para a determinação da validade foram considerados os resultados do número de dias em que as amostras atingiram o limite aceitável, nas análises das enterobactérias.

Como se pode verificar na Tabela 18, para uma temperatura de 4°C, tanto no 1º como 2º embalagem as amostras aguentaram 30 dias. A esse valor é necessário retirar 20% para incluir as oscilações de temperatura, incluindo assim um coeficiente de segurança.

Logo,  $30 \text{ dias} \times 20\% = 6 \text{ dias}$ , correspondendo esses 6 dias ao número de dias a reduzir aos 30 dias obtidos. Pode-se assim concluir que a validade da carne deve ser de 24 dias.

## 6. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Inicialmente as amostras da carcaça (TC) e após o embalamento (TAE) apresentavam resultados microbiológicos inferiores ao limite de referência.

A temperatura teve um impacto significativo no desenvolvimento microbiano e na durabilidade das amostras. Sendo que as amostras armazenadas a 4°C tiveram melhores resultados a nível microbiológico e sensorial, comparativamente com as amostras colocadas a 6°C. Refletindo-se também na durabilidade das mesmas, assim, algumas das amostras a 4°C permaneceram em boas condições, microbiológicas e sensoriais, durante 30 dias. Pode-se assim assumir que uma oscilação de temperatura num aumento de apenas 2 graus é significativo para obtermos resultados bastante distintos a nível microbiológico.

Situações de variações de temperatura poderão acontecer em diversas fases desde o matadouro até ao consumidor final, nomeadamente desde o abate das carcaças (matadouro) até ao fornecedor (onde é realizada a desmancha e embalamento), durante o transporte desse fornecedor até ao armazém central, no transporte do armazém até às lojas, no próprio armazenamento das lojas ou ainda no percurso desde a loja até casa do cliente final. Por esse motivo é necessário haver um rigoroso controlo da temperatura durante toda a cadeia e é necessário contabilizar, na atribuição da validade, que essas oscilações poderão acontecer.

Relativamente à origem, o fornecedor da Polónia obteve resultados ligeiramente inferiores comparativamente com o fornecedor da Espanha. De salientar que para a temperatura de 6°C, ao fim de 15 e 20 dias (1º e 2º embalamento respetivamente), já apresentava valores para a análise de microrganismos a 30°C superiores ao limite de referência. O mesmo se verificou no parâmetro enterobactérias, para o qual passados 25 e 20 dias (1º e 2º embalamento respetivamente) os valores já se encontravam acima do limite de referência. Na análise sensorial, para a mesma temperatura, as amostras apenas permaneceram em boas condições durante 20 dias. Enquanto o fornecedor de origem Espanhola apenas apresentou uma durabilidade de 25 dias na contagem de enterobactérias e análise sensorial, nas amostras armazenadas a 6°C provenientes do 2º embalamento.

No desenrolar deste trabalho houveram algumas limitações, nomeadamente o laboratório não fazer a medição dos valores de pH ao longo dos tempos em estudo, conforme estava estipulado. Uma vez que esses valores eram importantes para verificar se o crescimento microbiano foi afetado por variações de pH durante o embalamento em vácuo.

Caso existisse um maior número de réplicas de cada uma das amostras, poderia ser emitido um resultado com rigor para cada uma das peças em estudo. Como só existia uma amostra de cada uma das peças teve que se considerar as três amostras (Aba, Chambão e Cachaço) como réplicas e proceder ao cálculo das médias dos resultados.

## 7. CONCLUSÕES

Como vimos ao longo deste trabalho, existem fatores decisivos na qualidade da carne, sendo que estes são influenciados pela forma como a carne é transportada e/ou manipulada ao longo de toda a cadeia logística (desde o matadouro até ao consumidor final).

Atualmente estamos perante consumidores mais exigentes, que estão mais atentos às características organolépticas, como a cor, sabor, textura e aspeto. Estas alterações podem ser causadas por desenvolvimento microbiológico, provocado por contaminações devido a más práticas de higiene e/ou manipulação das carcaças.

O cliente faz uma primeira análise no momento da compra, mas posteriormente procede a uma análise mais completa do produto aquando do seu consumo. Caso não fique satisfeito com a carne, isso irá afetar a sua decisão numa próxima compra, assim como afetar a imagem e confiança do local onde efetuou a compra.

Relativamente ao caso de estudo, as temperaturas de armazenamento das amostras do fornecedor da Polónia foram disponibilizadas pelo laboratório, e não se registaram variações significativas que pudessem influenciar a durabilidade das amostras, ou pôr em risco o estudo realizado.

O facto de na carcaça e logo após o embalamento não se detetar a presença de *Salmonella* e contagens inferiores ao limite de referência dos microrganismos *E. coli*, *Listeria monocytogens*, psicotróficos e *Stapylococcus* coagulase positiva significa que as carcaças se encontravam em boas condições de higiene sanitária. Como se pode verificar os resultados das contagens de *Stapylococcus* coagulase positiva foram inferiores ao limite de referência, sendo este um microrganismo indicador de manipulação humana,

O facto de não se obterem contagens de *Stapylococcus* coagulase positiva, significa que as carcaças foram manuseadas com base nas boas práticas de higiene e manipulação, uma vez que este microrganismo é indicador da manipulação humana.

Tendo como base os resultados obtidos das contagens de enterobactérias, de acordo com todos os parâmetros avaliados neste estudo, a durabilidade a atribuir à carne deve ser de 24 dias.

## 8. BIBLIOGRAFIA

1. Fontes, Magda A.; Pinto, Alexandra S.; Lemos, José P. C. *Qualidade na carne de bovino: atributos e percepção*. Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias. (2011), p. 21-29. Disponível em WWW:<URL: [http://www.fmv.utl.pt/spcv/PDF/pdf12\\_2011/21-29.pdf](http://www.fmv.utl.pt/spcv/PDF/pdf12_2011/21-29.pdf)>.
2. Franco, Bernadette D. G. M.; LANDGRAF, Mariza. *Microbiologia dos Alimentos*. São Paulo. Editora Atheneu, 1996.
3. Projeto de Norma Portuguesa prNP 1989 de 2006. Bovinos adultos e adolescentes – Corte de quarto dianteiro, de Fevereiro de 2006. Instituto Português da Qualidade.
4. BeefPoint. Problemas relacionados com a coloração da carne. 2001.[Consult. 03 Jun. 2015]. Disponível em WWW:<URL:<http://www.beefpoint.com.br/radares-tecnicos/qualidade-da-carne/problemas-relacionados-com-a-coloracao-da-carne-4982/>>.
5. Ebah. Carnes pse e dfd. [Consult. 03 Jun. 2015]. Disponível em WWW:<URL:<http://www.ebah.com.br/content/ABAAe770AL/carnes-pse-dfd>>.
6. Freitas, V. Dispositivos de apoio às aulas de Química dos Alimentos e Nutrição. Faculdade de Ciências – Universidade do Porto, 2012.
7. Ministério da Agricultura. Boas Práticas de Manejo - Identificação. São Paulo, 2009. [Consult. 26 Ago. 2015]. Disponível em WWW:URL:[http://www.agricultura.gov.br/arq\\_editor/file/manual\\_de\\_identificacao.pt](http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/manual_de_identificacao.pt)
8. Agro-pecuária, pescas e florestal. Apoios à pecuária devem ser pagos no final do mês, 2012. [Consult. 12 Abr. 2015]. Disponível em WWW:<URL:<http://vagueando.forumeiros.com/t24095p30-agro-pecuaria-pescas-e-florestal>>.
9. ACRISSUL - Associação de Criadores de Mato Grosso do Sul. 2012. [Consult. 12 Abr. 2015]. Disponível em WWW:<URL:<http://www.acrissul.com.br/noticias/ver/5373/producao-brasileira-de-carne-bovina-aumenta-676-em-vinte-anos?sa=X&ved=0CDsQ9QEwE2oVChMI86zUjK7wxgIVw7gUCh1MGQ7l>>.
10. Regulamento (CE) Nº 1169/2011, de 25 de Outubro de 2011. Relativo à prestação de informação aos consumidores sobre os géneros alimentícios.
11. Decreto-Lei n.º 323 – F/2000 de 20 de Dezembro. Diário da República Nº 292- I Série- A. Estabelece os princípios e as regras gerais a que deve obedecer a

- rotulagem da carne de bovino e dos produtos à base de carne de bovino. [Consult. 12 Jul. 2015]. Disponível em WWW:<URL: <http://dre.tretas.org/dre/125963/>>.
12. Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas. Lisboa. [Consult. 26 Jan. 2014]. Disponível em WWW:<URL:[http://qualfood.biostrument.com/misc/conteudos/Rotulagem.Obrigatoria\[1\].pdf](http://qualfood.biostrument.com/misc/conteudos/Rotulagem.Obrigatoria[1].pdf)>.
  13. Silva, Luiz. *Staphylococcus* Coagulase Positiva em Queijo Minas Frescal. Rio de Janeiro: Universidade Federal Fluminense, 2008. 63p. Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária: Higiene Veterinária e processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal.
  14. Sarkis, Flávia. Avaliação das Condições microbiológicas de Carnes de Animais Silvestres no Município de São Paulo. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2002. 84 p. Dissertação para obtenção do título de mestre em Ciências, Área da Concentração: Ciência e Tecnologia de Alimentos.
  15. Tavares, F. Dispositivos de apoio às aulas de Microbiologia Alimentar. Faculdade de Ciências – Universidade do Porto, 2012.
  16. Dias, A. Caracterização de duas explorações de Raça Bovina Alentejana produtoras de Carnalentejana DOP. Lisboa: Faculdade de Medicina Veterinária – Universidade Técnica de Lisboa, 2008. 73 p. Dissertação de mestrado integrado em Medicina Veterinária.
  17. Roça, Prof. Roberto de Oliveira. Propriedades da Carne. São Paulo: Departamento de Gestão e Tecnologia Agroindustrial - UNESP. 11 p.

## 9. ANEXOS

9.1. ANEXO A  
IDENTIFICAÇÃO DAS PEÇAS DE TALHO

## Legenda das diferentes peças de talho (Referente à Figura1)

- 
- 3.1 Pá
    - 3.1.1 Chambão da mão ou Nispo
    - 3.1.2 Lagarto ou Maçaroca
    - 3.1.3 Agulha ou Capão
    - 3.1.4 Sete
    - 3.1.5 Cheio
  
  - 3.2 Cachaço
    - 3.2.1 Noz
    - 3.2.2 Volta
  
  - 3.3 Acém
    - 3.3.1 Coberta do acém
    - 3.3.2 Acém redondo
  
  - 3.4 Aba
    - 3.4.1 Aba das costelas
    - 3.4.2 Aba delgada
    - 3.4.3 Aba grossa, Remendo ou Óculo
  
  - 3.5 Peito
    - 3.5.1 Prego do peito
    - 3.5.2 Maça do peito
  
  - 3.6 Rosbife
    - 3.6.2 Vazia
  
  - 3.7 Alcatra
    - 3.7.1 Ponta da alcatra
    - 3.7.2 Cheio
    - 3.7.3 Folha ou Pestana
  
  - 3.8 Perna redonda
    - 3.8.1 Rabadilha
    - 3.8.2 Chã de fora propriamente dita
      - 3.8.2.1 Ganso redondo
      - 3.8.2.2 Nervo do ganso
    - 3.8.3 Chambão da perna
-

9.2. ANEXO A  
NEWSLETTERS DAS DESGUSTAÇÕES



# PAINEL PROVADORES – TALHO

NEWSLETTER FEVEREIRO 2015

## RESUMO

- ENQUADRAMENTO/OBJETIVO
- APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS

## ENQUADRAMENTO/OBJETIVO

No mês em causa realizaram-se quatro testes, com o intuito de avaliar as características sensoriais de três peças de carne de 2ª (aba da costela, chambão da perna e cachaço), do fornecedor em estudo.

Para o estudo foram realizados dois embalamentos, sendo o primeiro 5 dias após o abate e o segundo 7 dias após o abate (E1 e E2, respectivamente), do mesmo lote de carne com origem da Polónia. Para cada embalamento foram analisados 2 tempos após o embalamento T0 e T1, 7 dias e 15 dias após o embalamento, respectivamente.

Nas quatro avaliações realizadas foi utilizada a seguinte escala:

ESCALA DE ANÁLISE SENSORIAL				
1 - MUITO MAU	2 - MAU	3 - RAZOÁVEL	4 - BOM	5 - MUITO BO
				

## ESCALA DE APRECIÇÃO:

- Aspeto;
- Cor;
- Cheiro;
- Textura;
- Sabor;
- Apreciação Global

**Produto: Carne de 2ª**  
(Testes sensoriais nº TS15-00465 e TS15-00467)

**Amostras em estudo:**

**Amostra A** – Aba da costela

**Amostra B** – Chambão

**Amostra C** – Cachaço

## 1º TESTE DE CLASSIFICAÇÃO – 1º EMBALAMENTO

### A) OBJETIVO

Pretendeu-se avaliar as características sensoriais do 1º embalagem, nos tempos T0 e T1.

### B) APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS

#### T0

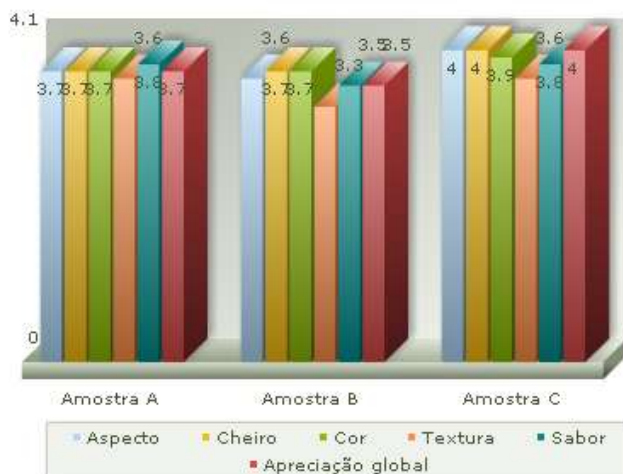


#### T1

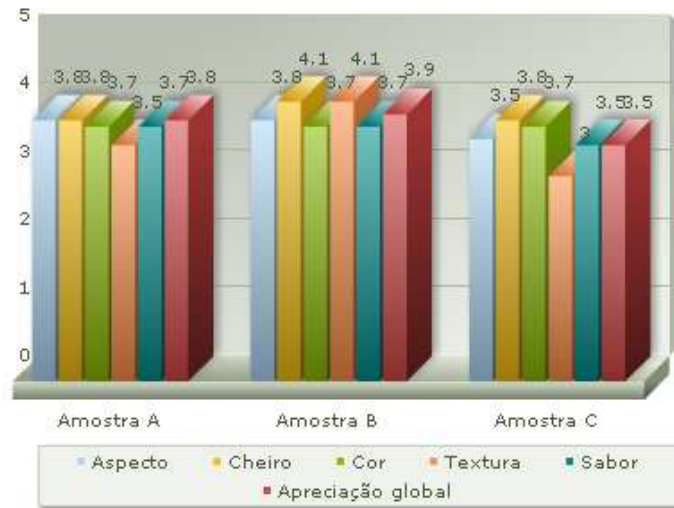


### GRÁFICO COM PARÂMETROS SENSORIAIS

#### T0



## T1



Para a análise sensorial, as amostras foram submetidas a processamento térmico. Após interpretação dos resultados obtidos, relativamente ao T0, a Amostra C foi a que obteve melhor apreciação global (4 – Bom), embora as restantes também obtivessem uma classificação próxima de 4. Em todos os parâmetros em avaliação foi obtida uma cotação próxima de 4 (Bom), sendo que a amostra B obteve uma pontuação inferior no parâmetro textura (3 – Razoável).

Comparativamente, no T1 a Amostra C foi a que obteve pior cotação em todos os parâmetros em avaliação.

Por outro lado, a Amostra B foi a que obteve melhores avaliações na apreciação global (3,9 – Bom), no cheiro (4,1 – Bom) e na textura (4,1 – Bom).

Em suma, o painel de provadores preferiu a amostra C, cachaço, no tempo T0, enquanto no T1 a amostra de eleição foi a B, chambão.

**Produto: Carne de 2ª**  
 (Testes sensoriais nº TS15-00466 e TS15-00480)

**Amostras em estudo:**

- Amostra A** – Aba da costela
- Amostra B** – Chambão
- Amostra C** – Cachaço

**2º TESTE DE CLASSIFICAÇÃO – 2º EMBALAMENTO**

**A) OBJETIVO**

Pretendeu-se avaliar as características sensoriais do 2º embalagem, nos tempos T0 e T1.

**B) APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS**

**T0**

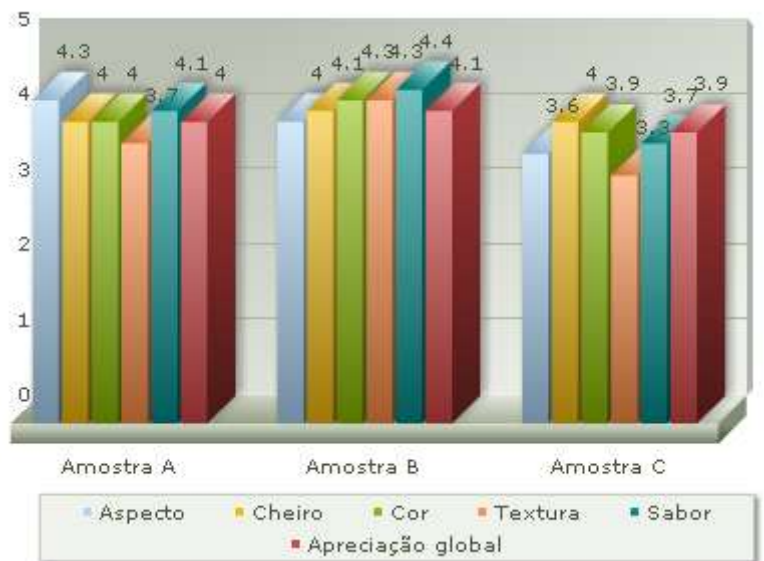


**T1**

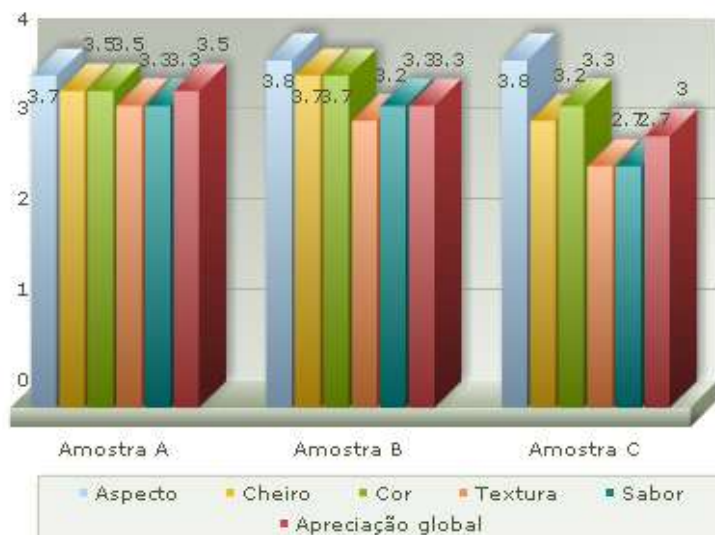


**GRÁFICO COM PARÂMETROS SENSORIAIS**

**T0**



## T1



Para a análise sensorial, as amostras foram submetidas a processamento térmico. Analisando os resultados obtidos pode-se verificar que no T0 a amostra B foi a que obteve melhor apreciação global (4.1 – Bom), enquanto a amostra C foi a que obteve cotação mais baixa (3.9 – Bom). As três amostras obtiveram, no geral, bons resultados. Somente no parâmetro textura a Amostra C obteve uma pontuação razoável (3.3).

Por outro lado, no T1 a Amostra C foi a que obteve cotações razoáveis em praticamente todos os parâmetros, exceto no aspecto que obteve uma boa pontuação (3.8). A Amostra A foi a que obteve melhor apreciação global (3.5 – Razoável). Relativamente ao parâmetro textura todas as amostras obtiveram pontuações razoáveis.

Resumidamente a amostra de eleição do painel de provadores foi a Amostra B (chambão) para o T0 e a Amostra A (abas) para o T1. Em ambos os tempos a Amostra C (cachaço) foi a menos cotada.



# PAINEL PROVADORES – TALHO

NEWSLETTER MARÇO 2015

## RESUMO

- ENQUADRAMENTO/OBJETIVO
- APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS

## ENQUADRAMENTO/OBJETIVO

No mês em causa realizaram-se seis testes, com o intuito de avaliar as características sensoriais de três peças de carne de 2ª (aba da costela, chambão da perna e cachaço), do fornecedor em estudo. Das seis análises sensoriais realizadas, duas correspondem à conclusão dos ensaios iniciados no mês anterior, ou seja, correspondem ao tempo T4 (30 dias após embalamento) do primeiro e segundo embalamento do fornecedor de origem Polaca.

Nas quatro avaliações realizadas foi utilizada a seguinte escala:

ESCALA DE ANÁLISE SENSORIAL				
1 - MUITO MAU	2 - MAU	3 - RAZOÁVEL	4 - BOM	5 - MUITO BOM
				

## ESCALA DE APRECIAÇÃO:

- Aspeto;
- Cor;
- Cheiro;
- Textura;
- Sabor;
- Apreciação Global

**Produto: Carne de 2ª**

(Teste sensorial nº TS15-00693; Comparação com os testes nº TS15-00465 e TS15-00467, tempos T0 e T1, respetivamente)

**Amostras em estudo:**

**Amostra A** – Aba da costela

**Amostra B** – Chambão

**Amostra C** – Cachaço

**1º TESTE DE CLASSIFICAÇÃO – 1º EMBALAMENTO (ORIGEM POLÓNIA)**

**A) OBJETIVO**

Pretendeu-se avaliar as características sensoriais do 1º embalagem, no tempo T4 (30 dias após embalagem), de modo a se comparar com os resultados obtidos nos ensaios realizados no mês anterior (T0 e T1).

**B) APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS**

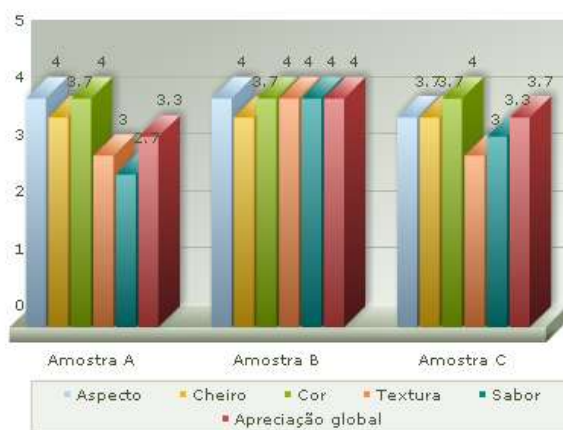
**Amostras cruas**



**Amostras cozinhadas**



**GRÁFICO COM PARÂMETROS SENSORIAIS**



Para a análise sensorial, as amostras foram submetidas a processamento térmico. Como se pode verificar pela análise dos resultados as amostras A e C foram as que obtiveram piores resultados nos parâmetros textura e sabor (3 – Razoável).

Em suma, a amostra A (aba) foi a que obteve menor apreciação global (3.3 – Razoável) e, por outro lado, a amostra B (chambão) foi a amostra de eleição por parte do painel de provadores, obtendo uma classificação de Bom (4), em praticamente todos os parâmetros.

Comparativamente com os testes realizados anteriormente a amostra B, chambão, já tinha sido a mais cotada pelos provadores no tempo T1 (15 dias após o embalamento).

## 2º TESTE DE CLASSIFICAÇÃO – 2º EMBALAMENTO (ORIGEM POLÓNIA)

### A) OBJETIVO

Pretendeu-se avaliar as características sensoriais do 2º embalagem, no tempo T4 (30 dias após embalagem), e sua comparação com os resultados obtidos nos testes realizados no mês anterior (T0 e T1).

### B) APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS

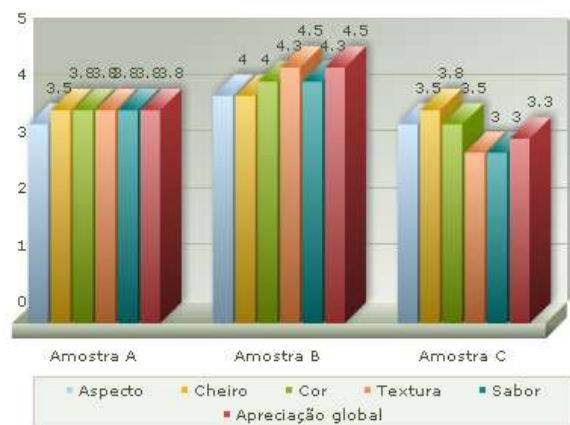
#### Amostras cruas

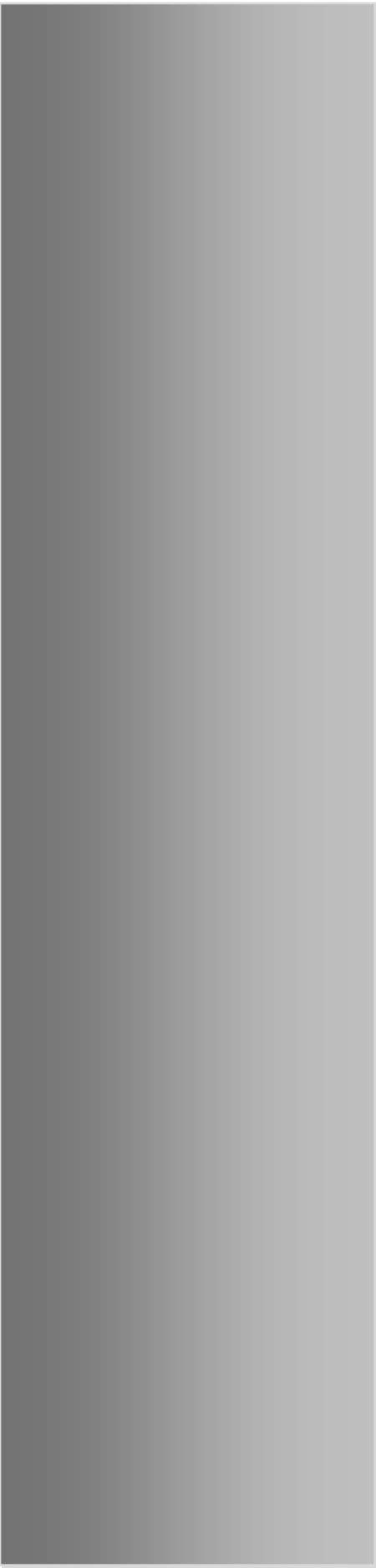


#### Amostras cozinhadas



#### GRÁFICO COM PARÂMETROS SENSORIAIS





Para a análise sensorial, as amostras foram submetidas a processamento térmico. Pela análise dos resultados obtidos, a amostra B (chambão) foi a que obteve melhor classificação em todos os parâmetros, obtendo uma apreciação global 4,5 (Bom). Comparativamente a amostra C obteve uma apreciação global de 3.3 (Razoável), tendo sido a amostra que obteve pontuação mais baixa em todos os parâmetros em análise.

Resumidamente a amostra B, chambão, foi a preferida pelo painel de provadores.

Analogamente aos testes realizados anteriormente, a amostra B, chambão, já tinha sido a eleita pelos provadores no tempo T0 (7 dias após o embalamento), embora no T1 (15 dias após o embalamento) a amostra melhor cotada tenha sido a A, aba.



# PAINEL PROVADORES – TALHO

NEWSLETTER ABRIL 2015

## RESUMO

- ENQUADRAMENTO/OBJETIVO
- APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS

## ENQUADRAMENTO/OBJETIVO

No mês de Abril foram realizados 4 testes com o intuito de avaliar as características sensoriais de três peças de carne de 2ª (aba da costela, chambão da perna e cachaço), do fornecedor em estudo.

Para o estudo foram realizados dois embalamentos, sendo o primeiro 4 dias após o abate e o segundo 11 dias após o abate, do mesmo lote de carne com origem da Espanha.

Para cada embalagem, foram analisados 2 tempos após o embalagem T0 e T1, 7 dias e 15 dias após o embalagem, respectivamente.

Nas quatro avaliações realizadas foi utilizada a seguinte escala:

ESCALA DE ANÁLISE SENSORIAL				
1 - MUITO MAU	2 - MAU	3 - RAZOÁVEL	4 - BOM	5 - MUITO BOM
				

## ESCALA DE APRECIÇÃO:

- Aspeto;
- Cor;
- Cheiro;
- Textura;
- Sabor;
- Apreciação Global

**Produto: Carne de 2ª**  
(Testes sensoriais nº TS15-01053 e TS15-01054)

**Amostras em estudo:**

**Amostra A** – Aba da costela

**Amostra B** – Chambão

**Amostra C** – Cachaço

## 1º TESTE DE CLASSIFICAÇÃO – 1º EMBALAMENTO (ORIGEM ESPANHA)

### A) OBJETIVO

Pretendeu-se avaliar as características sensoriais do 1º embalagem, nos tempos T0 e T1 (7 e 15 dias após embalagem, respetivamente).

### B) APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS

#### T0

##### Amostras cruas



##### Amostras cozinhadas



#### T1

##### Amostras cruas

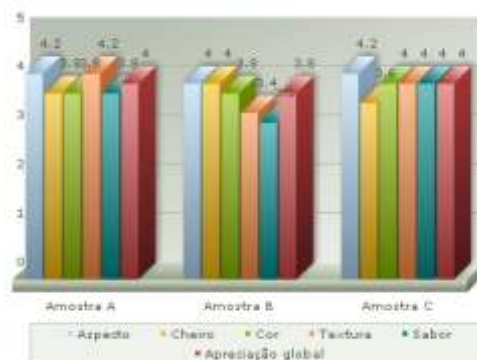


##### Amostras cozinhadas

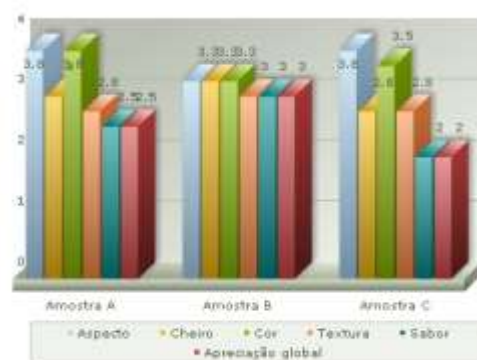


## GRÁFICO COM PARÂMETROS SENSORIAIS

### T0



### T1



Para a análise sensorial, as amostras foram submetidas a processamento térmico. Pela interpretação dos resultados obtidos para o tempo T0, as amostras que obtiveram melhor pontuação na apreciação global foram a A (abas) e C (cachaço), com 4 – Bom, enquanto a amostra B (chambão) foi a menos cotada com 3,8 – Bom. A amostra A foi a que obteve melhor cotação no parâmetro textura foi a amostra A, com 4,2 – Bom. Relativamente ao sabor a amostra B foi a que menos agradou aos provadores, obtendo 3,2 – Razoável.

Um provador achou a amostra A equilibrada, a B seca e a C saborosa.

Comparativamente para o tempo T1, a amostra melhor cotada no parâmetro apreciação global foi a B (chambão) com 3 – Razoável. Enquanto as amostras A (abas) e C (cachaço) obtiveram 2,5 - Razoável e 2 – Mau, respectivamente.

Por outro lado, nos parâmetros aspecto e cor, as amostras com melhor pontuação foram a A e C. No sabor, a amostra C foi a que obteve pior cotação (2 – Mau). Um provador referiu que não gostou do sabor das amostras A e C, por esse motivo atribuiu uma classificação de 2 (Mau), na apreciação global.

Em suma a amostra C, cachaço, foi a distinguida pelo painel de provadores no tempo T0, e a amostra B, chambão, no tempo T1.

**Produto: Carne de 2ª**  
(Testes sensoriais nº TS15-01055 e TS15-01056)

**Amostras em estudo:**

**Amostra A** – Aba da costela

**Amostra B** – Chambão

**Amostra C** – Cachaço

## 2º TESTE DE CLASSIFICAÇÃO – 2º EMBALAMENTO (ORIGEM ESPANHA)

### A) OBJETIVO

Pretendeu-se avaliar as características sensoriais do 2º embalagem, nos tempos T0 e T1 (7 e 15 dias após embalagem, respetivamente).

### B) APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS

#### T0

##### Amostras cruas



##### Amostras cozinhadas



#### T1

##### Amostras cruas

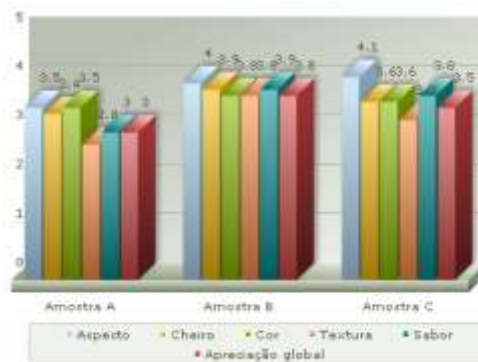


##### Amostras cozinhadas



## GRÁFICO COM PARÂMETROS SENSORIAIS

### T0



### T1



Para a análise sensorial, as amostras foram submetidas a processamento térmico. Através da análise dos resultados obtidos para o tempo T0, pode-se verificar que a amostra B, chambão, foi a que obteve melhor pontuação na apreciação global 3,8 – Bom, enquanto as amostras A (abas) e C (cachaço), obtiveram 3 (Razoável) e 3,5 (Bom), respectivamente.

A amostra A foi a que obteve pontuações inferiores (razoável) em todos os parâmetros.

Um provador mencionou que as amostras A e C eram mais rijas.

Por outro lado, no tempo T1, amostra A (aba) foi a que obteve maior pontuação na apreciação global (3,8 - Bom), contrariamente a amostra C (cachaço) foi a que teve menor cotação (3 – Razoável).

Relativamente ao parâmetro sabor, todas as amostras obtiveram pontuações razoáveis. A amostra C foi a pior cotada em todos os parâmetros em análise. Um provador referiu que a amostra C era a mais rija.

Resumidamente as amostras de eleição do painel de provadores foram a Amostra B (chambão) para o T0 e a Amostra A (aba) para o T1.



# PAINEL PROVADORES – TALHO

NEWSLETTER MAIO 2015

## RESUMO

- ENQUADRAMENTO/OBJETIVO
- APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS

## ENQUADRAMENTO/OBJETIVO

No mês em causa realizaram-se dois testes, com o intuito de avaliar as características sensoriais de três peças de carne de 2ª (aba da costela, chambão da perna e cachaço), do fornecedor em estudo. As análises sensoriais realizadas correspondem à conclusão dos ensaios iniciados no mês de Abril, ou seja, correspondem ao tempo T4 (30 dias após embalamento) do primeiro e segundo embalamento do fornecedor de origem Espanhola. Os dois embalamentos foram realizados 4 e 11 dias após o embalamento, respectivamente.

Nas quatro avaliações realizadas foi utilizada a seguinte escala:

ESCALA DE ANÁLISE SENSORIAL				
1 - MUITO MAU	2 - MAU	3 - RAZOÁVEL	4 - BOM	5 - MUITO BOM

## ESCALA DE APRECIÇÃO:

- Aspeto;
- Cor;
- Cheiro;
- Textura;
- Sabor;
- Apreciação Global

**Produto: Carne de 2ª**

(Teste sensorial nº TS15-01271; Comparação com os testes nº TS15-01053 e TS15-01054, tempos T0 e T1, respetivamente)

**Amostras em estudo:**

**Amostra A** – Aba da costela

**Amostra B** – Chambão

**Amostra C** – Cachaço

**1º TESTE DE CLASSIFICAÇÃO – 1º EMBALAMENTO (ORIGEM ESPANHA)**

**A) OBJETIVO**

Pretendeu-se avaliar as características sensoriais do 1º embalagem, no tempo T4 (30 dias após embalagem), de modo a se comparar com os resultados obtidos nos ensaios realizados no mês anterior (T0 e T1, 7 e 15 dias após o embalagem, respectivamente).

**B) APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS**

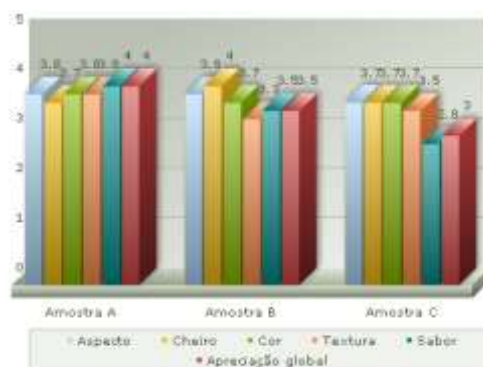
**Amostras cruas**



**Amostras cozinhadas**



**GRÁFICO COM PARÂMETROS SENSORIAIS**



Para a análise sensorial, as amostras foram submetidas a processamento térmico. Como se pode verificar pela análise dos resultados a amostra A, aba, foi a que obteve melhor cotação na apreciação global (4 - Bom), sendo a amostra C, cachaço, a que obteve pior pontuação nos parâmetros sabor e apreciação global, 2,8 – Razoável e 3 – Razoável, respectivamente. Por outro lado, a amostra B, chambão, foi a que obteve pior avaliação no parâmetro textura, 3.3 – Razoável.

Em suma, a amostra A, aba, foi a amostra de eleição por parte do painel de provadores, obtendo uma classificação de Bom (4), em praticamente todos os parâmetros.

Comparativamente com os testes realizados anteriormente TS15-01053 e TS15-01054, tempos T0 e T1, respectivamente, a amostra A, aba, já tinha sido a mais cotada pelos provadores no tempo T0 (7 dias após o embalamento).

**Produto: Carne de 2ª**

(Teste sensorial nº TS15-01272; Comparação com os testes nº TS15-01055 e TS15-01056, tempos T0 e T1, respetivamente)

**Amostras em estudo:**

**Amostra A** – Aba da costela

**Amostra B** – Chambão

**Amostra C** – Cachaço

**2º TESTE DE CLASSIFICAÇÃO – 2º EMBALAMENTO (ORIGEM ESPANHA)**

**A) OBJETIVO**

Pretendeu-se avaliar as características sensoriais do 2º embalagem, no tempo T4 (30 dias após embalagem), e sua comparação com os resultados obtidos nos testes realizados no mês anterior (T0 e T1, 7 e 15 dias após o embalagem, respectivamente).

**B) APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS**

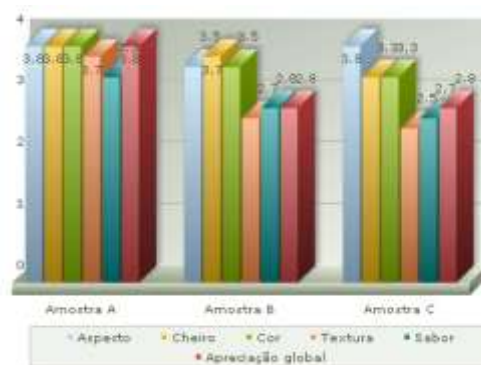
**Amostras cruas**



**Amostras cozinhadas**



**GRÁFICO COM PARÂMETROS SENSORIAIS**



Para a análise sensorial, as amostras foram submetidas a processamento térmico. Pela interpretação dos resultados obtidos, a amostra A (Aba) foi a que obteve melhor classificação em todos os parâmetros, obtendo uma apreciação global 3,8 (Bom). As restantes amostras obtiveram uma apreciação global de 2.8 – Razoável.

A amostra C, cachaço, foi a que obteve pontuações inferiores nos parâmetros textura (2.5 – Razoável) e sabor (2.7 – Razoável).

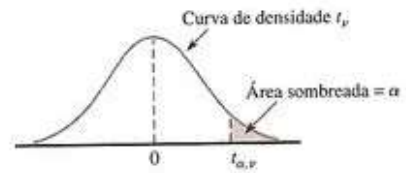
Resumidamente a amostra A, aba, foi a preferida pelo painel de provadores.

Analogamente aos testes realizados anteriormente TS15-01055 e TS15-01056, tempos T0 e T1, respectivamente, a amostra A, aba, já tinha sido a eleita pelos provadores no tempo T1 (15 dias após o embalamento), embora no T0 (7 dias após o embalamento) a amostra melhor cotada tenha sido a B, chambão.

9.3. ANEXO B

TABELA ANÁLISE ESTATÍSTICA T-STUDENT

Tabela A.5 Valores Críticos para as Distribuições  $t$



$\nu$	$\alpha$						
	0,10	0,05	0,025	0,01	0,005	0,001	0,0005
1	3,078	6,314	12,706	31,821	63,657	318,31	636,62
2	1,886	2,920	4,303	6,965	9,925	22,326	31,598
3	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841	10,213	12,924
4	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604	7,173	8,610
5	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032	5,893	6,869
6	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707	5,208	5,959
7	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499	4,785	5,408
8	1,397	1,860	2,306	2,896	3,355	4,501	5,041
9	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250	4,297	4,781
10	1,372	1,812	2,228	2,764	3,169	4,144	4,587
11	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106	4,025	4,437
12	1,356	1,782	2,179	2,681	3,055	3,930	4,318
13	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012	3,852	4,221
14	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977	3,787	4,140
15	1,341	1,753	2,131	2,602	2,947	3,733	4,073
16	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921	3,686	4,015
17	1,333	1,740	2,110	2,567	2,898	3,646	3,965
18	1,330	1,734	2,101	2,552	2,878	3,610	3,922
19	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861	3,579	3,883
20	1,325	1,725	2,086	2,528	2,845	3,552	3,850
21	1,323	1,721	2,080	2,518	2,831	3,527	3,819
22	1,321	1,717	2,074	2,508	2,819	3,505	3,792
23	1,319	1,714	2,069	2,500	2,807	3,485	3,767
24	1,318	1,711	2,064	2,492	2,797	3,467	3,745
25	1,316	1,708	2,060	2,485	2,787	3,450	3,725
26	1,315	1,706	2,056	2,479	2,779	3,435	3,707
27	1,314	1,703	2,052	2,473	2,771	3,421	3,690
28	1,313	1,701	2,048	2,467	2,763	3,408	3,674
29	1,311	1,699	2,045	2,462	2,756	3,396	3,659
30	1,310	1,697	2,042	2,457	2,750	3,385	3,646
32	1,309	1,694	2,037	2,449	2,738	3,365	3,622
34	1,307	1,691	2,032	2,441	2,728	3,348	3,601
36	1,306	1,688	2,028	2,434	2,719	3,333	3,582
38	1,304	1,686	2,024	2,429	2,712	3,319	3,566
40	1,303	1,684	2,021	2,423	2,704	3,307	3,551
50	1,299	1,676	2,009	2,403	2,678	3,262	3,496
60	1,296	1,671	2,000	2,390	2,660	3,232	3,460
120	1,289	1,658	1,980	2,358	2,617	3,160	3,373
$\infty$	1,282	1,645	1,960	2,326	2,576	3,090	3,291