

Qualidade sensorial de salsichas frescas de carne de ovinos e caprinos

Kátia Vanessa Ferreira Paulos

*Dissertação apresentada à Escola Superior Agrária de Bragança
para obtenção do Grau de Mestre em Tecnologias da Ciência
Animal*

Orientado por

Professor Doutor Alfredo Jorge Costa Teixeira
Professora Doutora Sandra Sofia Quinteiro Rodrigues

**Bragança
2012**



Qualidade sensorial de salsichas frescas de carne de ovinos e caprinos

Kátia Vanessa Ferreira Paulos

*Dissertação apresentada à Escola Superior Agrária de Bragança
para obtenção do Grau de Mestre em Tecnologias da Ciência
Animal*

Orientado por

Professor Doutor Alfredo Jorge Costa Teixeira
Professora Doutora Sandra Sofia Quinteiro Rodrigues

**Bragança
2012**

“Põe tudo o que és na mais pequena coisa que faças.” Fernando

Pessoa

Kátia Paulos

Nome: Kátia Vanessa Ferreira Paulos

Orientador:

Professor Doutor Alfredo Jorge Costa Teixeira, Escola Superior Agrária –
Instituto Politécnico de Bragança.

Co-Orientador:

Professora Doutora Sandra Sofia Quinteiro Rodrigues, Escola Superior Agrária
– Instituto Politécnico de Bragança.

Kátia Paulos

Dedicatória

Aos Meus Pais

Às Minhas Irmãs

Ao Miguel

Agradecimentos

Por detrás das nossas realizações pessoais, além de um considerável esforço próprio, esconde-se normalmente um número muito grande de contribuições, apoios, sugestões, comentários ou críticas, vindos de muitas pessoas. A sua importância assume no caso presente uma valia tão preciosa que, sem elas, com toda a certeza, teria sido muito difícil chegar a qualquer resultado digno de menção.

Ao concluir este trabalho, resta-me então expressar o meu sincero agradecimento a todas essas pessoas que de algum modo contribuíram para a sua realização.

Ao meu orientador científico, Professor Doutor **Alfredo Jorge Costa Teixeira**, pela sugestão do tema, pela inteira disponibilidade, bem como pelos conhecimentos que me transmitiu, por todos os conselhos, encorajamento, apoio e amizade demonstrados.

À Professora Doutora **Sandra Sofia Quinteiro Rodrigues**, pela co-orientação, por todo o apoio e atenção disponibilizada ao longo de todo o trabalho.

À Mestre **Etelvina Pereira** por todo o apoio prático e científico, pela simpatia e boa disposição sempre presente no laboratório, e principalmente pela amizade demonstrada ao longo deste tempo.

Ao amigo e colega Mestre **António Oliveira** por toda a ajuda prestada, bem como pelo companheirismo e amizade demonstrados, à Mestre **Ana Leite** que mostrou sempre a sua disponibilidade para ajudar, contribuindo com a sua boa disposição, simpatia e companheirismo. E ainda, a todos os que trabalharam no laboratório, e que de alguma maneira contribuíram para a realização deste trabalho.

Aos painéis de provadores e consumidores, pela disponibilidade em participar neste estudo.

Um especial agradecimento aos meus amigos, em especial, **Emma Veiga**, **Ricardo André** e Engenheira **Joana Dinis**, que embora não estando sempre presentes, sei que posso contar com o seu apoio e amizade.

Ao **Miguel**, por todo o amor, alegria e carinho demonstrados, pela paciência,

força e pela presença incansável com que me apoiou ao longo do período de elaboração desta tese.

Às minhas irmãs **Kelly** e **Sara** agradeço o tempo e o sorriso que me dedicaram, obrigada pelo amor, alegria e atenção sem reservas, que sempre me deram ao longo da vida.

E por último, aos meus **Pais**, agradeço pelo amor incondicional, pelo apoio e coragem que sempre me transmitiram, pela sólida formação dada, que me possibilitou ser a pessoa que sou hoje.

Financiamentos

Este estudo encontrou-se integrado no âmbito do projecto de investigação, intitulado “Obtenção de novos produtos transformados de carne ovinos/caprinos”, apresentado e financiado pelo PRODER, MEDIDA 4.1- COOPERAÇÃO PARA A INOVAÇÃO.

Publicações Científicas

Paulos, K., Rodrigues, S., Pereira, E., Oliveira, A. F., Teixeira, A., 2011. Calidad física de carne seca y salada de ovinos y caprinos. Asociación Interprofesional para el Desarrollo Agrario (AIDA). XIV Jornadas Sobre Producción Animal, Tomo II. 712-714 pp.

Rodrigues, S., **Paulos, K.**, Pereira, E., Oliveira, A. F., Teixeira, A., 2011. Análisis sensorial de carne seca y salada de ovinos y caprinos. Asociación Interprofesional para el Desarrollo Agrario (AIDA). XIV Jornadas Sobre Producción Animal, Tomo II. 715-717 pp.

Oliveira, F., Rodrigues, S., Pereira, E., **Paulos, K.**, Teixeira, A., 2011. Calidad química de carne seca y salada de ovinos y caprinos. Asociación Interprofesional para el Desarrollo Agrario (AIDA). XIV Jornadas Sobre Producción Animal, Tomo II. 709-711 pp.

Eiras, C. E., **Paulos, K.**, Leite, A., Pereira, E., Rodrigues, S., Teixeira, A., 2012. Caracterização físico-química de salsichas frescas de ovino e caprino. Qualidade dos alimentos: novos desafios 11º Encontro de Química dos Alimentos, 63-65pp.

Índice Geral

Dedicatória.....	I
Agradecimentos	II
Publicações Científicas	IV
Índice de Figuras	VII
Índice de Tabelas	VIII
Índice de Gráficos.....	IX
Lista de Abreviaturas e Símbolos	X
Resumo.....	XI
Abstract.....	XII
1. Introdução.....	1
2. Revisão Bibliográfica	3
2.1 Produção Ovina e Caprina em Portugal.....	3
2.1.1 Marcas de Qualidade	4
2.2 Salsichas Frescas	5
2.3 Análise Sensorial	7
2.3.1 Utilidade da Análise Sensorial	8
2.3.2 Sentidos e Propriedades Sensoriais	9
2.3.3 Instalações	14
2.3.4 Condições de Apresentação das Amostras	15
2.3.5 Painel de Provadores e Painel de Consumidores.....	16
3. Material e Métodos	25
3.1 Animais.....	25
3.2 Abate e Desmancha.....	25
3.3 Transformação	26
3.4 Análise sensorial	26
3.4.1 Painel de Provadores.....	26

3.4.2	Preparação das Amostras	27
3.4.3	Painel de Consumidores.....	28
3.5	Análise Estatística	29
4.	Resultados e Discussão.....	31
4.1	Painel de Provadores – Análise Procrustea Generalizada.....	31
4.2.1	Caracterização dos Produtos	42
4.3	Painel de Consumidores - Mapas de preferência.....	48
4.3.1	Sabor.....	52
4.3.2	Sabor Picante.....	53
4.3.3	Textura.....	55
4.3.4	Apreciação Global	57
5	Conclusões.....	60
6	Referências Bibliográficas	62
7	Anexos	A
7.1	Anexo I: Ficha utilizada para o treino do painel de provadores.	A
7.2	Anexo II: Ficha usada na avaliação das amostras de salsichas pelos provadores.	B
7.3	Anexo III: Ficha usada na avaliação das amostras pelo painel de consumidores.	C
7.4	Anexo IV: Dendrogramas obtidos na Análise de Clusters Aglomerativa Hierárquica.	E

Índice de Figuras

Figura 1: Distribuição das papilas gustativas e dos sabores básicos na superfície da língua.	10
Figura 2: Distribuição de uma sala de provas.	15
Figura 3: Dendrograma obtido na Análise de Clusters para o Sabor.	E
Figura 4: Dendrograma obtido na Análise de Clusters para o Sabor Picante.	F
Figura 5: Dendrograma obtido na Análise de Clusters para a Textura.	G
Figura 6: Dendrograma obtido na Análise de Clusters para a Avaliação Global.	H

Índice de Tabelas

Tabela 1: Resultados da Análise Procrustea Generalizada.	32
Tabela 2: Autovalor, variabilidade (%) e percentagem acumulada por cada factor.	34
Tabela 3: Correlações entre as dimensões (parâmetros sensoriais) e os factores.	36
Tabela 4: Poder discriminatório por descritor.....	42
Tabela 5: Médias ajustadas por cada combinação característica/produto.	47
Tabela 6: Resultados da análise de variância para o Sabor.	52
Tabela 7: Classificação dos objectos (Grupo Espécie/Condimento Adicionado) por ordem crescente de preferência, para cada uma das Classes, para o Sabor.	52
Tabela 8: Resultados da análise de variância, para o Sabor Picante	54
Tabela 9: Classificação dos objectos (Espécie/ Condimento Adicionado) por ordem crescente de preferência, para cada uma das Classes, para o Sabor Picante.	54
Tabela 10: Resultados da análise de variância para a Textura.....	55
Tabela 11: Classificação dos objectos (Espécie/ Condimento Adicionado) por ordem crescente de preferência, para cada uma das Classes para a Textura.....	56
Tabela 12: Resultados da análise de variância, para a Apreciação Global.....	57
Tabela 13: Classificação dos objectos (Espécie/Condimento Adicionado) por ordem crescente de preferência, para cada uma das Classes para a Apreciação Global.	58

Índice de Gráficos

Gráfico 1: Resíduos por objecto (espécie/ condimento adicionado).....	32
Gráfico 2: Resíduos por configuração (Provador).....	33
Gráfico 3: Factores de transformação de escala para cada configuração (Provador).....	33
Gráfico 4: Variância por configuração e factor.....	34
Gráfico 5: Autovalores e Variabilidade acumulada por factor.	35
Gráfico 6: Representação gráfica das correlações entre as dimensões (parâmetros sensoriais) e os factores.	37
Gráfico 7: Coordenadas dos objectos após Análise das Componentes Principais (ACP).	38
Gráfico 8: Representação conjunta (biplot): coordenadas dos objectos e das dimensões.	38
Gráfico 9: Círculo de Correlações.....	40
Gráfico 10: Mapa dos objectos por configuração.	41
Gráfico 11: Mapa dos objectos por objecto.....	41
Gráfico 12: Poder discriminatório por descritor.	42
Gráfico 13: Coeficientes dos modelos (salsichas de caprino com colorau)	43
Gráfico 14: Coeficientes dos modelos (salsichas de caprino sem colorau).....	44
Gráfico 15: Coeficientes dos modelos (salsichas de Ovino com colorau).	45
Gráfico 16: Coeficientes dos modelos (salsichas de Ovino sem colorau).....	46
Gráfico 17: Mapa de preferências para o Sabor.....	53
Gráfico 18: Mapa de preferências para o Sabor Picante.....	55
Gráfico 19: Mapa de preferências para a Textura.	56
Gráfico 20: Mapa de preferências para a Apreciação Global.	58

Lista de Abreviaturas e Símbolos

AC - Análise de Correspondência

ACAH - Análise de Clusters Aglomerativa Hierárquica

ACOB – Associação de Criadores de Ovinos Bragançanos

ACP - Análise de Componentes Principais

ANCRAS – Associação Nacional de Criadores da Raça Serrana

APG - Análise Procrustea Generalizada

Cc – Cabra com Colorau

Cs – Cabra sem Colorau

DOP – Denominação de Origem Protegida

h – Hora

IGP - Indicação Geográfica Protegida

IPB – Instituto Politécnico de Bragança

ISO - International Standard Obligations

Kg – Quilograma

NP – Norma Portuguesa

Oc – Ovelha com Colorau

OIE – Organização Internacional das Epizootias

Os – Ovelha sem Colorau

°C – graus Celsius

pH – Potencial Hídrico

PREFMAP – Mapa de Preferências

SNC – Sistema Nervoso Central

Resumo

Este trabalho teve como principal objectivo a caracterização sensorial de salsichas frescas à base de carne de ovinos e caprinos fora das marcas de qualidade (DOP ou IGP). A elaboração deste novo produto visa acrescentar valor a animais de difícil escoamento e de baixo valor comercial. Ao longo de sete meses foram abatidos, no Matadouro de Bragança, 280 animais, sendo divididos em 7 lotes, correspondendo cada lote a 20 cabras da raça Serrana e a 20 ovelhas da raça Churra Galega Bragançana, em cada mês. A transformação foi levada a cabo pela indústria Bísaro Salsicharia Tradicional, onde se recolheram amostras aleatórias de salsichas de caprino e de ovino de cada lote. Posteriormente, na Escola Superior Agrária de Bragança, procedeu-se à análise sensorial efectuada por um painel de provadores e um painel de consumidores. A avaliação sensorial das salsichas frescas revelou diferenças, detectadas pelos provadores, entre os produtos de origem ovina e caprina, e também entre a presença e a ausência de colorau. As salsichas frescas de caprino foram consideradas mais duras e fibrosas e as de ovino mais suculentas. Os provadores consideraram que as salsichas de ovino sem colorau têm maior intensidade de *flavour*, de sabor picante e de odor estranho, enquanto as salsichas frescas de ovino com colorau foram as mais bem aceites pelos provadores. Quanto à caracterização do produto, a intensidade de picante e a suculência foram os que tiveram maior poder descritor. Dos Mapas de Preferências obtidos, apenas o Sabor Picante se revelou significativo, e neste mapa verificou-se uma preferência pelas salsichas de caprino sem colorau, caracterizadas por serem mais duras e fibrosas, menos suculentas e com um sabor picante pouco intenso. Nos restantes Mapas de Preferências os consumidores não indicaram diferenças nas preferências quanto às salsichas frescas de ovino e de caprino, com e sem colorau. Para estes parâmetros sensoriais, as três Classes consideradas na análise apresentaram graus de preferência bastante semelhantes. Este facto significa que os quatro tipos de salsichas frescas têm oportunidade de mercado.

Abstract

This work had as main objective the sensorial characterization of fresh sausages made from meat of sheep and goats out of quality marks (PDO or a PGI). The elaboration of this new product aims to add value to the animals' difficult flow and low commercial value. Over seven months, 280 animals were slaughtered in Bragança slaughterhouse, divided into 7 lots, corresponding each batch to 20 Serrana goats and 20 Churra Galega Bragançana ewes in each month. Transformation was carried out by the Bisaro Salsicharia Tradicional industry, where samples of sausages of goat and sheep of each batch were randomly collected. Subsequently, sensory analysis was carried out by a taste panel and consumers' panel in the Bragança Agriculture School. Sensory evaluation of fresh sausages revealed differences, detected by the tasters, between products of sheep and goats, and also between presence and absence of paprika. The goats' fresh sausages have been considered more tough and fibrous and the sheep's most succulent. The panelists felt that sheep sausages without paprika had greater intensity of flavour, taste spicy, and strange smell, while sheep fresh sausages with paprika were the most well accepted by the tasters. As to the characterization of the product, intensity of spicy flavour and juiciness have more descriptive power. Preferences maps obtained, were only significant for spicy flavour, and showed a higher preference for goat sausages without paprika, which are characterized by being more tough and fibrous, less succulent and taste with a spicy less intense. In the other preferences maps, consumers did not indicate differences regarding sheep and goats fresh sausages, with and without paprika. For these sensory parameters, the three classes considered in the analysis showed very similar preference degrees. This means that the four types of sausages have market opportunity.

1. Introdução

O Norte de Portugal é uma região que se caracteriza pela produção de uma grande variedade de produtos cárneos tradicionais, sendo a região de Trás-os-Montes particularmente rica na sua diversidade e especificidade. Os enchidos são produtos transformados de elevada importância e tradição no nosso País, principalmente na região transmontana, que para além de constituírem uma marca da cultura e da etnografia nacional, são um património socioeconómico muito importante para a sustentabilidade do meio rural e da economia local, gerando independência económica, emprego e modos de subsistência autónomos. O fabrico e comércio de enchidos tradicionais estão entre as manifestações da cultura popular mais perenes em Portugal.

O consumo de carne de ovino e de caprino também tem elevada tradição na região transmontana. A carne de animais mais velhos, por ser mais depreciada pelos consumidores, pode ser incorporada na produção de um enchido, mascarando, desta maneira as características sensoriais menos apreciadas pelos consumidores.

A qualidade da carne caprina e ovina está directamente relacionada com as suas características sensoriais, tais como, tenrura, suculência, sabor e odor (Rodrigues *et al.*, 2009; Rodrigues e Teixeira, 2009). Em Portugal, a carne de animais jovens apresenta características sensoriais especiais, alcançando um bom valor de mercado, contrastando com a carne de animais adultos, considerados de refugo, mais difíceis de serem comercializados, por apresentar menor tenrura e um sabor e um odor característico mais intenso. No entanto, esse tipo de carne pode constituir uma fonte de matéria-prima para a elaboração de produtos transformados, como uma alternativa para o limitado consumo, observado para a carne fresca desse tipo de animal, uma vez que os produtos resultantes apresentam modificações das características sensoriais menos agradáveis desse tipo de carne.

A análise sensorial intervém nas diferentes etapas do ciclo de desenvolvimento de novos produtos. Um alimento, além do seu valor nutritivo, deve produzir satisfação e ser agradável ao consumidor, como resultado do equilíbrio de diferentes parâmetros de qualidade sensorial. Durante o processo de desenvolvimento de um produto novo é imprescindível otimizar parâmetros, como a forma, a cor, a aparência, o odor, o sabor, a

textura, a consistência e a interacção de todos estes componentes, com a finalidade de alcançar um equilíbrio integral, que se traduza numa qualidade excelente e que seja de boa aceitabilidade (Penna, 1999).

O ser humano aplica a análise sensorial inconscientemente, no momento em que julga e decide sobre as suas preferências. Actualmente, o consumidor está mais exigente com as características dos produtos que escolhe. Cada vez mais, procura diversificação, e, acima de tudo, qualidade. Este facto leva a indústria a procurar alternativas que vão ao encontro das suas exigências.

Nenhum instrumento ou combinação de instrumentos pode substituir os sentidos humanos. Enquanto os instrumentos medem parâmetros únicos, os sentidos humanos permitem descrever uma impressão integral da complexidade de um determinado produto. Dado isto, a análise sensorial, que utiliza os cinco sentidos, tem sido amplamente utilizada na indústria alimentar para a caracterização dos produtos.

A análise sensorial possibilita avaliar a aceitabilidade pelos consumidores e a qualidade dos produtos, actuando como parte inerente ao plano de criação de novos produtos. Esta avaliação é feita por meio dos órgãos dos sentidos, o que torna esta metodologia altamente representativa das percepções humanas.

O principal objectivo do presente trabalho, que se integra no projecto de investigação PRODER medida 4.1 Cooperação para a Inovação, intitulado “Obtenção de novos produtos transformados de carne de ovinos e caprinos”, foi, aliando a tradição do consumo de carne de ovino e de caprino, à tradição do consumo de enchidos na região de Trás-os-Montes, contribuir para a elaboração de um novo produto transformado, um enchido fresco, baseado na utilização de carne, de baixo valor comercial, de ovino e de caprino, proveniente de animais com pesos e idades fora das marcas de qualidade DOP ou IGP. O objectivo específico deste trabalho foi:

- Caracterização sensorial de salsichas frescas de carne de ovinos e caprinos, por um painel treinado de provadores e por um painel de consumidores.

2. Revisão Bibliográfica

Tendo em conta o objectivo deste trabalho, a revisão bibliográfica abordou os temas da produção ovina e caprina e das marcas de qualidade que lhe estão associadas. Efectuamos uma referência ao produto conhecido vulgarmente por “salsicha fresca”. Globalmente efectuou-se a integração dos conceitos anteriores no âmbito da análise sensorial e da sua utilidade, os sentidos e as propriedades sensoriais, as instalações, assim como uma abordagem aos instrumentos sensoriais utilizados, ou seja, painel de provadores e painel de consumidores.

2.1 Produção Ovina e Caprina em Portugal

Desde a antiguidade que a ovinicultura e caprinicultura constituem uma das mais importantes actividades pecuárias nas mais distintas regiões do mundo, transformando plantas forrageiras inacessíveis à alimentação humana em proteína alimentar de elevado valor biológico. Baseando-se quase exclusivamente em raças autóctones, a exploração ovina e caprina, desempenha um papel fundamental no que respeita ao ambiente, com a manutenção natural de espaços de agricultura marginais com solos menos férteis, contribuindo para a preservação da diversidade de paisagens e de ecossistemas de grande sensibilidade (Teixeira, 2009).

Em Portugal, de acordo com Teixeira (2005), uma grande parte desta actividade é constituída por importantes empresas agrícolas tradicionais, muitas vezes de âmbito familiar, que fornecem produtos de excelente qualidade, com características peculiares e de grande contributo socioeconómico para as regiões rurais, tais como carne, leite, pele, lã e também matéria orgânica para a fertilização dos solos agrícolas. Tal como na Europa mediterrânica, em Portugal a exploração ovina e caprina baseia-se em sistemas de produção extensiva, em zonas de montanha e de meia-encosta, com aproveitamento de terrenos baldios, utilização contínua de pastagens, com recurso à transumância, principalmente no interior do País, ou seja, em Trás-os-Montes, nas Beiras e no Alentejo (Teixeira, 2005).

A produção de pequenos ruminantes representa 6% da produção animal de Portugal. Embora este sector tenha apresentado um ligeiro crescimento entre 1988 e 2004, actualmente esta em decréscimo, correspondendo a uma queda de quase 450.000 e 66.310

cabeças de gado ovino e caprino, respectivamente, no período de 2006 a 2009 (FAOSTAT, 2009). Verificando-se ainda, segundo dados do INE (2010), uma quebra de 394.000 e 43.000 cabeças de ovinos e caprinos, respectivamente, entre 2009 e 2010. Este facto deve-se, em grande parte, ao perfil etário dos criadores de ovinos e de caprinos que é mais elevado do que em qualquer outro sector agrícola, ao êxodo rural, aos baixos rendimentos dos produtores, e às condições cada vez mais exigentes da União Europeia em termos de políticas agrícolas. Esta regressão do efectivo caprino e ovino deve-se ainda à elevada exigência em termos de mão-de-obra e a acrescidas exigências técnicas e sanitárias, nomeadamente a obrigatoriedade de identificação electrónica dos animais (desde 2008).

Cerca de 70% do efectivo ovino e/ou caprino nacional corresponde a rebanhos com mais de 100 animais, situados, principalmente, nas regiões do Alentejo, da Beira Interior e de Trás-os-Montes (Ministério da Agricultura, 2007).

A produção da carne de ovino (época de abate) concentra-se em 3 picos anuais tradicionais de consumo: Páscoa, Natal e Santos Populares, que, no total, representam 38% do abate anual. Tal como nos ovinos, a produção de carne de caprino está concentrada em picos de consumo tradicional, mas aqui apenas na Páscoa e Natal, em que se abate 53% do total anual (Ministério da Agricultura, 2007).

De acordo com os dados do Instituto Nacional de Estatística (INE), em 2010, a produção de carne de ovino mostrou uma ligeira subida, de 2,1%, enquanto a carne de caprino teve uma quebra de 2,2%, comparativamente a 2009. Os volumes de produção foram de 18 mil e 1,5 mil toneladas, respectivamente, o que na prática constituiu uma estabilização relativamente ao ano anterior.

Quanto ao consumo de carne de ovino e de caprino tem-se observado uma tendência decrescente, verificando-se uma diminuição de 2000 toneladas, de 2008 para 2009 (INE, 2010).

2.1.1 Marcas de Qualidade

Com o objectivo de valorizar o património de produtos regionais e de maneira a contribuir significativamente para a melhoria dos rendimentos dos produtores, bem como para salvaguardar a genuinidade de produtos importantes dos modelos de agricultura extensiva de regiões desfavorecidas, o governo Português, com base em normas europeias,

determinou as bases legais e as regras para a criação e a gestão de produtos com denominação de origem protegida (DOP) e indicação geográfica protegida (IGP).

Em Portugal, as marcas DOP e IGP de ovinos e caprinos, estão relacionadas com uma política de defesa das raças autóctones, de conservação de produtos de excelência e qualidade, criados no seu ambiente natural, com base em alimentos produzidos na região, isentos de hormonas ou de promotores de crescimento, de forma a satisfazer, não um mercado global, mas, pelo contrário, um sector de consumidores altamente exigentes e dispostos a pagar o preço justo por algo que é único, natural, biológico e seguro em termos alimentícios (Teixeira, 2009).

Dois dos produtos cárneos de origem caprina e ovina com Denominação de Origem Protegida são, o *Cabrito Transmontano* (raça *Serrana*), e o *Cordeiro Bragançano* (raça *Churra Galega Bragançana*).

Nos últimos anos os estudos tendo em vista o acréscimo de valor à carne de ovinos e de caprinos têm vindo a aumentar. Mas, é importante, também, desenvolver estratégias para valorização de animais que excedem o peso e a idade para pertencer a uma denominação, que embora sejam animais saudáveis, têm baixo valor comercial, e não são tão apreciados pelo consumidor, tornando-se assim um problema para os produtores, que não conseguem escoar este tipo de produto. A solução pode passar pela transformação destes produtos.

Actualmente, um dos principais problemas das sociedades modernas são os novos estilos de vida que levam o consumidor cada vez mais a procurar produtos de fácil preparação, mas com elevada qualidade nutricional e organoléptica. Os produtos anteriormente referidos constituem uma alternativa à resolução deste problema.

2.2 Salsichas Frescas

A transformação da carne numa grande variedade de produtos tem extrema importância em diversos países. A sua valorização, através da melhoria e da modificação de características como a cor, o sabor e a durabilidade, originou uma enorme diversidade de produtos de salsicharia. Exemplo destes produtos são os enchidos, muito apreciados pelos consumidores de todo mundo, especialmente pelos portugueses, visto o nosso país ter grande tradição no seu consumo.

Enchidos são produtos cárneos pertencentes ao grupo dos preparados à base de carne, os quais se definem como produtos resultantes da transformação da carne ou da sua ulterior transformação, de tal modo que a superfície de corte à vista permita constatar o desaparecimento das características da carne fresca (Regulamento (CE) n.º 853/2004). A elaboração de enchidos constitui uma forma de conservação da carne devido ao seu processamento ou à acção de aditivos.

De entre os vários tipos de enchidos destacam-se as salsichas frescas, definidas como um enchido cru, de massa granulosa, constituído por carne e gordura frescas de porco, adicionadas de condimentos e aditivos (NP 723 de 2006). É um produto genuinamente português, muito apreciado pelos consumidores, que a confeccionam frita, grelhada, ou a incorporam em pratos típicos, como, por exemplo, *salsichas com couve lombarda*. Segundo a Norma Portuguesa 723 (2006), os ingredientes essenciais consistem em carne de porco magra ou entremeada, gordura de porco, água potável (gelo), sal refinado e especiarias. Os invólucros utilizados são a tripa natural de ovino. Facultativamente pode utilizar-se sangue ou plasma fresco, em quantidades não superiores a 2% do total da matéria-prima, e alguns aditivos autorizados pela legislação em vigor (Decreto-Lei nº 121/98 de 8 de Maio).

Nos últimos anos têm surgido vários estudos no âmbito da incorporação de carne de ovinos e de caprinos de refugo em produtos transformados. O sabor e o aroma da carne ovina e caprina são alterados pela idade do animal e pelas condições de criação e de maneio. A carne de animais mais jovens tem sabor suave e cor mais clara, quando comparada com a de animais adultos, sendo, portanto, preferida pelos consumidores (Krolow, 2005; Rodrigues *et al.*, 2009; Rodrigues e Teixeira, 2009). Uma alternativa de comercialização da carne de animais adultos ou fora das especificações das marcas de qualidade, seria por meio da sua transformação (Beserra *et al.*, 2003; Matos *et al.*, 2007; Pelegrini *et al.*, 2008). Nesse sentido, alguns estudos (Klettner *et al.* 1989; Roça, 1993; Schiffner *et al.*, 1996; Nassu, 2002; Pelegrini *et al.*, 2008) têm demonstrado a viabilidade do uso da carne de ovinos e de caprinos adultos no fabrico de enchidos e a sua boa aceitação por parte dos consumidores.

A preocupação crescente, por parte dos consumidores, com a saúde, faz com que aumente a procura de alimentos com baixo teor em gordura saturada. As salsichas frescas de carne de ovino e de caprino têm algum teor em gordura que, em grande parte, se deve à

quantidade de toucinho de porco presente (Leite, 2011), essencial ao sabor e à textura da carne e dos produtos cárneos. Porém, comparativamente às salsichas frescas, elaboradas unicamente com carne de suíno, as de ovino e de caprino apresentam valores de gordura muito inferiores. Segundo Hallenstvedt *et al* (2012), nas salsichas frescas, de carne de porco, o teor em ácidos gordos saturados é de cerca de 40%, ou seja, é três vezes superior ao encontrado por Leite (2011), em salsichas frescas de ovino e de caprino. Pode-se dizer, então, que estes produtos podem ser uma boa opção de consumo, não só pelo seu teor em gordura, como pelo seu elevado teor proteico.

Segundo a Norma Portuguesa ISO 723 (2006), as características organolépticas das salsichas frescas são: cor rosada, aspecto marmoreado, brilhante, consistência flácida, involucro sem roturas e aderente à massa, massa granulosa, ligada e com cheiro e sabor *sui generis*, dependentes das espécies usadas no seu fabrico.

2.3 Análise Sensorial

Hoje em dia, o consumidor está cada vez mais exigente com a sua alimentação e procura não apenas algo rápido para preparar, mas também que tenha boas características nutricionais, satisfazendo-o ao máximo. Em virtude disso, as indústrias precisam inovar ou desenvolver produtos que antecipem essas necessidades para surpreender o consumidor e ganhar o mercado na frente da concorrência.

Já em 1978, foi referido por Cross *et al.* o paralelismo existente entre o crescimento da indústria alimentar e os novos desenvolvimentos da análise sensorial, criando técnicas no treino de painéis para poderem detectar diferenças nos produtos alimentares e conforme a expansão da indústria, mais sofisticadas técnicas para avaliação dos vários parâmetros dos produtos se tornam necessárias. O produtor, o industrial e o investigador da carne e de produtos cárneos devem ter sempre em conta que propriedades sensoriais aceitáveis são essenciais, tanto no momento da venda, como durante o seu consumo. Para tal, devem formar-se painéis de provadores e de consumidores, que avaliem o aspecto, o aroma, o sabor, a suculência, a dureza e a cor, avaliando assim, a qualidade sensorial dos produtos.

A avaliação sensorial é a ciência que mede, analisa e interpreta as reacções dos sentidos (visão, olfacto, audição, gosto e tacto) na presença de um determinado alimento (Stone, 1999), tudo isso de uma forma objectiva e reproduzível. Portanto, quando se quer avaliar a qualidade sensorial de um alimento, ou seja, o resultado das sensações

experimentadas pelo Homem ao ingeri-lo, a melhor maneira de o fazer é perguntar-lho a ele mesmo (Berriain *et al.* 1997). Assim sendo, em análise sensorial, a equipa de provadores é o instrumento de medida e, por consequência, os resultados da análise dependem dos seus membros, por isso o painel é uma parte indispensável do processo produtivo (ISO-8586-1, 2001).

Segundo Rodrigues (2007), a análise sensorial inclui uma série de métodos com técnicas estabelecidas para a apresentação dos produtos, formatos de questionários bem definidos e métodos estatísticos para a interpretação dos resultados. Sendo esta análise executada por seres humanos, é imprescindível a descrição detalhada da metodologia a utilizar, para, assim, reduzir ao máximo o erro inerente a este tipo de medidas, garantindo a objectividade das mesmas. De um modo geral, a obtenção de uma medida sensorial de “qualidade” depende de dois aspectos fundamentais: os indivíduos e as características de execução da prova.

A Análise Sensorial é uma ferramenta chave, não só no desenvolvimento de novos produtos, como na selecção e caracterização de matérias-primas, no estudo de vida de prateleira, na identificação das preferências dos consumidores por um determinado produto, na selecção dos sistemas de embalagem e nas condições de armazenamento para a optimização e melhoria da qualidade.

2.3.1 Utilidade da Análise Sensorial

Presentemente, a elevada competição existente entre indústrias determinam que estas tenham um conhecimento aprofundado dos agentes e dos factores condicionantes do mercado onde actuam. Adicionalmente, é necessário que sejam capazes de utilizar como parte integrante das suas estratégias, as percepções dos consumidores a respeito do seu produto. O conhecimento do que pensa, sente e deseja o consumidor é componente fundamental para subsidiar a tomada de decisão e sem essa referência é muito mais difícil obter resultados satisfatórios nos negócios.

Existem alguns estudos sobre qualidade sensorial de produtos cárneos de origem caprina e ovina como, por exemplo, os realizados por Rodrigues *et al.* (2009) e por Rodrigues e Teixeira (2009), nomeadamente na caracterização sensorial de carne de *Borrego Terrincho* e de *Cabrito Transmontano*, dois produtos DOP, nos quais a conclusão principal foi que os animais com menor peso ao abate são melhor aceites pelos

consumidores.

Tendo em conta que o principal objectivo da comercialização destes produtos é a satisfação das necessidades e das exigências do consumidor, devem ser escolhidos critérios de qualidade através de provas sensoriais, sendo necessário a elaboração de um painel de provadores e de consumidores. Dever-se-á efectuar um estudo dos mercados para definir pontos de venda e as necessidades desse mercado. Esta fase é essencial para definir a viabilidade do produto e a sua aceitação pelo mercado e pelos consumidores.

Segundo Costell e Durán (1981a), os estudos sobre qualidade sensorial debruçam-se principalmente sobre a avaliação, a análise e o controlo. Contudo, a análise sensorial possui uma ampla aplicação ao nível das empresas alimentares, podendo ser utilizada de forma potencial quer na produção, nas vendas, no controlo de qualidade e no desenvolvimento de novos produtos.

De acordo com Nute (1999), a avaliação sensorial desempenha também funções de controlo de qualidade e de melhoria dos produtos, através do estudo dos defeitos sensoriais e dos atributos desejáveis, resultantes da modificação da fórmula, por eliminação, substituição ou adição de um novo ingrediente, assim como por modificação do processo de elaboração. A análise sensorial pode ainda estabelecer a relação com produtos semelhantes presentes no mercado (Costell e Durán, 1981a).

Podemos dizer, então, que a análise sensorial tem um papel muito importante no que respeita à investigação da indústria alimentar, sendo desta forma possível a comparação de resultados sensoriais, com resultados instrumentais e analíticos. Neste sentido, é fundamental a formação de um painel de provadores e de consumidores, assim como o desenvolvimento de uma terminologia descritiva, de técnicas de avaliação sensorial e de ensaios físico-químicos que ajudem a caracterizar sensorialmente o alimento (Angulo, 2001).

2.3.2 Sentidos e Propriedades Sensoriais

A percepção sensorial dos alimentos é realizada, globalmente, pelos sentidos, particularmente através do sabor e do olfacto. O estudo da sua fisiologia e a reacção ao estímulo é fundamental para a investigação sensorial e a ciência alimentar.

Segundo Landívar (2001), para captar a informação, o sistema nervoso utiliza

estruturas básicas especializadas que constituem autênticas superfícies de contacto entre o ser vivo e o seu meio, tendo estas estruturas um papel fundamental de transformar o estímulo químico (sabor e odor) ou físico (audição, tacto e visão) numa mensagem reconhecida e descodificável pelo Sistema Nervoso Central (SNC) assim como transferi-la à terminação sensorial.

O sentido do gosto permite-nos saborear os alimentos, actuando por contacto das substâncias solúveis destes com a língua e a saliva. Na boca, a língua é o maior órgão sensorial e está recoberta por uma membrana cuja superfície contém as papilas, onde se localizam as células gustativas ou botões gustativos e os corpúsculos de Krause, com as sensações tácteis. A sensação gustativa depende, principalmente, de receptores que são estimulados por substâncias químicas, daí designarem-se de quimiorreceptores. O ser humano é capaz de perceber uma ampla gama de sabores, como resposta à combinação dos vários estímulos (Peynaund e Blouin, 1997; Landívar, 2001).

A percepção dos vários sabores verifica-se em diferentes zonas, tal como se verifica na Figura 1, o salgado e o doce manifestam-se na ponta da língua; o ácido nos bordos; e o amargo na base da língua e na garganta. Em termos de sensibilidade, não há diferenciação na língua entre o salgado e o ácido, enquanto o doce e o amargo, além de distintos um do outro, não têm qualquer relação com os restantes. As sensações denominadas “picantes” também designadas de “ardentes” ou de “pungentes” não são consideradas estímulos puros, pois são percebidas em toda a língua e garganta.

O sentido do gosto é condicionado por um grande número de variáveis e ao mesmo tempo, para que os resultados sejam fidedignos, há que medir as respostas aos vários estímulos, tendo em conta a subjectividade inerente à educação, à aprendizagem, à adaptação sensorial e à estrutura psicofisiológica de cada sujeito. A própria distribuição das papilas gustativas e a percepção local dos vários sabores afecta o limiar do sabor, pois nem todos os estímulos têm a mesma

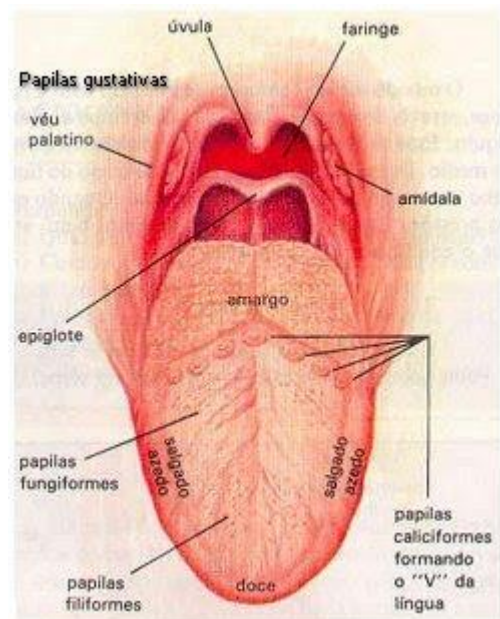


Figura 1: Distribuição das papilas gustativas e dos sabores básicos na superfície da língua.

resposta nas diferentes regiões da língua, Essa percepção diminui com o aumento da idade do provador. Além disso, a língua é, por si mesma, uma variável crítica, não só devido à evolução e à vida curta das células gustativas, mas também devido à saliva que imprime a todo o órgão uma complexa solução química que modifica a sensibilidade gustativa. Existe ainda a influência da temperatura do alimento, pois a experiência mostra que os alimentos salgados são mais salgados quando frios e os alimentos doces são mais doces, quando quentes (Landívar, 2001).

O olfacto é mais complexo, anatómica e fisiologicamente, que o gosto. O homem, apesar de ter uma sensibilidade olfactiva mais baixa em relação a outros mamíferos, pode reconhecer milhares de cheiros, mesmo em concentrações impossíveis de medir instrumentalmente, com o treino e o desenvolvimento da memória olfactiva e da sensibilidade.

Segundo Landívar (2011), directamente relacionados com os sentidos do sabor e do olfacto surgem os conceitos de aroma e de *flavour*, que interessa distinguir, pela sua importância na avaliação sensorial dos alimentos. Quando os alimentos se encontram na boca, os compostos voláteis percebidos no nariz, por via retro nasal, determinam o aroma. Num critério ainda mais complexo considera-se que o *flavour* é a combinação da percepção das sensações olfactivas (ligadas a compostos voláteis), gustativas (originadas em substâncias solúveis) e trigeminais (sensações de dor, adstringência – sensação complexa resultante da contracção da superfície da mucosa bucal – e temperatura) durante a degustação, salientando que este parâmetro é experimentado antes da introdução do alimento na boca, durante e após a mastigação e a deglutição.

Segundo Cross (1994), a plenitude do sabor, do aroma e do *flavour* da carne é desenvolvida após o seu processamento culinário. Podemos dizer que o mesmo ocorre com as salsichas frescas, alvo de estudo neste trabalho. As características sensoriais finais de um produto cárneo dependem do tipo e da proporção dos precursores presentes na matéria-prima, dos ingredientes que se acrescentam na elaboração e da forma como o processamento (temperatura e grau de humidade) afecte os componentes da carne (Ordóñez, 2005). O *flavour* e o aroma são os atributos mais facilmente detectáveis pelos consumidores como sendo aceitáveis ou não (Warris, 1995). Das três características, o *flavour* é considerado pelos consumidores como a principal propriedade sensorial, decisiva na selecção, na aceitação e na ingestão de um certo alimento (Vergara e Gallego, 1999).

Considerando que, nas diferentes espécies animais os precursores são similares e neste caso, as salsichas são cozinhadas de forma semelhante, os sabores dos produtos das diferentes espécies possuem uma identidade subjacente comum. As variações nas classes de precursores básicos são responsáveis pelos diferentes sabores entre espécies. Por exemplo, as fracções lipídicas em suínos, ovinos e caprinos, diferem, qualitativa e quantitativamente, na composição dos seus ácidos gordos, podendo contribuir para os sabores característicos de cada espécie. O mesmo pode suceder relativamente às maiores classes de precursores (Hornstein e Wasserman, 1994).

A suculência das salsichas frescas, após o tratamento culinário, pode desdobrar-se em duas percepções: a impressão de humidade durante os primeiros momentos da mastigação, produzida pela rápida libertação de fluidos e a suculência, devido à lenta libertação de soro e ao efeito estimulador da gordura na secreção de saliva. Esta última é a mais duradoura, pelo que se conclui que a suculência está mais relacionada com o conteúdo em gordura, do que com a capacidade de retenção de água (Cross, 1994).

Segundo alguns autores (Honikel, 1987; Sañudo, 1992) a gordura estimula a secreção da saliva, sendo a carne dos animais com maior quantidade de gordura mais suculenta. Uma carne demasiado magra é insípida, dura e seca. Pelo contrário, a carne com um maior nível de gordura intramuscular é mais suculenta e tenra (Bett, 1993). Em relação à carne caprina e ovina, um dos grandes desafios na elaboração de salsichas frescas com este tipo de carne é o baixo teor de gordura, que afecta directamente as características sensoriais de suculência e de sabor, e a necessidade de adição de agentes emulsificantes e estabilizantes (Lima *et al.*, 2004). Em contrapartida, esta característica da carne (baixo teor de gordura) pode ser uma grande vantagem na conquista dos mercados ávidos por produtos light, sem gordura, que possam ser utilizados por pessoas que precisem ter uma alimentação mais controlada ou simplesmente por aquelas que estejam mais preocupadas com a saúde e a qualidade de vida, o que é a tendência actual encontrada nos diferentes mercados. A suculência e a tenrura estão intimamente relacionadas, quanto mais tenra for a carne, mais rapidamente se libertam os sucos ao mastigar e maior é a sensação de humidade na boca.

Quanto ao sentido da visão, este fornece uma percepção integrada da aparência dos alimentos, valorizando, globalmente, a cor, as características de superfície, o tamanho das partículas, a textura superficial, a uniformidade e a distribuição do pigmento, podendo,

muitos destes aspectos individuais ser medidos objectivamente.

O aspecto físico das salsichas, apresentado ao consumidor, é algo essencial. A aparência física é a principal característica em que o consumidor baseia a sua escolha inicial, sendo a cor um dos parâmetros mais importantes.

Segundo Peynaud e Blouin (1997) e Stone e Sidel (2004), a cor e outros aspectos da aparência influenciam a apreciação dos alimentos, pois em alguns casos as alterações da cor são acompanhadas de alterações na textura, no gosto e mesmo no odor dos alimentos. Essas alterações são associadas a problemas de qualidade dos mesmos.

A audição é um fenómeno muito complexo, constituído por um processo mental accionado em resposta a um determinado estímulo sonoro. De acordo com Stone e Sidel (2004), certos alimentos ao serem consumidos produzem sons que são familiares ao consumidor, como a sensação crocante dos cereais, o som das bebidas gaseificadas, etc. Frequentemente os sons associados ao modo de preparação do respectivo alimento.

Em geral, na avaliação sensorial do alimento, ao nível da boca, actua um complexo de sentidos sob a designação de percepção oral. Nele estão compreendidos o tacto, o sentido cinestésico, a dor e a temperatura. O tacto percepção as sensações de consistência, suavidade e sucosidade na boca, tal como poderiam ser avaliadas pelos dedos. O tacto e o modo como se comporta na boca um alimento, é julgado organolepticamente como textura (Szczesniak, 1968). Esta relaciona-se com a dureza, a aderência, a viscosidade, a elasticidade e outras propriedades físicas dos alimentos.

De acordo com Kamdem e Hardy (1995) e Berian (1998), a textura é um parâmetro muito importante na qualidade total de um produto cárnico. Na aceitabilidade do consumidor, a textura é uma propriedade crucial podendo ser definida como a facilidade com a qual a estrutura da carne é desorganizada durante a mastigação. No entanto, a tenrura não pode ser estritamente definida em termos físicos pois, como referenciado por Lepetit e Culioli (1994), envolve também a aptidão da carne em ser cortada, comprimida e moída durante o consumo.

A sensação de dureza é um processo físico complicado, dado que a mastigação não implica apenas cortar e triturar, e os movimentos de mastigação são tanto laterais como verticais. Sendo assim, é difícil medir a dureza, instrumentalmente, não só pela

complexidade dos movimentos de mastigação, mas também porque as percepções de dureza chegam ao cérebro através de numerosos neurónios localizados na língua, lábios, boca e dentes. Apesar dos defeitos dos métodos instrumentais, a sua objectividade e simplicidade de aplicação torna-os muito úteis, classificando-se as medidas objectivas em mecânicas e físico-químicas, onde a aproximação química no desenvolvimento de métodos objectivos se centra principalmente na medida do teor em tecido conjuntivo (Cross, 1994).

Wood *et al.* (2004) consideraram que o aspecto mais importante na qualidade da carne é a “qualidade comestível” (*eating quality*), definida habitualmente como a pontuação dada por cada painel de provadores para o atributo tenrura, suculência e sabor.

O método para avaliar a satisfação do consumidor perante o produto deve ser comprovado com painéis sensoriais, pois não existe um método único e ideal que antediga a percepção do consumidor. Dado que entre as características da qualidade da carne e dos produtos cárneos, a maciez assume uma posição de destaque, sendo considerada a característica organoléptica de maior influência na aceitação da carne e dos produtos transformados por parte dos consumidores, o estudo e a determinação deste parâmetro tem vindo a adquirir grande importância nos últimos anos e costuma ser incluída de forma rotineira, em muitos dos trabalhos de qualidade da carne.

2.3.3 Instalações

Em Análise Sensorial, a normalização das características individuais dos provadores e das condições ambientais dos locais destinados à análise sensorial de produtos alimentares é fundamental (ISO 8589: 2007). Daí a sala de provas, contígua (mas separada) do local de preparação, deva, no mínimo, ser um local agradável e de fácil acesso, em que a temperatura ambiente deve ser de 20 ± 2 °C e a humidade relativa rondar os 60 – 70%. A iluminação deve ser adequada, com disponibilidade de material e de equipamento necessário, e, embora de dimensão e distribuição variável, as cabines dos provadores devem ser individualizadas, uniformes e com espaço suficiente (para amostras, folha de registo, etc.). Estas devem ser ainda, insonorizadas e inodoras, construídas de materiais laváveis em cores claras, iluminadas adequadamente (pode ser prevista uma iluminação especial com o intuito de dissimular as diferenças de cor ou de outras características que influenciem a apreciação) e equipadas com cadeiras confortáveis e água potável corrente (devem ser tomadas medidas para assegurar a higiene e evitar odores).

A cozinha deve ter todo o equipamento necessário ao procedimento de cozinhado escolhido. Na Figura 2 está representada a distribuição de uma sala de provas (Costell e Durán, 1982)

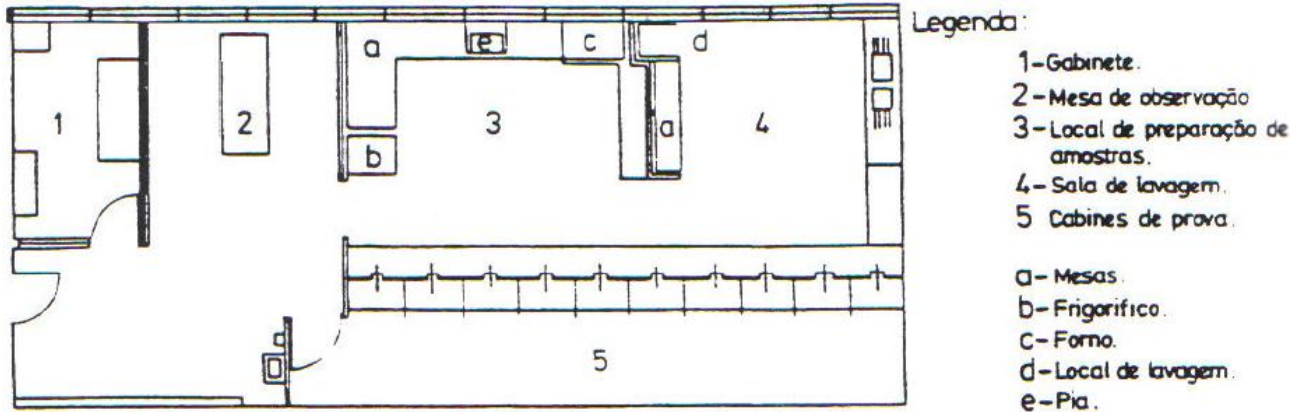


Figura 2: Distribuição de uma sala de provas.

2.3.4 Condições de Apresentação das Amostras

A preparação e apresentação das amostras em análise sensorial são da responsabilidade do investigador. Previamente à realização de qualquer análise, o investigador deve estabelecer o método de preparação, o tamanho das amostras, o tempo, a temperatura e a quantidade de água, mantendo estes factores constantes ao longo das sessões de análise sensorial (Miller, 1998 e Aguado, 2001). Deve ainda ter-se em atenção os utensílios utilizados, já que existem materiais que podem desprender compostos voláteis (ex: plástico) e mascarar os produtos em estudo, ou materiais porosos (ex: madeira) absorventes. Geralmente, recomenda-se o uso de vidro, porcelana ou alumínio. Assim como, em função da temperatura a que se encontra o alimento, podem ser alteradas algumas percepções. Daí que a temperatura a que são apresentadas as amostras seja um problema para certos produtos, como, por exemplo, as salsichas frescas.

A quantidade de amostra, fornecida ao provador deve manter-se constante ao longo das sessões e a dose deve ser suficiente para este poder chegar a uma conclusão (Nute 1999). O número de amostras a serem analisadas em cada sessão deve ser preestabelecido, dependendo do tipo de produto a analisar, da experiência dos provadores e dos factores em estudo. A ordem em que são apresentadas, a cada provador, deve ser aleatória e equilibrada, de maneira a que não haja influência sobre a resposta dos provadores. A codificação de cada

amostra pode ser feita mediante o uso de letras ou números, usando para o efeito 3 dígitos (Miller, 1998; Nicod *et al.*, 1998; Nute, 1999).

Segundo Miller (1998) e Aguado (2001), o período de tempo entre as distintas amostras, deve ser o mais constante possível, apesar de que cada provador deverá trabalhar à velocidade que melhor lhe convier. Entre diferentes análises, deve lavar-se a boca, utilizando água à temperatura ambiente, ou alimentos de sabor neutro.

A informação sobre as amostras, a que os provadores têm acesso deve ser limitada, daí que pessoas relacionadas directamente com a experiência não devem pertencer ao painel. Relativamente ao horário das provas, estas não devem ser realizadas em horas próximas das refeições (Aguado, 2001).

2.3.5 Painel de Provadores e Painel de Consumidores

Numa análise sensorial são utilizados dois tipos de degustadores e é necessário distingui-los. O primeiro denomina-se “painel de provadores”, cuja constituição é baseada em testes de selecção e treino, que têm como objectivo investigar as habilidades sensoriais dos candidatos. Segundo Fisher e Scott (2000) e Rousseau e O’ Mahony (2002) muitos são os factores que podem influenciar a decisão do provador, entre os quais destacam-se a adaptação sensorial e a memória, podendo os seus efeitos levar ao aparecimento de variância adicional na distribuição dos dados. Daí a importância das instruções que os provadores recebem, pois a informação sensorial, onde intervém a memória do acontecimento, encontra-se disponível apenas durante poucas décimas de segundo, condicionando o número de perguntas possíveis de responder após a degustação.

A formação de um painel de avaliação sensorial deve obedecer às seguintes etapas: recrutamento e selecção preliminar, selecção através de avaliação, treino geral ou específico e controlo do painel (Nicod *et al.*, 1998).

De acordo com a Norma Portuguesa ISO 8586 – 2 (2001) e Eguía, (2001) existem três formas de recrutar: recrutamento interno, realizado a partir do pessoal da empresa; externo, envolvendo com pessoas alheias à empresa que desenha e desenvolve os produtos alimentares; e misto, realizado tanto com sujeitos de dentro como de fora da empresa.

No primeiro caso, é preferível não recrutar pessoas demasiado envolvidas com o produto, pois podem provocar distorções nas avaliações. O recrutamento interno facilita a

participação, visto que as pessoas já estão no local, reduz os encargos dado que geralmente não se prevê remuneração, assegura a confidencialidade e é relativamente estável. Pelo contrário, os candidatos podem ser influenciados pelo conhecimento que têm do produto (NP ISO 8586 – 1, 2001).

O recrutamento externo realiza-se, geralmente, através de pequenos anúncios na imprensa local, jornais distribuídos gratuitamente, de empresas de sondagens/estudos de opinião que fornecem os contactos de colaboradores, de listas de consumidores, elaboradas a partir da publicidade, de visitantes ou de pessoas das relações dos funcionários. Este tipo de recrutamento possibilita uma escolha mais alargada de candidatos e elimina problemas de criar atritos se os candidatos não se mostrarem adequados, embora seja mais dispendioso e, por causa da falta de disponibilidade, dificulta o recrutamento de pessoas pertencentes à população activa (NP ISO 8586 – 1, 2001).

Segundo a bibliografia pesquisada, Issanchou *et al.* (1995), Nicod *et al.* (1998) e Eguía (2001), nos procedimentos de selecção e treino são eliminadas cerca de metade das pessoas, por diferentes razões. O número de pessoas a recrutar depende dos meios financeiros e das exigências da organização, do tipo e da frequência dos ensaios a realizar e da necessidade, ou não, da interpretação estatística dos resultados. Não é desejável que um painel funcione com menos de 10 provadores seleccionados, pelo que é necessário submeter à entrevista e selecção duas a três vezes mais pessoas. Por exemplo, é necessário recrutar 40 pessoas, seleccionar 20, para obter um painel de 10 pessoas (NP ISO 8586 – 1, 2001).

Podem obter-se informações gerais sobre os candidatos, nomeadamente o interesse e a motivação, o comportamento face aos produtos alimentares em teste (neste caso as salsichas frescas de ovino e de caprino), os conhecimentos e as aptidões sensoriais, a saúde geral, a facilidade de comunicação, a disponibilidade, as características de personalidade relativos, por exemplo, à pontualidade, à fiabilidade, à honestidade, à perseverança, etc. e outros factores como, o sexo, o grupo etário, a nacionalidade, o nível de instrução, a experiência em análise sensorial, etc., com a ajuda de um questionário facilmente compreensível ou através de entrevistas feitas por pessoas com experiência em análise sensorial (NP ISO 8586 – 1, 2001).

Na fase de recrutamento, antes do treino, deve realizar-se uma selecção preliminar

dos participantes, de modo a eliminar os voluntários que sejam totalmente inaptos para a análise sensorial. No entanto, a escolha final só poderá ser feita depois do treino e da realização das tarefas previstas. Esta etapa é particularmente importante, já que procura descobrir os indivíduos qualificados do ponto de vista sensorial.

Da pesquisa efectuada à Norma Portuguesa ISO 8586 – 1 (2001) e às referências bibliográficas Issanchou *et al.* (1995), Nicod *et al.* (1998) e Eguía (2001), pode dizer-se que através dos testes de selecção investigam-se as seguintes habilidades dos candidatos: detectar a acuidade normal para os diferentes sentidos, a capacidade em discriminar estímulos diferentes em qualidade e intensidade, a memória e o reconhecimento, a expressão verbal ou capacidade descritiva da percepção sensorial e a capacidade em lidar com alimentos mais complexos.

Segundo Guerrero (2000), todo este processo deve ser antecedido de uma etapa teórico-prática, que facilite aos provadores a familiarização com a avaliação sensorial, que os leve a conhecer e a saber como utilizar os seus sentidos, e além disso que permita estabelecer os primeiros contactos com as técnicas e os produtos.

Realizaram-se, na etapa de selecção, provas para o reconhecimento do sabor, destinando-se estas provas a estabelecer a capacidade dos candidatos para identificar e diferenciar os quatro sabores básicos, a níveis acima do limiar, provas para o reconhecimento do odor, cujo objectivo é conhecer a capacidade do candidato para identificar e descrever odores, podendo apresentar-se entre 5 a 10 estímulos olfactivos, preferencialmente relacionados com o produto a avaliar, provas para a discriminação de sabores, baseando-se na classificação por ordenação, dispondo soluções de intensidade diferente para cada um dos quatro sabores e ainda, provas de textura, onde se proporciona aos candidatos uma série de produtos e pede-se que descrevam as propriedades de textura que percebem (Nicod *et al.*, 1998; Eguía, 2001). Realizam-se, ainda provas de visão, pois os candidatos que tenham uma visão anormal para as cores não são indicados para tarefas que impliquem a avaliação de cores, ou a sua comparação (NP ISO 8586 – 1, 2001). No caso da análise sensorial às salsichas frescas, a cor é uma das características avaliadas. O controlo da visão das cores pode ser realizado por um oftalmologista ou, na sua ausência, pode recorrer-se a um teste efectivo como, por exemplo, o teste de Ishiara, que é um teste para detecção do daltonismo. É conveniente, ainda, submeter os candidatos a um teste que vise determinar a sua sensibilidade às substâncias que podem existir em menor

concentração nos produtos a analisar, a fim de detectar as ageusias (falta de paladar), anosmia (falta de olfacto), ou a eventual insensibilidade total (NP ISO 8586 – 1, 2001).

Para determinar as capacidades dos candidatos para discriminar e descrever as diferenças entre diversos estímulos, podem utilizar-se ensaios de emparelhamento (Meilgaard *et al.*,1999). Apresentam-se aos provadores amostras de substâncias sápidas e/ou odoríferas, que se situem bem acima dos limiares de reconhecimento e deixa-se que se familiarizem com as substâncias. A seguir é apresentada uma série dos mesmos produtos, com cerca de duas vezes mais amostras, também marcadas com números de três dígitos e escolhidos “à sorte” e é solicitado que emparelhem cada um deles com um dos produtos iniciais e que descrevam a sensação que experimentaram. Entre provas deve fornecer-se água inodora e insípida para lavagem da boca (NP ISO 8586 – 1, 2001). Com as substâncias e as concentrações indicadas na Norma Portuguesa ISO 8586 – 1 (2001), só devem ser escolhidos para provadores qualificados os candidatos que façam, pelo menos, 80% de associações correctas. A descrição correcta das sensações produzidas pelas amostras é desejável, mas menos importante. Meilgaard et al (1999) sugere que os candidatos com <70% de respostas correctas ou <60% de descrições acertadas seja rejeitados.

Com o intuito de avaliar a capacidade de detecção de um estímulo recomenda-se a utilização do teste triangular (NP ISO 8586 – 1, 2001). Os produtos para ensaio e respectivas concentrações e o meio neutro (caso se utilize) devem ser escolhidos pelo responsável pela prova de acordo com o tipo de avaliação. Devem rejeitar-se os candidatos cujo número de respostas correctas seja <60%, no caso de serem usados estímulos muito intensos (Meilgaard *et al*, 1999). Com o propósito de determinar a capacidade de discriminação entre níveis de intensidade de um estímulo é recomendável utilizar os testes de classificação ordinal (NP ISO 8586 – 1, 2001). Os candidatos que invertam a ordem de um par de amostras adjacentes devem ser considerados inaptos como provadores qualificados para este tipo de análise. Segundo Eguía, (2001) devem aceitar-se os candidatos que ordenem correctamente as amostras ou que apenas invertam a ordem de amostras adjacentes.

Os ensaios destinados a determinar a aptidão dos candidatos para descrever as percepções sensoriais realizam-se associando as avaliações e as entrevistas. Recomendam-se dois ensaios, um relativo aos estímulos olfactivos e outro aos estímulos de textura. Em

ambos os casos, apresentam-se aos candidatos estímulos olfactivos, relacionados neste caso com as salsichas frescas de ovinos e caprinos tendo em conta que vai ser este o produto avaliado, e solicita-se que descrevam as sensações/propriedades da textura. O desempenho dos candidatos é avaliado numa escala de 0 a 3. Os candidatos que tenham obtido menos de 65% da pontuação máxima são considerados inaptos (NP ISO 8586 – 1, 2001).

A etapa seguinte é o treino, que tem como objectivo familiarizar o provador com os procedimentos das provas a realizar, de forma a melhorar a sua capacidade de reconhecer, identificar e quantificar os atributos sensoriais de um determinado produto, bem como melhorar a sua sensibilidade e memória frente aos diferentes atributos para que proporcione uma resposta precisa, consistente e reprodutível, ao longo do tempo (Cross *et al.*, 1978; Costell e Durán, 1981c; Nicod *et al.*, 1998; Eguía, 2001). Nesta etapa, os ensaios baseiam-se, principalmente, sobre a memória sensorial. No entanto, para o provador experiente visa ainda a capacidade de identificação e de reconhecimento das características de um produto, a constituição de um conjunto de descritores, a identificação e estabelecimento de normas de produtos, o reconhecimento de factores evolutivos dentro dos produtos e a avaliação de factores de comercialização (NP ISO 8586 – 1, 2001).

O número de provadores deve ser duas vezes superior ao número mínimo necessário para a formação do painel. Deve solicitar-se aos provadores que não utilizem cosméticos perfumados antes e durante as sessões e que devem, igualmente, evitar contactar com tabaco ou outros odores ou sabores fortes (café, pastilhas elásticas, etc.), no mínimo 60 minutos antes das sessões. É útil informar os provadores acerca das principais características dos produtos em teste, por exemplo os processos de fabrico, assim como devem ser lidas as instruções antes de cada tarefa. Deve lembrar-se aos provadores que devem ser objectivos. As amostras devem ser avaliadas pela seguinte ordem (excepto quando se pretende concentrar as avaliações sobre uma propriedade particular): 1) cor e aspecto; 2) odor; 3) textura; 4) *flavour* (aroma e sabor) e 5) gosto residual. As características da toma de ensaio, para avaliação na boca, tempo, número de mastigações, etc., devem ser transmitidas aos provadores, assim como o intervalo de tempo entre avaliações e os procedimentos para lavar a boca entre tomas (NP ISO 8586 – 1, 2001).

Por fim, os resultados devem ser discutidos e deve dar-se aos provadores a possibilidade de reexaminar as amostras e de verificar os pontos em que existe desacordo. Os ensaios de emparelhamento, de reconhecimento, de comparação por pares, triangular e

duo-trio devem ser usados para explicar os sabores com concentrações fracas ou fortes e para treinar os provadores para os reconhecer e descrever correctamente. Inicialmente, os estímulos devem ser apresentados separadamente, em solução aquosa, mas à medida que os provadores adquirem experiência, os produtos de referência podem ser substituídos pelos produtos alimentares ou bebidas normalmente consumidas.

Para treinar os provadores na utilização de escalas, devem ser apresentados os conceitos de cotação de categoria e escalas de intervalos e proporcionalidade, classificando inicialmente séries de estímulos simples, embora relacionados com os produtos que serão avaliados, de odores, gostos ou textura, no que respeita à intensidade de uma propriedade específica (NP ISO 8586 – 1, 2001).

Os membros do painel podem, ainda, ser familiarizados com a ideia de perfil sensorial, através da apresentação de produtos simples e pedindo-lhes que descrevam as suas características sensoriais com um vocabulário rigoroso, que permita diferenciar as amostras. Os termos, escritos individualmente, são posteriormente discutidos em grupo e é elaborada uma lista com, pelo menos, dez termos comuns. Esta lista é utilizada para estabelecer os perfis dos produtos, atribuindo termos apropriados a cada amostra e anotando as suas intensidades, usando as escalas mencionadas anteriormente. As sessões de treino descritas anteriormente são intercaladas com exercícios para que os provadores adquiram mais experiência. Após o treino de base, os provadores podem ter um treino com o produto específico que dependerá do modo como se pretende utilizar o painel, ensaios de diferenciação ou ensaios descritivos do aspecto, da textura, do odor, do aroma, etc. Neste último caso, são propostos descritores para as diferentes propriedades organolépticas durante as sessões iniciais (NP ISO 8586 – 1, 2001).

O responsável pelo painel orienta uma discussão para ajudar o painel a agrupar os descritores similares e a normalizar o vocabulário, seleccionando apenas um descritor para substituir cada grupo de termos, sendo depois os descritores aceites e introduzidos na ficha de prova (NP ISO 8586 – 1, 2001).

De acordo com a Norma Portuguesa ISO 8586 – 1, (2001) a selecção definitiva do painel, de forma a escolher os provadores mais apropriados para um determinado método, deve ser feita com base em avaliações repetidas de amostras reais. Os candidatos seleccionados como aptos para um objectivo não são forçosamente inapropriados para um

outro. Os provadores aceites devem ter um desempenho regular e ser capazes de diferenciar (ensaios de diferenciação) ou de classificar (ensaios de classificação) correctamente as amostras apresentadas.

Uma vez seleccionados e treinados, os indivíduos passam à fase seguinte que consiste no desenvolvimento do grau de confiança que oferece o juízo emitido por cada provador e pelo painel.

A opinião de vários autores, como Cross *et al.* (1978), Miller (1998) e a Norma Portuguesa ISO 8586 – 1 (2001), indica que a verificação e a avaliação da “performance” dos provadores deve ser feita logo após o início do treino, sendo um processo contínuo, que permite identificar problemas individuais ou de grupo. Assim, é possível determinar a consistência, ao longo do tempo e a habilidade dos provadores em discriminar as amostras. No entanto, segundo Rutledge (1992), o atrito do painel é inevitável, pelo que há necessidade de treinar periodicamente, e de adicionar novos membros. O ideal é fazê-lo sem perturbar a dinâmica já existente do grupo e sem alterar a “performance” do painel.

O segundo tipo de avaliadores é o “painel de consumidores”. O consumidor tem um papel essencial no mercado. Todos os produtos são feitos para satisfazer as suas necessidades, e com isso o mercado evolui. O consumidor é aquele que realiza os ensaios hedónicos (de preferência), sendo normalmente necessário, antes de escolher os indivíduos, determinar previamente o segmento da população a que se destina o produto. De acordo com Köster (1998), Eguía (2001) e Pérez-Elortondo (2001) estes sujeitos não devem estar treinados nem vinculados com as provas, sendo importante que sejam consumidores habituais ou potenciais do produto submetido a análise.

As provas de consumidores apresentam uma grande variabilidade e são as provas cujos resultados são mais difíceis de interpretar, já que produzem opiniões completamente pessoais, como se costuma dizer “cada cabeça sua sentença” ou “gostos não se discutem”. Este tipo de provas é utilizado, normalmente, numa das seguintes situações: manutenção das características de um dado produto, melhoria ou optimização de um produto, avaliação do potencial de mercado e desenvolvimento de novos produtos. Foi o caso deste trabalho, em que se avaliou a qualidade sensorial de salsichas frescas de ovino e de caprino, um produto novo, em desenvolvimento.

A selecção dos consumidores pode ser efectuada tendo em consideração factores

como a idade, o sexo, a localização geográfica, a religião, a educação, a profissão, o estado civil, entre outros, devendo o grupo constituído ser relativamente homogéneo e representativo do consumidor alvo do produto.

Quanto ao número de consumidores, recomenda-se até 100 pessoas para que os resultados sejam válidos, do ponto de vista estatístico, devendo definir-se bem a hipótese a testar assim como o desenho experimental, tendo em conta que, logo após a selecção, se iniciam os testes de consumo (Miller, 1998; Eguía, 2001).

Um factor importante a controlar, também referenciado por Köster (1998), é que os consumidores, geralmente, perceberem o produto de um modo geral e integrado, não estando acostumados a analisar o significado dos diferentes termos usualmente utilizados durante a realização de um perfil sensorial e não entendendo o funcionamento das escalas como unidade de medida.

Geralmente, os testes utilizados para investigar a opinião do consumidor são os de preferência-aceitação. Os de preferência servem para determinar que amostra, entre duas ou três, é a preferida e os de aceitação, o grau de aceitação de um produto pelos seus potenciais consumidores (Costell e Durán, 1981b). O teste de preferência mais utilizado é a comparação pareada, neste caso, as perguntas são: que amostra prefere?, nos testes bilaterais, ou prefere a amostra A?, nos unilaterais. Nos testes de aceitação, os mais utilizados são a ordenação hedónica e a escala hedónica.

Na ordenação hedónica, apresenta-se uma série de amostras a cada provador e pede-se-lhe que as ordene segundo a sua preferência pessoal. A escala hedónica, segundo Costell e Durán (1981b), emprega-se para quantificar a magnitude do grau de aceitação de um produto. Esta pode ter uma forma e uma amplitude variáveis, mas a mais utilizada é a escala descritiva mista, bipolar de nove pontos, na qual cada um deles está marcado por um número e uma expressão descritiva que reflecte a intensidade da sensação de aceitação ou de recusa provocada pelo alimento. Por exemplo: o ponto 9, gosto extraordinariamente; o ponto 5, nem gosto nem desgosto, e o ponto 1, desgosto extraordinariamente. Tradicionalmente, este tipo de escala considera-se de intervalos ou categorias e, portanto, apresenta os problemas inerentes a elas, mas também as suas vantagens.

A informação fornecida pelo painel de provadores e pelo painel de consumidores é diferente, mas complementar, logo, só com uma análise conjunta dos dados de ambos, se

conseguirá obter uma informação mais completa acerca do estudo realizado.

Geralmente, a análise sensorial é levada a cabo por departamentos de investigação das empresas de produção com o objectivo de obter a descrição dos diferentes produtos no mercado, pedindo a um painel de provadores treinado para pontuar os produtos segundo uma lista de descritores sensoriais. Adicionalmente, muitas vezes, podem estar disponíveis dados de preferência de estudos de consumidores relativos a esses produtos. Para que se beneficie inteiramente de todos os dados disponíveis, os dados de preferência devem ser relacionados com os dados sensoriais (Rodrigues, 2007).

3. Material e Métodos

3.1 Animais

No seguimento do projecto de investigação, intitulado “Obtenção de novos produtos transformados de carne de ovinos/caprinos”, apresentado e financiado pelo PRODER, MEDIDA 4.1- COOPERAÇÃO PARA A INOVAÇÃO, a Associação Nacional de Criadores da Raça Serrana (ANCRAS) e a Associação de Criadores de Ovinos Bragançanos (ACOB) forneceram durante sete meses, um total de 280 animais, divididos em sete lotes, cada um com 20 cabras de raça Serrana e 20 ovelhas da raça Churra Galega Bragançana. Esses animais tinham de peso de carcaça cerca de 20kg e idades compreendidas entre 5 e 7 anos. Estas características ultrapassam os requisitos de aceitação das marcas de qualidade DOP e IGP, o que não significa que estes não estejam em boas condições de salubridade.

Os animais usados neste projecto, como é de tradição em Trás-os-Montes, foram produzidos em regime extensivo, pastoreando diariamente por montes e vales.

3.2 Abate e Desmancha

Os animais em estudo foram abatidos no Matadouro Municipal de Bragança, tendo sido levados para as instalações 24 horas antes do abate. Até ao sacrifício, os animais sofreram uma inspecção *ante mortem*, a fim de garantir que o bem-estar animal não fosse comprometido ou que qualquer outro factor pudesse ter consequências negativas para a saúde humana ou animal, com especial atenção para a detecção de doenças zoonóticas, doenças constantes da lista da Organização Internacional das Epizootias (OIE) (Reg. CE nº 854/2004).

Imediatamente após o abate as carcaças e as miudezas foram submetidas a uma inspecção *post mortem*, na qual o veterinário municipal realizou a inspecção visual e palpação a todos os órgãos e gânglios linfáticos. Quando necessário procedeu à incisão e examinou esses órgãos e gânglios (Reg. CE nº 854/2004).

Após as carcaças serem aprovadas e ser aplicada a marca de salubridade, estas foram colocadas numa câmara à temperatura de 4°C.

Uma hora após o abate, mediu-se o pH no músculo *longissimus thoracis et lumborum*, de acordo com a NP-3441 (2008), recorrendo a um potenciómetro portátil munido de um eléctrodo de penetração específico, previamente calibrado. A medição do valor de pH foi feita entre a 2^a e a 3^a vértebras lombares, na metade esquerda da carcaça sendo realizada novamente às 24 horas depois do abate.

As carcaças passaram por um período de maturação de cerca de sete dias, nas câmaras do matadouro, a uma temperatura de 4°C. Este processo é muito utilizado, e consiste em manter as carnes a uma temperatura entre 0 e 5°C por um período que pode variar de poucos dias a muitas semanas. A maturação melhora a palatabilidade da carne, diminui a dureza, assim como desenvolve e acentua o *flavour* (Bouley, 1874; Lourie, 1998).

Passado este período e confirmadas as análises patológicas, com resultado negativo, pelo laboratório veterinário, procede-se à desmancha das carcaças de ovinos e de caprinos sendo a metade direita utilizada para produzir salsichas frescas.

3.3 Transformação

A transformação foi levada a cabo por uma pequena empresa de salsicharia tradicional, localizada em Gimonde, a poucos quilómetros de Bragança (Bísaro Salsicharia Tradicional).

As salsichas foram produzidas a partir de uma mistura de carne de ovelha ou de cabra, uma porção de carne de porco Bísaro, sal, água, louro, alho e rendimix®. Após a elaboração da mistura procedeu-se ao enchimento em tripa. Posteriormente, as salsichas foram colocadas em câmaras de refrigeração a 4°C.

3.4 Análise sensorial

Para a avaliação sensorial das salsichas frescas de ovino e de caprino foi constituído um painel de provadores treinado e um painel de consumidores.

3.4.1 Painel de Provadores

Utilizou-se um painel que já tinha participado em anteriores trabalhos de investigação, cujos membros fazem parte do grupo de docentes e funcionários do Instituto

Politécnico de Bragança. Ultrapassaram-se assim as fases de recrutamento e selecção. No entanto, realizou-se uma sessão de treino antes das sessões de avaliação propriamente ditas, para habituação às salsichas de carne de ovelha e salsichas de carne de cabra e seus atributos específicos.

Esta sessão de treino baseou-se numa avaliação individual de amostras de salsichas frescas de ovino e de caprino. Foram apresentadas a cada provador, uma amostra de salsicha de ovino, com colorau e outra sem colorau e uma de caprino, com colorau e outra sem colorau, pedindo-se que descrevessem¹ as sensações que a amostra fornecida lhes sugeria.

Após esta sessão anotaram-se os vários adjectivos que o painel, no seu conjunto, utilizou. Depois, em discussão com o painel, eliminaram-se os sinónimos e estabeleceram-se os vários descritores a utilizar: 1) intensidade de odor; 2) presença de odor estranho; 3) intensidade de *flavour*; 4) presença de *flavour* estranho; 5) dureza; 6) suculência; 7) fibrosidade; 8) intensidade de picante; 9) intensidade de sabor doce e 10) aceitabilidade geral.

No início da prova foi esclarecido aos candidatos, de forma simples, o que se pretendia com cada um dos testes. Explicou-se-lhes, então, qual a forma de realizar a prova; o tempo disponível para a análise de cada amostra, a possibilidade de provar ou não a amostra várias vezes; o intervalo de tempo mínimo entre a prova de cada uma das amostras e o sistema a utilizar para a eliminação do sabor residual.

Todo o processo de formação do painel obedeceu ao estabelecido pela Norma Portuguesa (NP-ISO-8586-1, 2001).

3.4.2 Preparação das Amostras

No dia anterior à realização da prova colocaram-se as amostras a descongelar na câmara refrigeradora a 4°C. No dia da prova, cerca de quinze minutos antes do seu início, as salsichas foram grelhadas num forno até atingir uma temperatura interna de 75°C, medida por um termómetro de penetração, inserido no centro da salsicha.

Imediatamente após atingir a temperatura desejada, as salsichas foram cortadas em

¹ A ficha utilizada para o treino do painel de provadores encontra-se no anexo I.

rodela com 0,5 cm de espessura, envolvidas em papel de alumínio e colocadas em estufas para manutenção da temperatura das amostras.

A codificação das amostras foi aleatória, com números de dois dígitos e uma letra, de modo a prevenir influências (acidentais ou deliberadas).

Os provadores avaliaram² as amostras de acordo com a ordem estabelecida pelo coordenador das provas. Foram informados da necessidade de limpar a boca no início e entre as várias amostras da sessão, com água e bocados de maçã, variedade Golden. As condições ambientais envolventes das provas eram idênticas para todos os provaodres e entre seções. A metodologia utilizada foi a descrita pela Norma Portuguesa (NP-ISO-8586-1, 2001).

3.4.3 Painel de Consumidores

O painel de consumidores não teve uma formação controlada, como a do painel de provadores, dado que o que se pretende com este é simular as condições reais de consumo. Sendo assim, o painel de consumidores foi formado por pessoas escolhidas ao acaso e sem nenhum tipo de treino, que valorizaram as amostras por comparação e indicando o grau de preferência, ou seja, uma análise hedónica.

Decidiu-se fazer esta análise num ambiente controlado, por vários motivos. Um deles resultava do facto de o número de amostras ser reduzido, para que houvesse significância estatística, caso se decidisse ter enviado as amostras que seriam cozinhadas em casa dos próprios consumidores. Se assim fosse, haveria um factor que não seria controlado. O modo de preparação das amostras diferiria e, eventualmente, o número de respostas poderia não corresponder ao total das salsichas frescas em análise. Nesse sentido, comparando análises sensoriais efectuadas numa localização central, com análises efectuadas em casa, ambas muito bem controladas, Boutrolle, Arranz, Rogeaux e Delarue (2005) concluíram que havia menos estabilidade nas respostas quando a análise era efectuada em casa.

O painel de consumidores foi constituído por pessoas da comunidade do Instituto Politécnico de Bragança (IPB) entre funcionários docentes, não docentes e alunos.

²A ficha usada na avaliação das amostras de salsichas pelos provadores encontra-se no Anexo II.

Vinte e quatro horas antes da realização das provas, as salsichas frescas foram descongeladas numa câmara refrigeradora, a 4°C. Tal como para a prova do painel de provadores, cerca de quinze minutos antes da prova sensorial, as salsichas frescas foram grelhadas no forno até atingirem uma temperatura interna de 75°C.

Após serem cozinhadas, as amostras foram cortadas em rodelas, embrulhadas em papel de alumínio, codificadas e colocadas em estufas para a manutenção da temperatura das amostras.

Foram contactadas pessoas dentro da comunidade do IPB e convidadas a participar no painel de consumidores, que se realizou no bar da Escola Superior Agrária. Preparou-se o local onde os consumidores provavam as amostras fornecidas, 4 diferentes por sessão (salsicha fresca de cabra e de ovelha, com e sem colorau), num total de 4 sessões. Preencheram uma ficha de avaliação³, onde constavam os atributos a estudar, nomeadamente, o sabor, o sabor picante, a textura e a apreciação global. Foi usada uma escala de 10 cm, não estruturada, com intervalos (0 cm - “não gosto nada” e 10 cm - “gosto muito”) para cada um dos atributos.

3.5 Análise Estatística

Após a realização de todas as tarefas, a recolha e a organização dos dados procedeu-se à sua análise estatística. Os dados da análise sensorial pelo painel de provadores foram analisados por Análise Procrustea Generalizada, seguindo o tutorial indicado na página da Internet do XLSTAT (GPA) - Addinsoft (2012). Efectuou-se ainda uma caracterização dos produtos. Para esse efeito foi utilizado o programa XLSTAT, versão de 2011, um addin do programa EXCEL da Microsoft Office (versão 2010).

Os dados usados correspondem à média das avaliações efectuadas por cada provador, para cada grupo (espécie⁴ e condimento adicionado⁵) de salsichas e para cada parâmetro a avaliar. O objectivo foi transformar os dados para remover efeitos de escala (alguns provadores podem ter tendência a usar a escala de um modo mais alargado) ou efeitos de posição (alguns provadores podem ter tendência para usar a parte mais baixa ou a parte mais alta das escalas), para obter uma configuração consenso que irá ser usada num

³ A ficha usada na avaliação das amostras pelo painel de consumidores encontra-se no Anexo III.

⁴ As espécies são: C-caprino e O-ovino.

⁵ Condimento: c-com colorau e s- sem colorau.

mapa de preferências externo, quando se avaliarem os dados do painel de consumidores.

Para relacionar as preferências mostradas pelos consumidores, a algumas características sensoriais da carne em estudo, foi realizado um Mapa de Preferências para cada um dos parâmetros Sabor, Textura, Suculência e Apreciação Geral. Para o efeito usou-se o programa XLSTAT, seguindo o tutorial indicado no endereço da Internet do XLSTAT (PrefMap) - Addinsoft (2012), inspirado no trabalho de Schlich e McEwan (1992).

4. Resultados e Discussão

4.1 Painel de Provedores – Análise Procrustea Generalizada

Em análise sensorial o painel de provedores é encarado como uma ferramenta para estudar as características organolépticas dos produtos, em que os provedores são instrumentos de medida das características, daí serem seleccionados os provedores com maior sensibilidade para as características que se querem estudar.

De acordo com Arnold & Williams (1986), as fontes de variação entre provedores, normalmente encontradas nos métodos descritivos são: uso de diferentes partes da escala, diferentes interpretações dos termos descritivos, uso de diferentes intervalos de valores, percepção de diferentes estímulos e variações entre sessões. Para reduzir a variação o mais possível para cada conjunto de amostras a serem avaliadas, torna-se necessário desenvolver uma linguagem comum para que os provedores concordem todos com o significado de cada um dos termos usados. Leva imenso tempo a desenvolver o vocabulário. O treino e a discussão dentro do painel são bastante úteis para ajudar todos os provedores a avaliar cada atributo de forma similar. No entanto nenhum treino consegue eliminar a variação entre provedores (Stone and Sidel (2004).

A Análise Procrustea Generalizada (APG) é um método estatístico para ajustar algumas das variações encontradas. A APG produz uma configuração consenso, que é mais significativa com respeito às amostras do que a configuração média não transformada original. Nesta análise utilizou-se a média para cada uma das sessões, por provedor e por grupo de salsichas⁶. Assim a Tabela 1 mostra a PANOVA que resume a eficiência de cada transformação da APG em termos de redução da variabilidade total.

Analisando a tabela 1 constatamos que temos graus de liberdade negativos, o que pode dever-se ao facto de o número de atributos utilizado ter sido elevado, isto leva a que não apareçam valores de F e consequentemente o *P* crítico. No entanto, olhando para a soma de quadrados podemos verificar que a translação foi a mais eficiente das

⁶ Entenda-se por “grupo de salsichas” o que resulta da combinação entre o factor Espécie e o factor condimento adicionado. Os grupos resultantes são Cc, Cs, Oc e Os, em que C e O indicam caprinos e ovinos respectivamente. c e s indicam com e sem colorau respectivamente.

transformações dos dados com a APG, visto ser a que apresenta o valor mais elevado.

Tabela 1: Resultados da Análise Procrustea Generalizada.

Fonte	GL	SQ	MQ	F	Pr > F
Resíduos após transformação de escala	-128	25,247			
Transformação de escala	8	13,011	1,626		
Resíduos após rotação	-120	38,258			
Rotação	360	134,711	0,374		
Resíduos após translação	240	172,969	0,721		
Translação	80	522,714	6,534		
Total corrigido	320	695,683	2,174		

No gráfico 1 estão representados os resíduos por objecto (espécie/condimento adicionado) após as transformações. Pelo que se observa, pode dizer-se que os mais consensuais entre os vários provadores são as salsichas frescas de ovino com colorau (Oc), visto serem os que apresentam menor resíduo.



Gráfico 1: Resíduos por objecto (espécie/ condimento adicionado).

Segue-se o gráfico 2 que mostra os resíduos por configuração (Provedor) após a transformação. Pode ver-se que o provedor 1 e o provedor 5 apresentam maiores resíduos, o que significa que as suas avaliações condizem menos com o consenso.

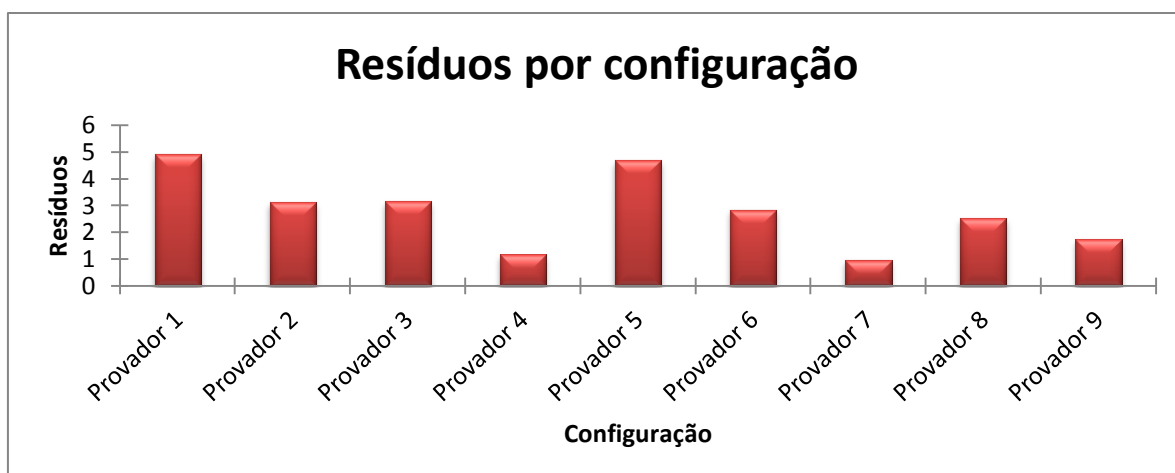


Gráfico 2: Resíduos por configuração (Provedor).

O gráfico 3 mostra os factores de transformação de escala para cada configuração (Provedor). Um factor menor que 1 aponta que o provedor correspondente utiliza uma gama mais estreita da escala do que os restantes. Um factor maior que 1 aponta que o provedor correspondente está a utilizar a escala mais largamente do que os outros. Pela análise do gráfico pode, então, dizer-se que os provedores que utilizaram a escala mais amplamente foram os provedores 1, 2, 4, 6, 7 e 8. Sendo o Provedor 7 o que mais se destaca. Por outro lado, os provedores 3, 5 e 9 foram os que utilizaram a escala menos amplamente.

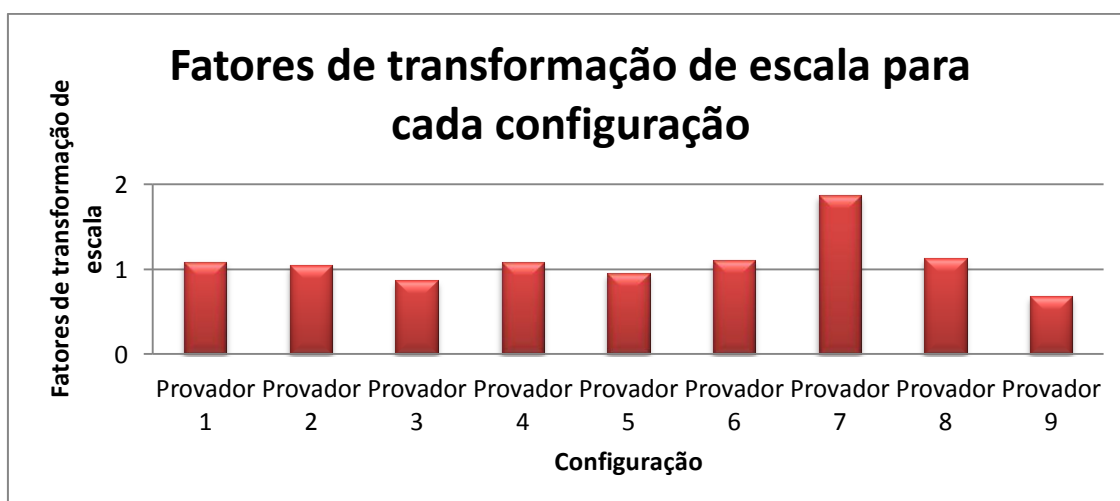


Gráfico 3: Factores de transformação de escala para cada configuração (Provedor).

Quando a variabilidade é dividida pelos provedores (gráfico 4) pode verificar-se que os resultados são mais ou menos idênticos para todos os provedores, exceptuando os provedores 2, 6 e 9, que apresentam menor variabilidade explicada para o Factor 1 e

apresentam maior variabilidade para o Factor 2. É interessante, ainda, observar o facto de o provador 5 só apresentar a maior variabilidade para o Factor 3.

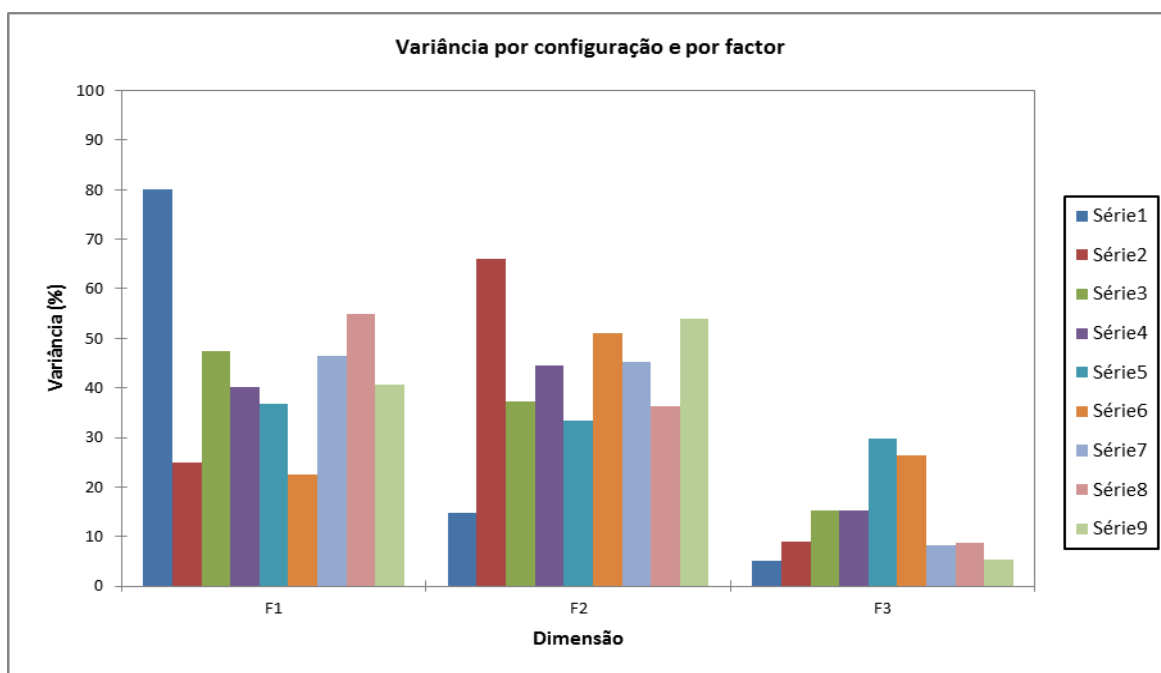


Gráfico 4: Variância por configuração e factor.

Os resultados que se seguem correspondem aos resultados da Análise de Componentes Principais (ACP). A ACP realizada aqui é não-normalizada e segue-se às transformações da Análise Procrustena. Enquanto a APG já inclui um passo rotação para cada provador, para ir ao encontro da configuração consenso para todos os provadores, a ACP corresponde aqui à transformação óptima da configuração consenso sob os constrangimentos usuais para a ACP. A transformação ACP é aplicada a cada configuração correspondente a cada provador.

Na Tabela 2 mostram-se os autovalores, a variabilidade explicada por cada factor e a variabilidade acumulada após a realização da ACP.

Tabela 2: Autovalor, variabilidade (%) e percentagem acumulada por cada factor.

	F1	F2	F3
Autovalor	2,807	2,687	0,840
Variabilidade (%)	44,315	42,429	13,255
% acumulada	44,315	86,745	100,000

Os autovalores indicam quanto da variabilidade corresponde a cada eixo. Foram necessários apenas três eixos para representar a variabilidade total (100%). Somente os dois primeiros eixos representam 86,7% da variabilidade, um valor bastante superior aos 68,2% registados por Rodrigues *et. al.* (2009), em carne fresca de borrego Terrincho, mas inferior aos 93% encontrados por Rodrigues e Teixeira (2009), em carne fresca de cabrito.

Pode observar-se o gráfico 5, para uma melhor percepção dos autovalores e da variabilidade acumulada por cada um dos factores.

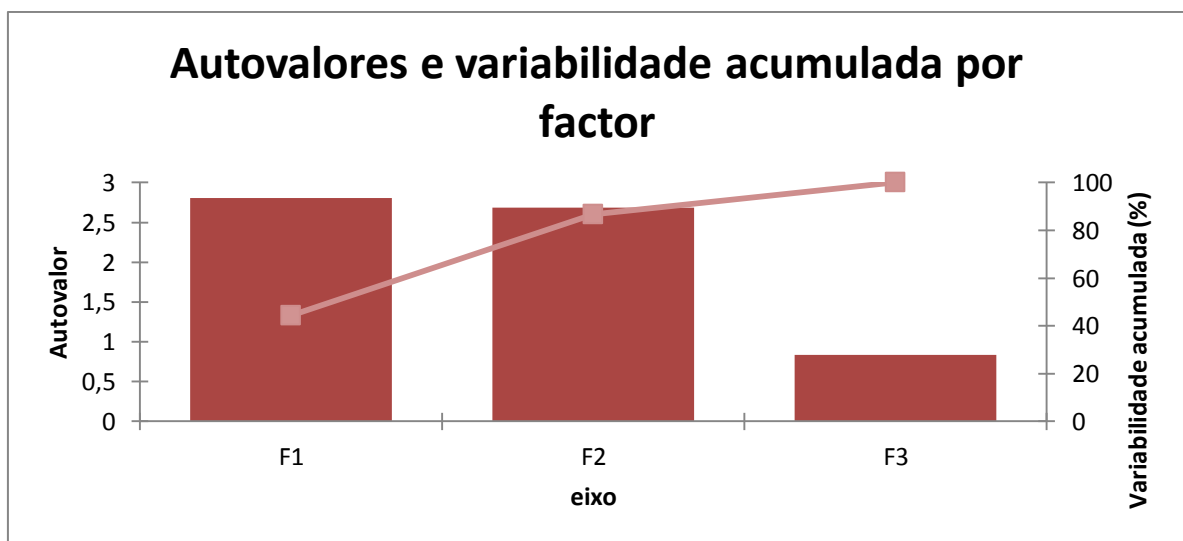


Gráfico 5: Autovalores e Variabilidade acumulada por factor.

Na tabela 3 podemos ver que o Factor 1 tem correlações elevadas com a dureza, a suculência e a fibrosidade. Este factor pode designar-se Textura/Suculência. O Factor 2 está altamente correlacionado com a intensidade de odor, a intensidade de *flavour*, presença de *flavour* estranho, intensidade de picante, e intensidade de sabor doce. Pode designar-se este factor *Aroma*. Quanto ao Factor 3 em geral apresenta correlações muito baixas, exceptuando para presença de odor estranho, que se correlaciona altamente com o Factor 3, podendo designar-se este factor Odor estranho. A presença de odor estranho tem o maior valor de correlação com o F3. No entanto, a sua correlação com o F1 é próxima do valor encontrado para a correlação com F3.

Tabela 3: Correlações entre as dimensões (parâmetros sensoriais) e os factores.

	F1	F2	F3
Int. Odor	-0,044	0,977	0,208
Pres. Odor Estr.	-0,604	-0,460	0,651
Int. <i>flavour</i>	-0,040	-0,980	0,195
Pres. <i>flavour</i> Estr.	-0,265	-0,960	0,093
Dureza	0,976	-0,093	0,198
Suculência	-0,999	0,005	-0,040
Fibrosidade	0,886	0,085	0,456
Int. Picante	-0,375	-0,903	0,210
Int. Sabor Doce	0,039	0,998	0,049
Aceitabilidade	-0,594	0,672	-0,443

No gráfico 6 representam-se as correlações entre as dimensões e os Factores 1 e 2, para melhor se interpretar a tabela anterior.

Como os dois primeiros eixos explicam a quase totalidade dos atributos sensoriais e estes se correlacionam altamente com os mesmos dois eixos, a partir daqui faz-se a análise dos resultados tendo por base apenas os dois primeiros eixos da ACP.

No gráfico 6 pode ver-se a representação das correlações entre as dimensões e os factores 1 e 2, que indica o que já se observava na tabela 3. A suculência está alta e negativamente correlacionada com o Factor 1, localizando-se na parte negativa do eixo que representa o referido factor, enquanto a dureza e a fibrosidade estão alta e positivamente correlacionadas com o mesmo factor, estando os pontos localizados na parte positiva do eixo que representa o Factor 1. No que respeita ao Factor 2 a intensidade de odor, e a intensidade de sabor doce correlacionam-se alta e positivamente com o referido factor, enquanto a intensidade de *flavour*, a presença de *flavour* estranho, e a intensidade de picante estão bastante correlacionadas negativamente com o mesmo factor.

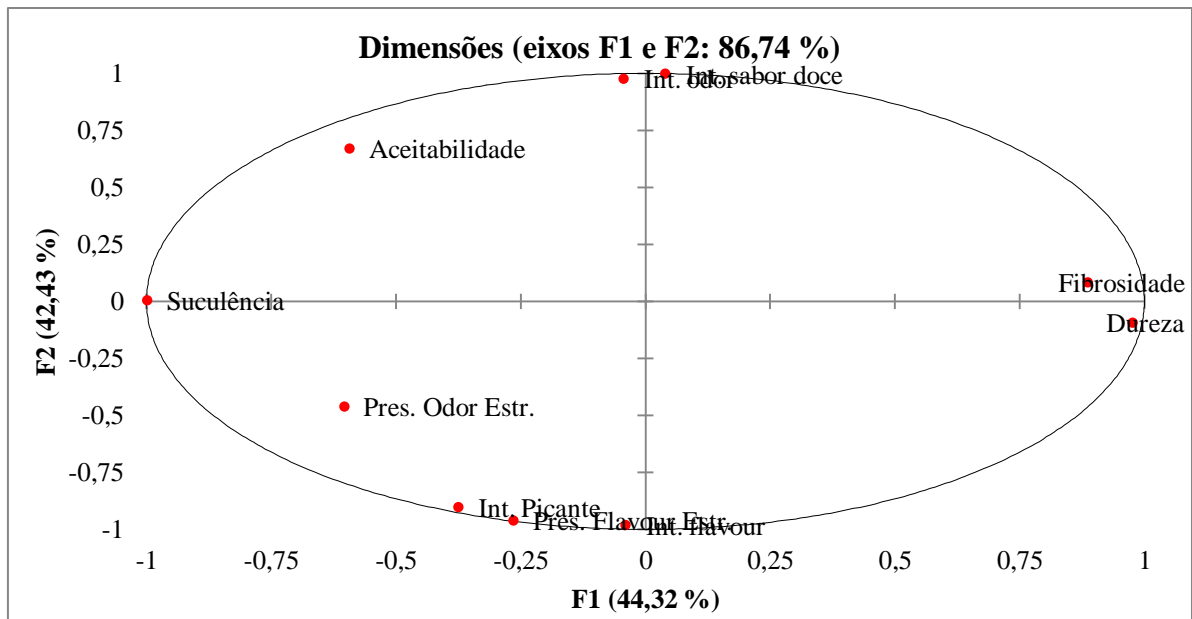


Gráfico 6: Representação gráfica das correlações entre as dimensões (parâmetros sensoriais) e os factores.

No gráfico 7 podem ver-se as coordenadas dos objectos após a Análise de Componentes Principais (ACP). Como se pode verificar, existe uma distribuição perfeita dos diferentes tipos de carne usados para a elaboração das salsichas (carne de ovino e caprino), tal como do condimento utilizado no seu fabrico (com ou sem colorau). Verifica-se que as salsichas frescas de ovino se posicionam na parte negativa do Factor 1, enquanto as salsichas frescas de caprino se agrupam na parte positiva do Factor 1. Isto parece indicar que as salsichas de ovino estão separadas pela dureza e suculência em relação às salsichas de caprino. Por outro lado verifica-se que as salsichas frescas com colorau estão na parte positiva do Factor 2, enquanto as salsichas frescas sem colorau estão na parte negativa. Este facto poderá indicar que o condimento adicionado é diferente no que respeita ao Factor 2, isto é, a suculência, a intensidade de odor e de sabor doce, e ainda a aceitabilidade geral e a fibrosidade, estando as salsichas com colorau melhor posicionadas na avaliação efectuada pelos provadores do que as salsichas sem colorau.

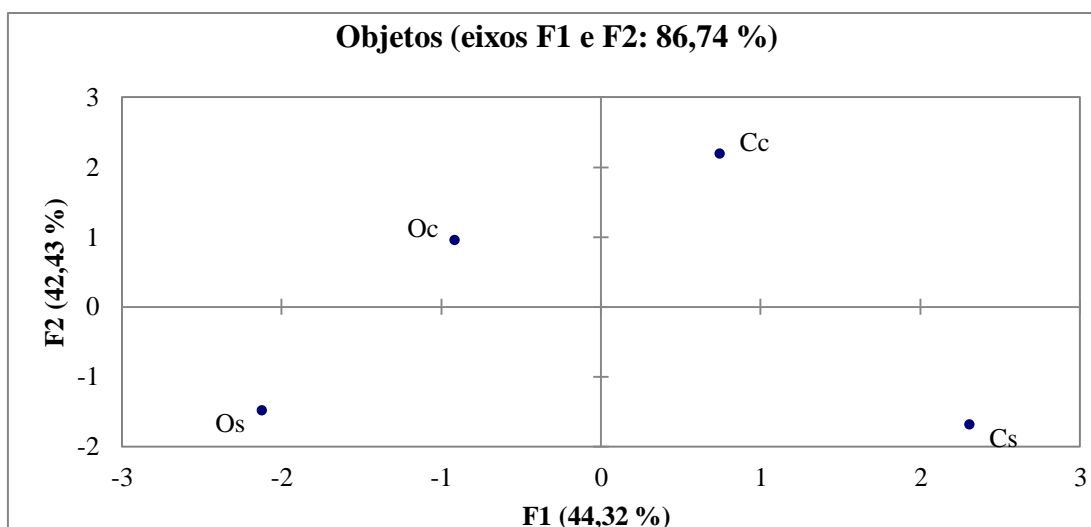


Gráfico 7: Coordenadas dos objectos após Análise das Componentes Principais (ACP).

Pode observar-se no gráfico 8 a representação conjunta dos objectos e das dimensões, que correspondem às coordenadas dos grupos de salsichas frescas e das características sensoriais, ou seja a junção dos dois gráficos anteriores (Gráfico 6 e 7), e de forma como se projectam no espaço as duas dimensões.

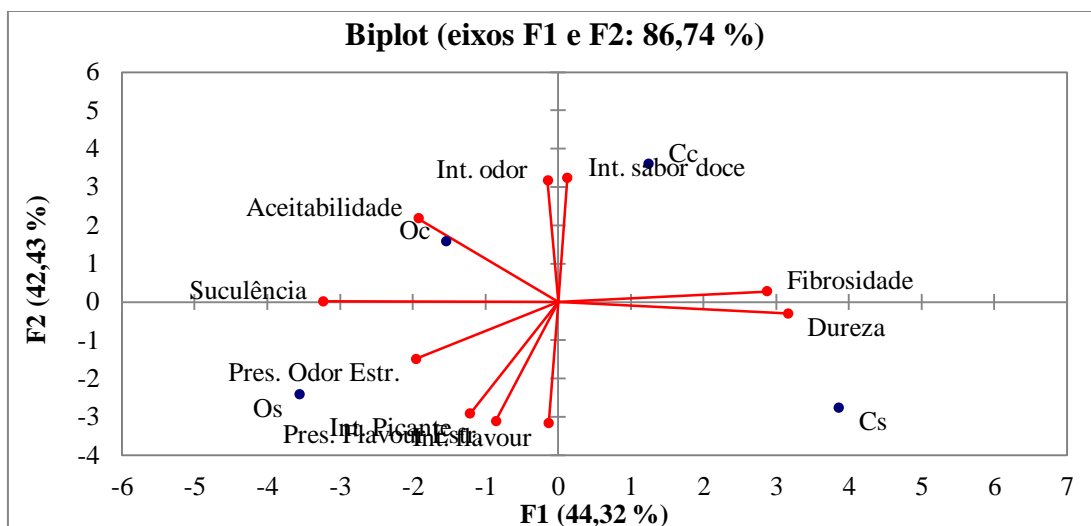


Gráfico 8: Representação conjunta (biplot): coordenadas dos objectos e das dimensões.

Pode, então, dizer-se que a espécie teve grande influência na textura das salsichas, sendo que a dureza e a fibrosidade estão associadas às salsichas de caprino, a espécie teve também, grande influência na suculência, sendo as salsichas de ovino as mais suculentas, segundo os provadores. Este facto era de esperar dado que a carne de caprino por si só é mais dura e fibrosa que a de ovino, e ainda por ser oriunda de

animais fora das marcas de qualidade, ou seja, mais velhos e mais pesados, facto que também influencia a dureza e fibrosidade da carne de ovinos, mas, como foi dito anteriormente, a carne desta espécie não é tão dura como a de caprino. Rodrigues (2007) num estudo de caracterização da qualidade da carcaça e da carne de cabrito Serrano demonstrou que animais mais pesados apresentavam maior dureza e fibrosidade. Quanto às salsichas de ovino serem mais suculentas que as de caprino, também já era esperado visto a carne de ovino ter mais gordura intramuscular, que aumenta com a idade e peso do animal, assim como a subcutânea que protege e evita as perdas melhorando a maciez da carne (Sañudo *et. al*, 2000), isto associado à gordura de porco incorporada resultou em salsichas mais tenras e suculentas.

Por outro lado, pode dizer-se que o condimento adicionado teve bastante influência na presença e intensidade de *flavour*, intensidade de picante, presença de odor estranho, estando estas características mais associadas às salsichas de ovino sem colorau, assim como, na aceitabilidade, intensidade de odor e intensidade de sabor doce, sendo as salsichas de ovino com colorau as mais apreciadas pelos provadores. O colorau veio, então, mascarar as características sensoriais menos agradáveis deste tipo de carne. O que também foi verificado por Nassu (1999) num estudo sobre a utilização de carne de caprinos no processamento de um enchido fermentado, tipo salame, em que a incorporação de alecrim minimizou o aroma e sabor a cabra.

De seguida os resultados são separados em duas partes: 1) resultados correspondentes à configuração consenso e, 2) resultados para cada configuração individual. As coordenadas dos objectos da configuração consenso podem ser depois usadas numa análise PREFMAP (Mapa de Preferências) como as coordenadas dos produtos no mapa de preferências.

No círculo de correlações, no gráfico 9, suculência e a aceitabilidade estão quase sempre na parte negativa do Factor 1, enquanto a fibrosidade e a dureza se encontram quase sempre na parte positiva do mesmo factor. Por outro lado podemos verificar que a intensidade de picante e a intensidade de *flavour* estão localizados na sua maioria na parte negativa do Factor 2, já a intensidade de sabor doce encontra-se praticamente na parte positiva deste factor. Estes resultados indicam, de certa forma, que os diferentes provadores individualmente vão ao encontro do que se verifica no consenso entre todos na avaliação das amostras no que respeita aos parâmetros sensoriais.

apenas necessário três factores para explicar 100% da variabilidade

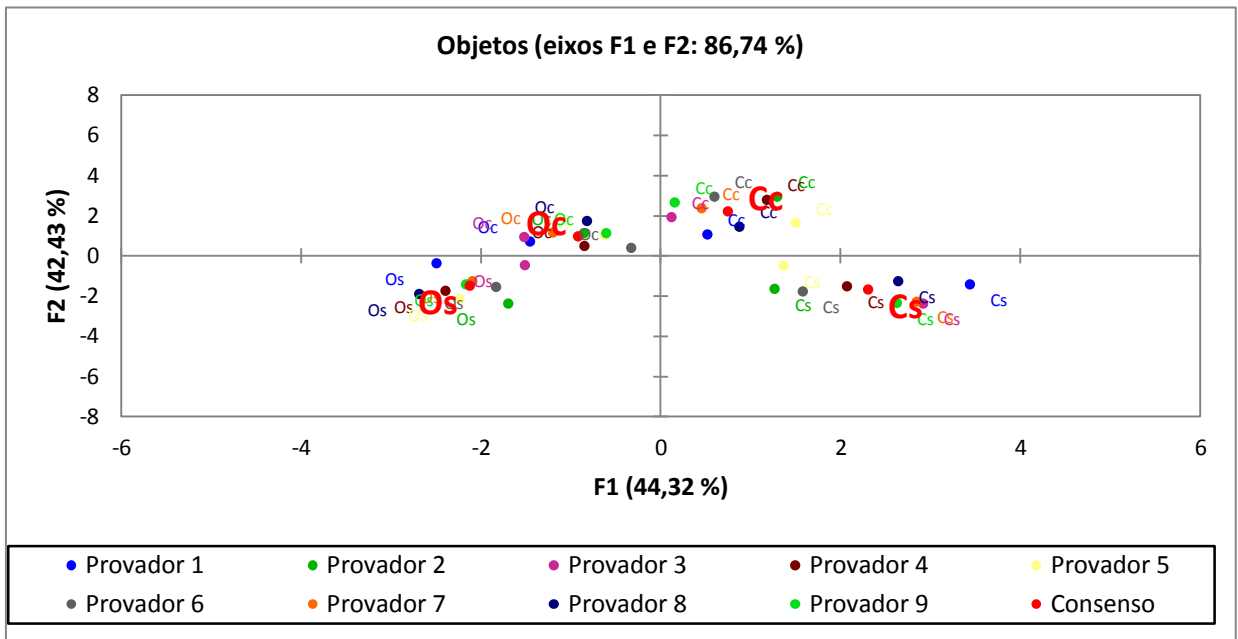


Gráfico 10: Mapa dos objectos por configuração.

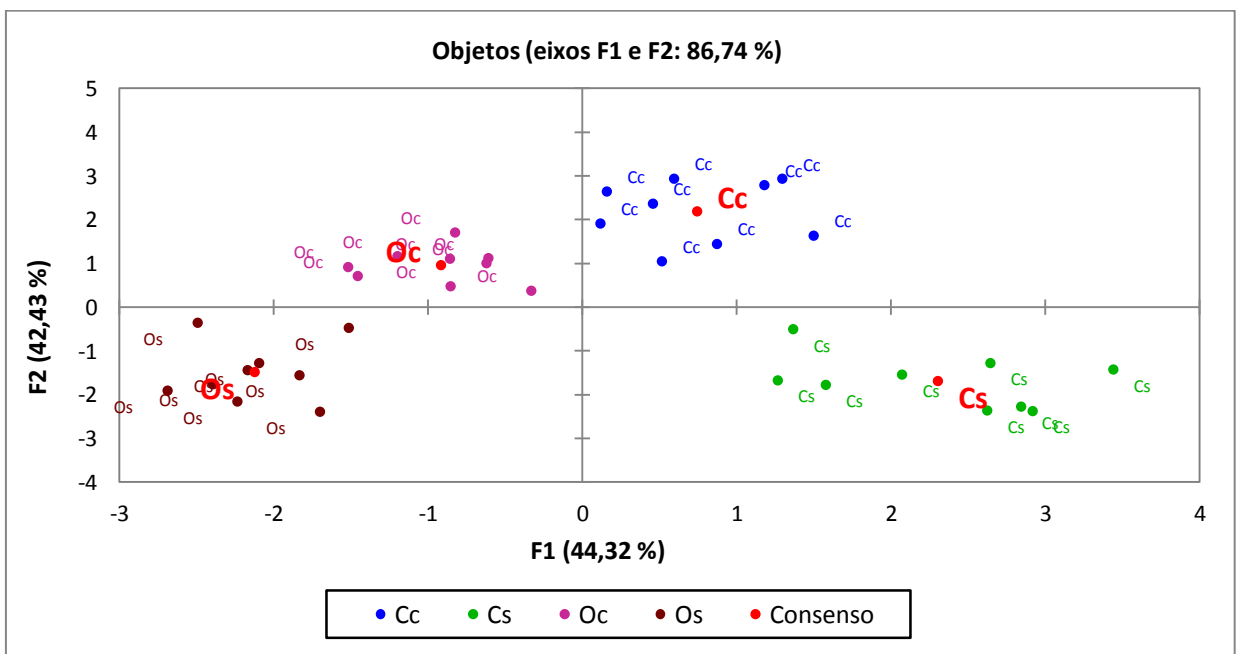


Gráfico 11: Mapa dos objectos por objecto.

4.2.1 Caracterização dos Produtos

Aliada à APG, que nos indica as diferenças detectadas entre os diversos produtos, efectuou-se uma caracterização dos mesmos produtos.

Pela análise da tabela 4 podemos verificar que o descritor com maior poder discriminatório é a intensidade de picante, seguido pela suculência ($P \leq 0,001$), depois a intensidade de sabor doce, fibrosidade, dureza e intensidade do *flavour*. O que se pode confirmar no gráfico 12.

Tabela 4: Poder discriminatório por descritor

Descritores	Valores-teste	p-valores
Int. Picante	4,655	0,000
Suculência	3,166	0,001
Int. Sabor Doce	2,843	0,002
Fibrosidade	2,651	0,004
Dureza	2,585	0,005
Int. <i>flavour</i>	1,981	0,024
Aceitabilidade	0,971	0,166
Pres. <i>flavour</i> Estr.	0,593	0,277
Int. Odor	-1,774	0,962
Pres. Odor Estr.	-2,104	0,982

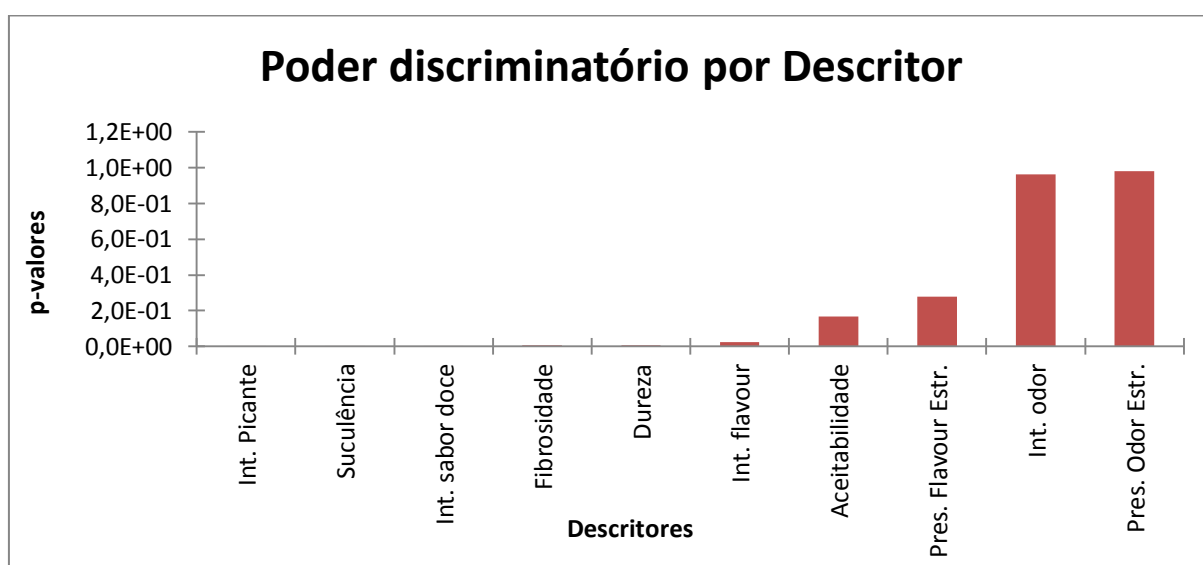


Gráfico 12: Poder discriminatório por descritor.

Os gráficos 13, 14, 15 e 16 são muito úteis para definir o nosso produto. A cor azul está associada aos coeficientes que têm um valor positivo significativo e a cor vermelha está associada aos coeficientes que têm um valor negativo significativo.

Podemos ver no gráfico 13 que as salsichas de caprino com colorau apresentam pouca intensidade de *flavour* e pouca intensidade de picante, por outro lado são fibrosas, e têm um intenso sabor doce. Como dito anteriormente, a fibrosidade deve-se à carne de cabra, visto tratar-se de animais mais pesados, logo um tipo de carne mais dura e fibrosa (Rodrigues, 2007).

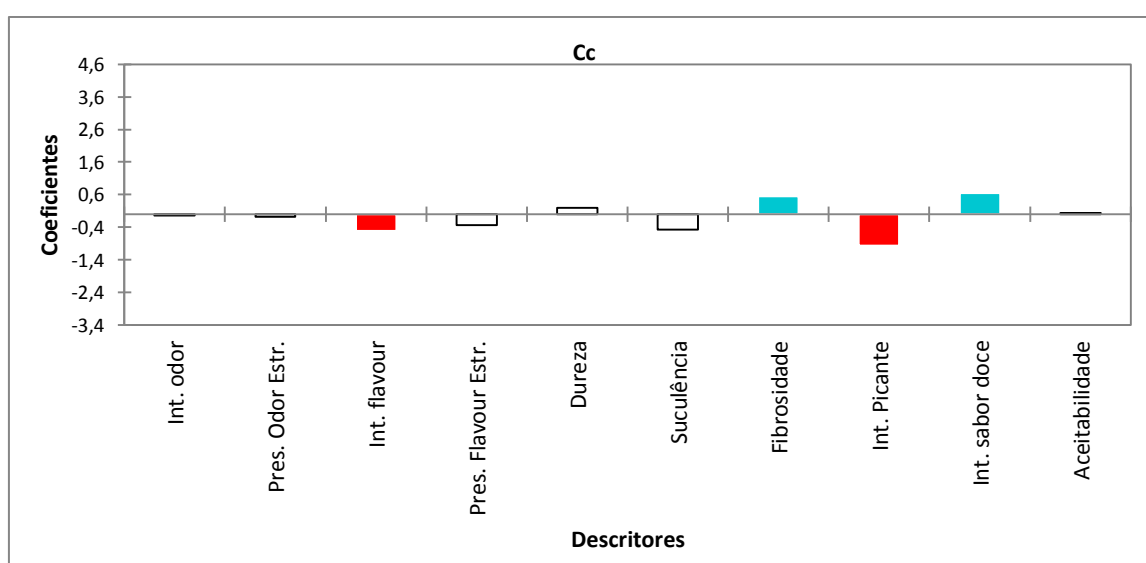


Gráfico 13: Coeficientes dos modelos (salsichas de caprino com colorau)

No gráfico 14 pode verificar-se que as salsichas de caprino sem colorau são duras e não são suculentas. A carne de caprino tem pouca gordura intramuscular o que torna a carne mais seca, e por consequência as salsichas também (Sen *et. at*, 2004).

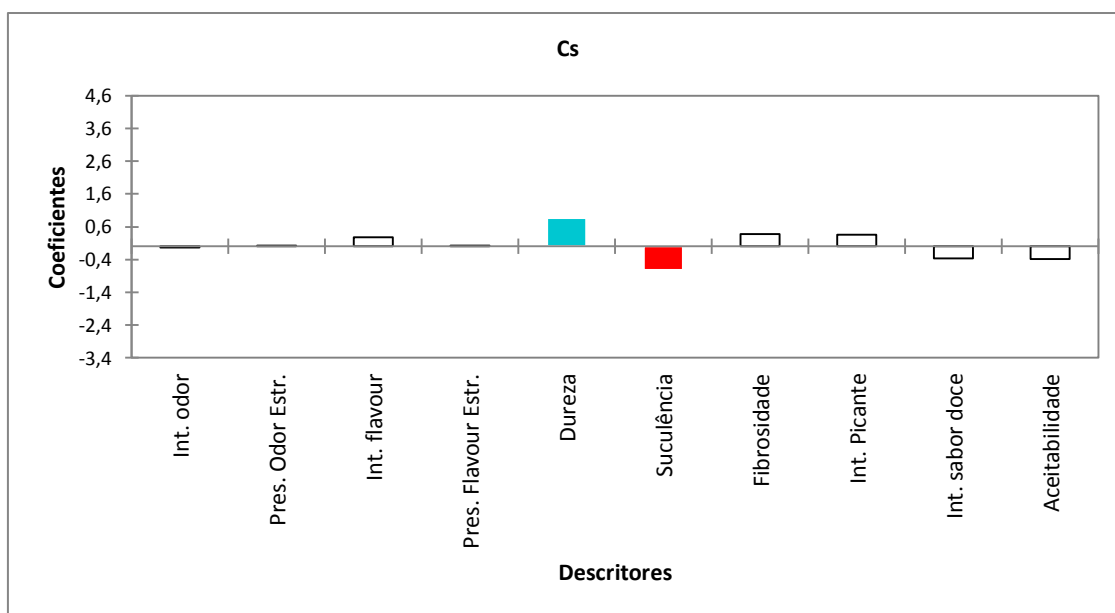


Gráfico 14: Coeficientes dos modelos (salsichas de caprino sem colorau)

Analisando o gráfico 15 pode dizer-se que as salsichas de ovino com colorau se caracterizam pela sua menor dureza, fibrosidade e intensidade do sabor picante, e são bem apreciadas pelos provadores. O facto das salsichas de ovino com colorau não serem duras nem fibrosas, deve-se à gordura intramuscular da carne de ovelha, que é maior, quanto mais velho é o animal, e estas salsichas foram elaboradas com carne de animais mais velhos, acentuada pela incorporação de gordura de porco. O facto destas salsichas terem colorau mascarou as características menos apreciadas, o que as tornou, as salsichas com maior aceitação por parte dos provadores.

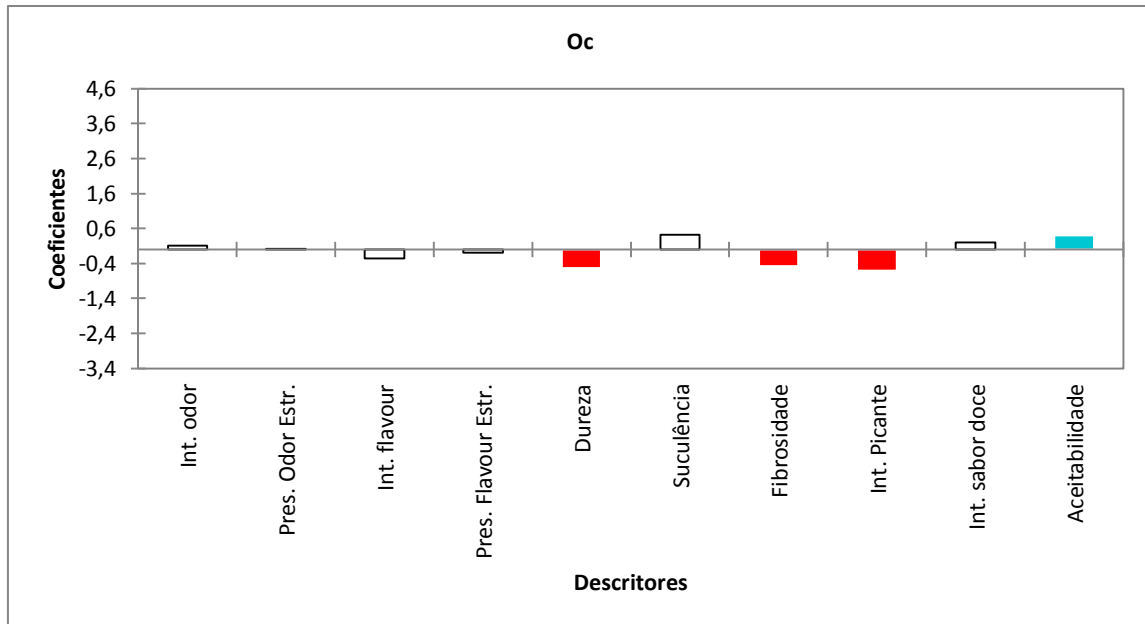


Gráfico 15: Coeficientes dos modelos (salsichas de Ovino com colorau).

O gráfico 16 diz-nos que as salsichas de ovino sem colorau não são duras, nem têm intenso sabor doce, por outro lado têm um *flavour* intenso, assim como um intenso sabor a picante, e são suculentas. Como verificado nas salsichas de ovino com colorau, a tenrura, assim como a elevada suculência destas, deve-se à gordura intramuscular (marmoreado) da carne desta espécie, e à incorporação de gordura de porco. A ausência de colorau na formulação destas salsichas levou à acentuação do *flavour* nestas salsichas.

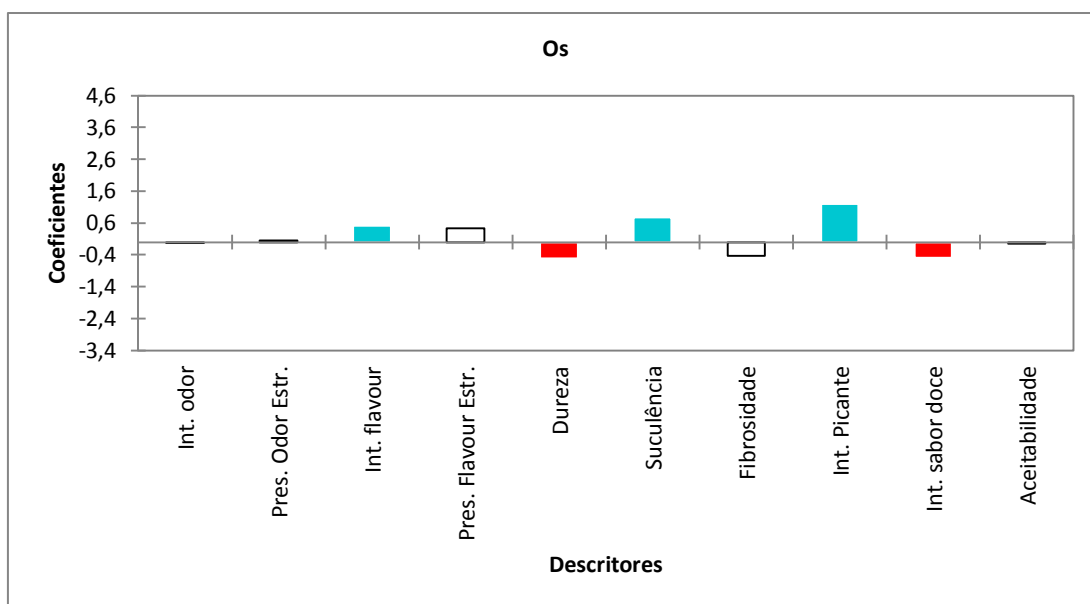


Gráfico 16: Coeficientes dos modelos (salsichas de Ovino sem colorau).

A tabela 5 corresponde às médias ajustadas para cada combinação característica do produto. A cor azul corresponde às médias que são significativamente maiores do que a média global e a cor vermelha corresponde aos meios que são significativamente menores do que a média global. Esta tabela vem confirmar o que foi dito anteriormente nos gráficos de Coeficientes dos modelos.

Tabela 5: Médias ajustadas por cada combinação característica/produto.

	Fibrosidade	Pres. Flavour Estr.	Int. flavour	Pres. Odor Estr.	Suculência	Int. Picante	Int. sabor doce	Aceitabilidade	Int. odor	Dureza
Os	3,661	3,124	5,117	2,247	6,072	4,879	3,433	5,502	3,540	2,657
Cs	4,458	2,709	4,884	2,204	4,564	4,037	3,570	5,177	3,528	4,027
Oc	3,609	2,602	4,351	2,197	5,713	3,072	4,125	5,946	3,667	2,629
Cc	4,639	2,367	4,089	2,118	4,815	2,715	4,583	5,586	3,514	3,366

4.3 Painel de Consumidores - Mapas de preferência

Considerar as preferências individuais dos consumidores tem sido fundamental para a indústria que, em função da actual competitividade dos mercados, procura identificar consumidores potenciais e dirigir a optimização e a venda de produtos para mercados específicos (Villanueva, 2003).

Têm sido desenvolvidas técnicas sensoriais para analisar as preferências de cada consumidor e ainda correlacionar essa preferência a uma série de medidas analíticas (sensoriais ou instrumentais), entre elas encontram-se os Mapas de Preferência (Guinard *et al.*, 2001).

Embora os consumidores possam ser claros acerca de quais os produtos de que gostam ou desgostam, eles nem sempre são capazes de descrever especificamente o porquê de gostarem, ou não, de um produto. As técnicas de mapeamento de preferências são capazes de relacionar informação externa acerca das características percebidas do produto com as avaliações efectuadas pelos consumidores de modo a compreender quais os atributos dos produtos que conduzem a tal preferência (van Kleef, *et al.*, 2006).

Existem dois tipos principais de abordagem a fim de se fazer o mapeamento de preferências, o mapeamento interno e o mapeamento externo. Embora, essencialmente, sejam baseados nos mesmos dados, a análise de preferências externa e interna representam perspectivas diferentes desses dados e, por isso, extraem informação diferente deles.

Quando se considera apenas os dados do teste de preferência a ferramenta denomina-se Mapa de Preferência Interno. Este tem reconhecida aplicabilidade em estudos de marketing e de segmentação de mercado, pois permite conhecer as características do consumidor (van Kleef, *et al.*, 2006). Da mesma forma que na ACP, o Mapa de Preferências Interno identifica as principais fontes de variação dos dados, extraíndo, inicialmente, a 1ª dimensão de preferências, em seguida, a 2ª dimensão ortogonal à primeira e assim por diante até que toda a variância seja explicada. Os dados da preferência são representados no espaço vectorial formado pelo posicionamento dos produtos e das amostras, de acordo com a variação da preferência. É possível relacionar essas informações com os dados instrumentais ou descritivos, que são inseridos no

espaço já fixado pela preferência (van Kleef, *et al*, 2006).

Quando tal relação é investigada, a ferramenta pode denominar-se Mapa de Preferência Externo. Este permite identificar quais as características intrínsecas dos produtos que direccionaram a aceitabilidade no desenvolvimento de produtos, pois pode fornecer informação detalhada sobre o produto (Greenhof; Macfie, 1994; van Kleef, *et al*, 2006).

Na construção do Mapa de Preferências Externo o primeiro passo consiste em mapear os produtos com base nas suas características. Isto pode ser obtido através de Análise de Componentes Principais (ACP), Análise de Correspondência (AC) ou Análise Procrustes Generalizada (APG). A primeira visualização é chamada Mapa Sensorial. Aplicando o método PREFMAP do programa XLSTAT, modela-se para cada consumidor (ou grupo de consumidores) as avaliações dadas aos produtos, usando como variáveis explicativas as características dos produtos, com o objectivo de representar os consumidores no mapa sensorial. O modelo completo é o seguinte.

$$Y = S_i a_i X_i + S_{ij} c_{ij} X_i X_j$$

O método PREFMAP usa quatro sub-modelos:

- Modelo Vectorial: b_i e c_{ij} são nulos. O modelo é um hiperplano. Este modelo permite mostrar as observações num mapa sensorial como vectores. O tamanho dos vectores pode ser relacionado com o coeficiente de determinação (R^2) do modelo; nesse caso quanto maior for o vector, melhor será o modelo subjacente. A preferência dos consumidores aumenta quanto mais longe se for na direcção do vector. A interpretação das preferências pode ser feita projectando os produtos nos vários vectores (preferência dos produtos). A limitação desse modelo é que negligencia que para alguns dos critérios como o teor em sal ou a temperatura, a preferência pode aumentar até um valor óptimo, e depois diminuir;

- Modelo do Ponto Ideal Circular: b_i são iguais e c_{ij} são nulos. O modelo corresponde a uma hipersuperfície hiperquadrática. Se a superfície tem um máximo em termos de preferência fala-se de um ponto ideal. Se esta superfície tem um mínimo fala-se em ponto anti-ideal. Com o modelo circular é possível traçar linhas de isopreferência circular à volta dos pontos ideal ou anti-ideal.

- Modelo do Ponto Ideal Elíptico: c_{ij} são nulos. O modelo corresponde a uma

hipersuperfície hiperquadrática. Neste caso as linhas de isopreferência são elipses, o que torna a interpretação das distâncias dos produtos dos pontos ideal ou anti-ideal mais complexa. Se b_i tem sinais opostos, não existe ponto ideal ou anti-ideal mas apenas um ponto “sela” cuja interpretação pode ser complicada.

- Modelo de Superfície Quadrática: este modelo corresponde ao modelo completo cuja forma é uma hipersuperfície. Este modelo permite ter em conta interações entre as características (os $c_{ij}X_iX_j$).

Há vários estudos sobre as preferências dos consumidores através de Mapas de Preferências internos e externos em batatas fritas comerciais (Schlich e McEwan, 1992), em cerveja (Guinard *et al*, 2001), em produtos transformados de maçã (Vigneau e Qannari, 2002), em queijo (Barcenas *et al*, 2001; Young *et al*, 2004), em molhos de tomate (van Kleef *et al*, 2006), em carne de cabrito (Rodrigues, 2007). No entanto, em salsichas frescas, tanto quanto sabemos, não se conhecem, pelo que não foi possível encontrar, trabalhos que tenham usado a metodologia do mapeamento para estudar as preferências dos consumidores. Neste sentido, supomos que esta será a primeira vez que esta metodologia se aplica a um produto cárnico transformado.

Para a elaboração dos Mapas de Preferências partiu-se dos resultados obtidos na Análise de Componentes Principais efectuada para os provadores. Esta metodologia permite relacionar os parâmetros avaliados pelo Painel de Provadores e pelo Painel de Consumidores. Sendo assim, no primeiro passo, criar o mapa sensorial, aplicando uma Análise de Componentes Principais, obteve-se o mapa, cuja qualidade é boa (86,74% da variabilidade é explicada), e permite verificar que os produtos são bem diferenciados pelos provadores. Estes gráficos são comuns para todos os parâmetros estudados a seguir pois corresponde à avaliação efectuada pelo Painel de Provadores.

Resumindo a análise da ACP efectuada para o painel de provadores (gráficos 6 e7) conclui-se que o Factor 1 (ou Eixo 1) está relacionado com aspectos de textura (dureza e fibrosidade), suculência e presença de odor estranho, e separa essencialmente as salsichas com colorau das sem colorau. O Factor 2 (ou Eixo 2) está mais relacionado com a aceitabilidade, sabor (intensidade de sabor doce, intensidade de picante), intensidade de odor e a qualidade do *flavour* (Intensidade do *flavour*, presença de *flavour* estranho) e separa as salsichas de ovino das de caprino.

A segunda fase, para a obtenção dos mapas de preferência, consiste em agrupar os consumidores e a partir daqui cada parâmetro terá a sua própria análise.

Os dados obtidos através do Painel de consumidores são bastante elevados, sendo assim, é adequado agrupá-los em grupos homogêneos de modo a tornar os resultados do PREFMAP mais fáceis de interpretar. Foi escolhido a Análise de Clusters Aglomerativa Hierárquica (ACAH). Qannari, Vigneau, Luscan, Lefebvre e Vey (1997) discutiram estratégias de agregação de modo a levar a cabo a formação de classes hierarquicamente e encontrar grupos de variáveis, descrevendo aplicações em estudos sensoriais e de consumidores. É de salientar que o programa XLSTAT, na metodologia PREFMAP, apenas usou as avaliações fornecidas pelos consumidores que analisaram as salsichas frescas de todos os grupos, isto é, ovino com colorau, caprino com colorau, ovino sem colorau e caprino sem colorau.

Independentemente das variáveis serem padronizadas ou não, é possível realizar vários métodos de agregação (Clustering). O método mais vulgar baseia-se na utilização da distância Euclidiana, que permite uma larga gama de procedimentos para a formação de Clusters (ou Classes)⁷, sendo os mais populares, o algoritmo de Ward e as k-means (Qannari *et al.* (1997) citando Hair, Anderson, Tatham e Black (1992) e Jacobsen e Gunderson (1986)). Neste trabalho utilizou-se o Método de Ward. Os resultados do método de agregação são usualmente representados graficamente por meio de um dendograma ou gráfico em árvore que fornece uma forma conveniente de avaliar o nível ao qual as Classes são formadas. O dendograma pode também fornecer guias *ad hoc* para escolher o número de Classes (Qannari *et al.* (1997) citando Jacobsen e Gunderson (1986)). Após a obtenção do dendograma⁸ faz, então, sentido o seu truncamento para a obtenção das Classes. No processo de interpretação, pode ser calculado o centróide de cada Classe. Este centróide dá as avaliações médias da Classe em consideração. Volta a realizar-se uma Análise de Clusters Aglomerativa Hierárquica e obtêm-se os grupos que vão servir para a realização do passo seguinte, que é a aplicação do método PREFMAP. Aqui vai usar-se o Modelo Vectorial, visto ser de mais fácil interpretação.

Segundo Martinez *et al.* (2002) citando McEwan (1998), a escolha do número de Classes é algo subjectivo e geralmente depende, do senso comum. O mesmo autor

⁷ A partir daqui usa-se o termo Classe em vez de Cluster.

⁸ Os dendogramas são apresentados no Anexo IV.

refere ter considerado o número de Classes adequado quando: dividir as classes não originasse novas classes com diferentes padrões de aceitabilidade e quando juntar classes significasse perder classes com diferentes padrões de aceitabilidade. Neste trabalho utilizaram-se 3 Classes. Tendo em conta o valor do coeficiente de determinação (R^2) e do valor de p-crítico para cada Classe.

4.3.1 Sabor

No parâmetro Sabor, os resultados indicam que nenhuma das classes é significativa (Tabela 6), mas usar mais ou menos classes não alteraria a significância das mesmas. Poderá, então, ser um pouco arriscado tirar conclusões válidas. De qualquer forma esse facto pode ser indicativo de que na realidade não são detectadas diferenças nas preferências por parte dos consumidores no que respeita ao sabor das salsichas frescas de ovino e caprino, com e sem colorau.

Tabela 6: Resultados da análise de variância para o Sabor.

Classe	GL	Soma dos quadrados	Quadrados médios	R^2	F	Pr > F
1	2	2,448	1,224	0,816	2,217	0,429
2	2	2,663	1,331	0,888	3,950	0,335
3	2	2,574	1,287	0,858	3,020	0,377

Na tabela 7 podemos ver a classificação dos objectos por ordem crescente de preferência, para cada Classe, relativamente ao sabor.

Tabela 7: Classificação dos objectos (Grupo Espécie/Condimento Adicionado) por ordem crescente de preferência, para cada uma das Classes, para o Sabor.

Classe 1	Oc	<	Os	<	Cs	<	Cc
Classe 2	Cc	<	Os	<	Cs	<	Oc
Classe 3	Cs	<	Cc	<	Os	<	Oc

Pela análise dos resultados obtidos podemos arriscar em dizer que as salsichas de ovinos com colorau, caracterizadas por serem mais tenras, suculentas e de aroma mais suave, são preferidas pelas Classes 2 e 3. Por outro lado, os consumidores da Classe 1 preferem as salsichas de caprino com colorau caracterizadas por serem mais duras e menos suculentas. Como é lógico as salsichas preferidas pelas Classes 2 e 3 são as menos apreciadas pela Classe 1.

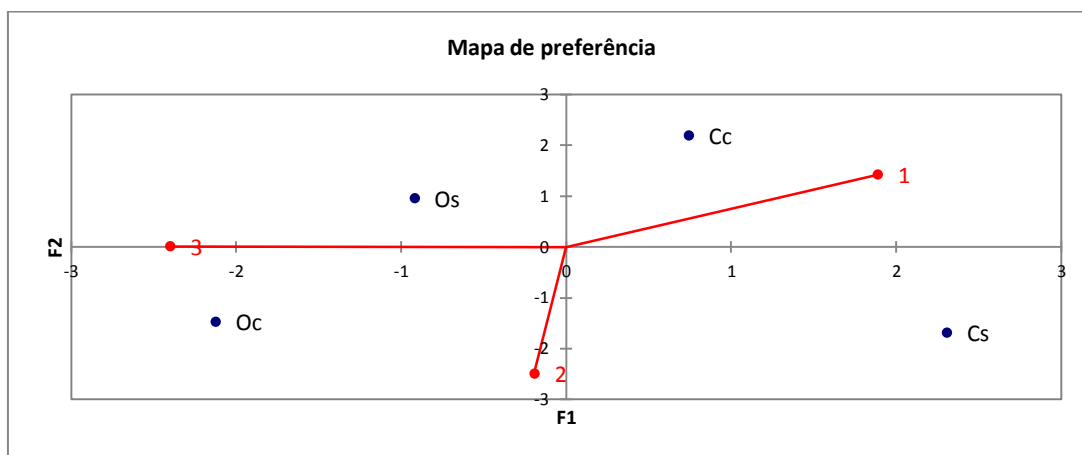


Gráfico 17: Mapa de preferências para o Sabor.

No mapa de preferências, o tamanho do vector indica o grau de preferência, quanto maior for o vector maior será a preferência demonstrada. Analisando o mapa e tendo em atenção o círculo de correlações pode dizer-se que os consumidores das Classes 2 e 3 têm preferência pelas salsichas tenras, menos fibrosas e mais suculentas, como é exemplo as salsichas de ovino com colorau, tal como caracterizado pelo Painel de Provadores. Em geral não pode dizer-se que, quanto ao sabor, haja uma preferência por algum produto específico, o que pode querer dizer que há mercado para todos os tipos de salsichas frescas, já que o grau de preferência é grande para os quatro tipos (Oc, Os, Cc, Cs).

4.3.2 Sabor Picante

Procedeu-se ao mesmo tipo de análise que para o Sabor, para analisar as preferências dos consumidores em termos de Sabor Picante e assim construir um Mapa de Preferências para este parâmetro.

Os resultados obtidos mostram que o Modelo Vector está ajustado apenas para as Classes 3. Para as restantes classes será mais arriscado interpretar os resultados.

Tabela 8: Resultados da análise de variância, para o Sabor Picante

Classes	GL	Soma dos quadrados	Quadrados médios	R ²	F	Pr > F
1	2	0,035	0,017	0,012	0,006	0,994
2	2	2,136	1,068	0,712	1,237	0,537
3	2	2,997	1,499	0,999	570,570	0,030

A ordem de preferência, relativamente ao parâmetro Sabor Picante, para os vários grupos de consumidores é mostrada na Tabela 9. Deve registar-se o cuidado a ter na interpretação das Classes 1 e 2, cujo modelo não se revelou significativo tal como visto na Tabela 7. De qualquer modo, nota-se que as salsichas de caprino sem colorau, caracterizadas por serem mais duras e fibrosas, com um sabor picante pouco intenso, são preferidas pelas Classes 1 e 3, e menos apreciada pela Classe 2. As salsichas de ovino com colorau, consideradas menos duras e fibrosas, mais suculentas e com aroma e intensidade de picante menos intenso, são mais apreciados pela Classe 2 e menos apreciados pelas Classes 1 e 3.

Tabela 9: Classificação dos objectos (Espécie/ Condimento Adicionado) por ordem crescente de preferência, para cada uma das Classes, para o Sabor Picante.

Classe 1	Os	<	Oc	<	Cc	<	Cs
Classe 2	Cs	<	Cc	<	Os	<	Oc
Classe 3	Oc	<	Os	<	Cc	<	Cs

O Mapa de Preferências permite interpretar os resultados. Olhando para o mapa e o círculo de correlações, pode ver-se que os consumidores da Classe 3 preferem salsichas mais duras e fibrosas, menos suculentas e com um sabor picante pouco intenso, ao contrário da Classe 2.

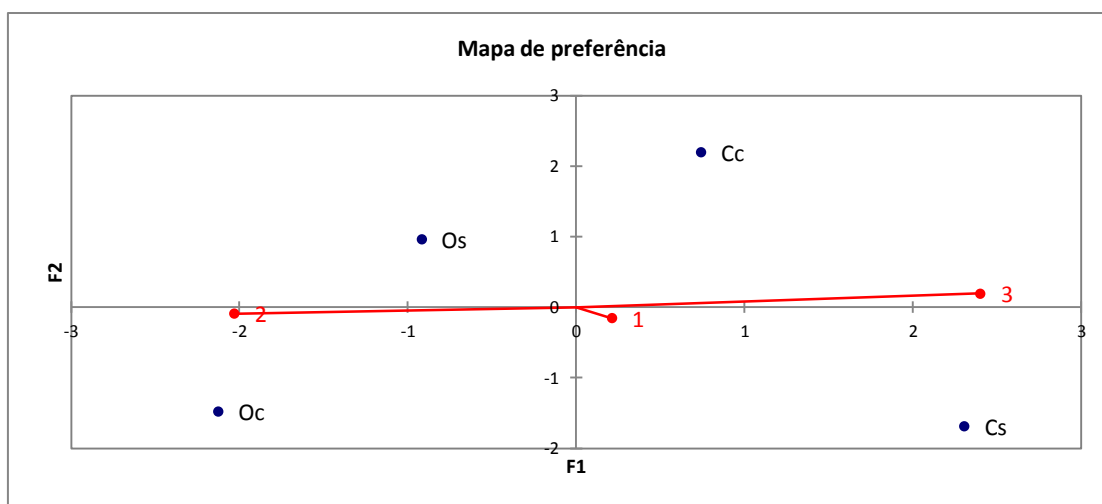


Gráfico 18: Mapa de preferências para o Sabor Picante.

4.3.3 Textura

Os resultados obtidos para a Textura (após a realização de todos os passos para a obtenção do Mapa de Preferências, realizando a Análise de Clusters Aglomerativa Hierárquica para a obtenção das classes cujo número escolhido foi de 3 classes) indicam que nenhuma das classes é significativa (Tabela 10), mas o facto de usar mais ou menos classes não iria alterar a significância das mesmas. No entanto, poderá ser um pouco arriscado tirar conclusões válidas. De qualquer forma esse facto pode ser indicativo de que na realidade não são detectadas diferenças nas preferências por parte dos consumidores no que respeita à textura das salsichas dentro das espécies e condimento adicionado considerados neste trabalho.

Tabela 10: Resultados da análise de variância para a Textura.

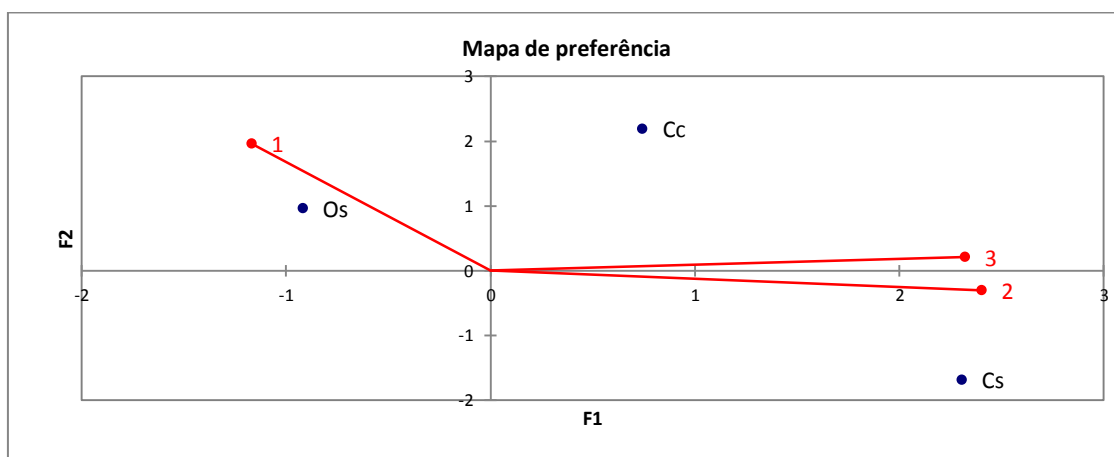
Classes	GL	Soma dos quadrados	Quadrados médios	R ²	F	Pr > F
1	2	2,521	1,260	0,840	2,630	0,400
2	2	2,910	1,455	0,970	16,158	0,173
3	2	2,696	1,348	0,899	4,433	0,318

Seguidamente, na Tabela 11 está representada a ordem de preferência relativamente ao parâmetro textura para cada grupo de provadores.

Tabela 11: Classificação dos objectos (Espécie/ Condimento Adicionado) por ordem crescente de preferência, para cada uma das Classes para a Textura.

Classe 1	Cs	<	Oc	<	Os	<	Cc
Classe 2	Oc	<	Os	<	Cc	<	Cs
Classe 3	Oc	<	Os	<	Cc	<	Cs

Arriscando uma interpretação dos resultados obtidos para o parâmetro textura, podemos dizer que as salsichas de caprino sem colorau, com uma textura mais dura e fibrosa, e menos suculentas são as preferidas pelas Classes 2 e 3. Estas, por outro lado são menos apreciadas pelos consumidores da Classe 1, que preferem as salsichas de caprino com colorau, caracterizadas por terem uma maior intensidade de odor e sabor doce, com uma dureza e fibrosidade medianas.

**Gráfico 19:** Mapa de preferências para a Textura.

Olhando para o Mapa de Preferências e para o círculo de correlações, pode ver-se que os consumidores da Classe 2 e 3 preferem salsichas, mais duras, fibrosas e com aromas menos intensos, ao contrário da Classe 1. Globalmente não se pode afirmar que, quanto à textura, haja uma preferência por algum produto específico, o que pode querer dizer, tal como já foi dito para o sabor, que há mercado para todos os tipos de salsichas frescas, já que o grau de preferência é grande para os quatro tipos (Oc, Os, Cc, Cs).

4.3.4 Apreciação Global

Os resultados obtidos para a Apreciação Global indicam que nenhuma das classes é significativa (Tabela 12), mas o facto de usar mais ou menos classes não iria alterar a significância das mesmas. O que torna a interpretação dos resultados um pouco arriscada. De qualquer forma esse facto pode ser indicativo de que na realidade não são detectadas diferenças nas preferências por parte dos consumidores no que respeita à apreciação global das salsichas dentro das espécies e tratamentos considerados neste trabalho.

Tabela 12: Resultados da análise de variância, para a Apreciação Global.

Classes	GL	Soma dos quadrados	Quadrados médios	R ²	F	Pr > F
1	2	2,608	1,304	0,869	3,325	0,362
2	2	2,954	1,477	0,985	32,237	0,124
3	2	2,709	1,354	0,903	4,652	0,312

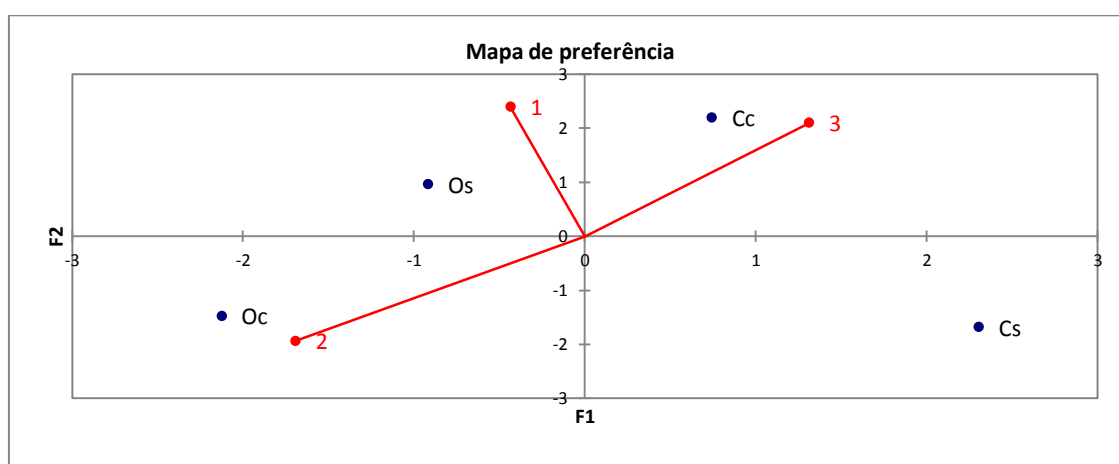
A tabela 13 apresenta a classificação dos objectos por ordem crescente de preferência, para cada uma das Classes para o parâmetro Apreciação Global.

Pela análise dos resultados expostos na tabela 13, pode dizer-se, ainda que, com alguma reserva dada a não significância de nenhuma Classe, como se verificou na tabela anterior, as salsichas de caprino com colorau são as preferidas pelas Classes 1 e 3, que por sua vez são as menos apreciadas pelos consumidores da Classe 2. No caso desta Classe, a ordenação de preferências incidiu sobre a espécie, sendo preferidas as salsichas de ovinos, em maior grau as que contêm colorau, seguidas das que não contêm colorau na sua formulação.

Tabela 13: Classificação dos objectos (Espécie/Condimento Adicionado) por ordem crescente de preferência, para cada uma das Classes para a Apreciação Global.

Classe 1	Cs	<	Oc	<	Os	<	Cc
Classe 2	Cc	<	Cs	<	Os	<	Oc
Classe 3	Oc	<	Cs	<	Os	<	Cc

Seguidamente apresenta-se o Mapa de Preferências para o parâmetro Apreciação Global.

**Gráfico 20:** Mapa de preferências para a Apreciação Global.

No Mapa de Preferências verifica-se que as Classes 1 e 3 preferem salsichas com maior intensidade de odor e sabor doce, tendo em atenção que os vectores que as representam se dirigem para as coordenadas das salsichas de caprino com colorau, como seria de esperar pela observação da Tabela anterior. A Classe 2 mostra uma preferência marcada pelas salsichas de ovino com colorau, consideradas mais suculentas e de aromas intensos. Em geral, como já foi dito quanto ao Sabor e à Textura, não se pode afirmar que exista uma preferência por algum tipo de salsichas especificamente, já que as três classes apresentam um grau de preferência bastante semelhante e bem marcado.

Em resumo, como se pôde verificar nos diversos Mapas de Preferências construídos com as avaliações do Painel de Consumidores para o Sabor, a Textura e a Apreciação Global, não foram detectadas diferenças nas preferências por parte dos consumidores quanto às salsichas frescas de ovino e caprino, com e sem colorau. Para

estes parâmetros sensoriais, as três Classes apresentaram graus de preferência bastante semelhantes e bem marcados. Apenas para o Sabor Picante, cujo Modelo Vectorial se revelou significativo, é que se verificou uma preferência pelas salsichas de caprino sem colorau, caracterizadas por serem mais duras e fibrosas, menos suculentas e com um sabor picante pouco intenso.

Em estudos (Ferrari *et. al*, 2001; Souza, *et. al*, 2005; Duarte, *et. al* 2007; Francois, *et. al*, 2009) em que se utilizou carne de ovinos e caprinos de refugo para a elaboração de enchidos, verificou-se uma boa aceitação por parte dos consumidores.

5 Conclusões

Tendo em atenção os resultados obtidos sobre qualidade sensorial de salsichas frescas de ovino e caprino, e previamente discutidos de acordo com a bibliografia consultada, julgamos poder extrair as seguintes conclusões:

- 1- Os provadores distinguiram os diferentes tipos de salsichas frescas estudadas, no que respeita a sua avaliação segundo os parâmetros sensoriais e foram bastante consensuais, tal como se observou com a realização da Análise Procrustea Generalizada (APG).
- 2- As salsichas frescas de espécies diferentes distinguem-se principalmente pela dureza e fibrosidade, parâmetros positivamente correlacionados entre si e de suculência. Os ovinos foram considerados mais suculentos, enquanto os caprinos foram considerados mais duros e fibrosos.
- 3- As salsichas frescas com ou sem adição de condimento foram distinguidas pela presença e intensidade de *flavour*, intensidade de picante, presença de odor estranho, parâmetros positivamente correlacionados entre si, pela aceitabilidade, intensidade de odor e intensidade de sabor doce. As salsichas com colorau foram avaliadas como tendo maior intensidade de odor e de sabor doce, e maior aceitabilidade que as salsichas sem colorau.
- 4- A caracterização dos produtos feita pelo painel de provadores, indicou que as salsichas frescas de ovino sem colorau apresentaram um *flavour* e sabor picante muito intensos, foram bastante suculentos. Por outro lado, não tiveram sabor doce e foram avaliadas como sendo tenras. Já as salsichas frescas de caprino sem colorau apresentaram-se duras e menos suculentas que as de ovino. Quanto às salsichas frescas de ovino com colorau, não foram fibrosas nem duras, e não tiveram sabor picante intenso, possuindo um elevado grau de aceitabilidade. No que respeita às salsichas frescas de caprino com colorau, não tiveram um *flavour* nem sabor picante muito intensos, mas foram consideradas fibrosas, e com um sabor doce intenso.
- 5- Dos Mapas de Preferências obtidos, o Modelo Vectorial revelou-se significativo apenas para o Sabor Picante, e neste mapa verificouse uma

preferência pelas salsichas de caprino sem colorau, caracterizadas por serem mais duras e fibrosas, menos suculentas e com um sabor picante pouco intenso.

- 6- Nos Mapas de Preferências para o Sabor, a Textura e a Apreciação Global não foram detectadas diferenças nas preferências por parte dos consumidores quanto às salsichas frescas de ovino e caprino, com e sem colorau. Para estes parâmetros sensoriais, as três Classes apresentaram graus de preferência bastante semelhantes.
- 7- Pode, por fim concluir-se que estamos perante um produto com muito boas características sensoriais, e bem aceites pelos diferentes tipos consumidores. Não havendo preferência por um dos quatro tipos de salsichas frescas em particular, qualquer um deles terá possibilidade de mercado.
- 8- Este produto é uma óptima alternativa para a valorização da carne de ovinos e de caprinos de muito pouco valor comercial, consideradas de refugio. Ao aliar-se a inovação à resolução de um problema que afecta os produtores destes animais, que têm imensa dificuldade em dar-lhes escoamento, desenvolveram-se quatro tipos de salsichas frescas com características sensoriais únicas capazes de satisfazer o paladar assim como as necessidades da sociedade actual, de ter algo prático e rápido para cozinhar.

6 Referências Bibliográficas

- Aguado, M. A., 2001. El entorno y las muestras en el análisis sensorial, In: Análisis sensorial de alimentos. Métodos e aplicaciones, Ibáñez, C., Barcina, E. (Ed). Springer, Barcelona, pp 62 – 70.
- Arnold G. M., Williams A. A., 1986. The use of generalised procrustes techniques in composition of English beef, lamb and pork at retail. *Meat Science*, 44:443-458.
- Barcenas P., Perez de San Roman R., Perez Elortondo F. J., Albisu M., 2001. Consumer preference structures for traditional Spanish cheeses and their relationship with sensory properties. *Food Quality and Preference*, 12(4):269-279.
- Berian, M. J., Lizaso, G. 1997. Calidad de la carne de vacuno. En “Vacuno de Carne: aspectos claves”. Buxadé C. Ed. Mundi-Prensa. Madrid. 493-510.
- Berian, M., 1998. Calidad de la carne ovina, In: Ovino de carne: aspectos claves, Carbó, C., Mundi-prensa, España, pp 401 – 418.
- Beserra, F. J., et al. Desenvolvimento e caracterização físico-química e sensorial de embutido cozido tipo apresuntado de carne de caprino. *Ciência Rural*, Santa Maria, v.33, n.6, 1141-1147, 2003.
- Bett, K. L. 1993. Measuring sensory properties of meat in the laboratory – Flavor and texture characteristics of different species of meat can be described by sensory panelists and correlated with the results of instrumental analysis. In: Overview – outstanding symposia in Food Science & Technology, p.121-126 e 134.
- Bouley, M. 1874, C.R. Acad Sci. Fr.79, 734.
- Boutrolle I., Arranz D., Rogeaux M., Delarue J., 2005. Comparing central location test and home use test results: Application of a new criterion. *Food Quality and Preference*, 16:704-713.
- Costell E., Duran L., 1982. El análisis sensorial en el control de calidad de los alimentos. IV. Realización y análisis de los datos. *Rev Agroquim Tecnol Aliment*, 22(1):1-21.
- Costell, E., Durán, L., 1981a. El análisis sensorial en el control de calidad de los alimentos. I. Introducción. *Rev. Agroquím. Tecnol. Aliment.*, 21 (1): 1 – 10.

- Costell, E., Durán, L., 1981b. El análisis sensorial en el control de calidad de los alimentos. II. Planteamiento y planificación: selección de pruebas. *Rev. Agroquím. Tecnol. Aliment.*, 21 (2): 149 – 166.
- Costell, E., Durán, L., 1981c. El análisis sensorial en el control de calidad de los alimentos. III. Planificación, selección de jueces y diseño estadístico. *Rev. Agroquím. Tecnol. Aliment.*, 21 (4): 454 – 470.
- Cross H. R., 1994. Características organolépticas de la carne. Parte 1. Factores sensoriales y evaluación. In: James F. Price y Bernard S. Schweigert - Editorial Acribia S. A., editor. *Ciencia de la carne y de los productos carnicos*. Zaragoza, España. p 279-297.
- Cross, H. R., Moen, R., Stanfield, M. S., 1978. Training and testing of judges for sensory analysis of meat quality. *Food Technology*, Julho: 48 – 54.
- Decreto-Lei nº 121/98. D.R. I–A Série, 106 (98-5-8): 2142-2153.
- Duarte, T. F.; Dias, R. P.; Madruga, M. S.; Garruti, D. S.; Moraes, G. M. D.; Linhares, F., 2007. Utilização de carne caprina de animais de descarte na elaboração de linguiça tipo “frescal”. *Anais III Simpósio Internacional sobre Caprinos e Ovinos de Corte*, João Pessoa, Paraíba, Brasil.
- Eguía, P. B., 2001. El panel de catadores, In: *Análisis sensorial de alimentos. Métodos e aplicaciones*, Ibáñez, C., Barcina, E. (Ed). Springer, Barcelona, pp 73 – 85.
- FAOSTAT (2009). Food and Agriculture Organization of the United Nations. *FAO Statistical*
- Ferrari, R.A. *et al*, 2001. Composição físico-química e avaliação sensorial de linguiça de ovelha. In: *Simpósio Latino Americano de Ciência de Alimentos*, 4, Campinas, SP. *Anais*. Campinas: R. Vieira, 2001. p.176-176.
- Fisher, C., Scott, T. R., 2000. *Flavores de los alimentos. Biología y química*. Editorial Acribia, S. A., España.
- Francois, P.; Pires, C. C.; Griebler, L.; Francois, T.; Soriano, V. S.; Glavani, D. B., 2009. Propriedades físico-químicas e sensoriais de embutidos fermentados formulados com diferentes porções de carne suína e de ovelhas de descarte. *Ciência Rural*, Santa Maria, Brasil, v.39, p.2584-2589.
- Greenhof, K.; Macfie, H. J. H. Preference mapping in Price. In: MacFIE, H.; Thomson, D. M. H. (EDS). *Measurment of Food Preferences*. London: Blackie Academic & Professional. Cap.6, p. 137-166, 1994.

- Guerrero, L., 2000. Determinación sensorial de la calidad de la carne, In: Metodología para el estudio de la calidad de la canal y de la carne en rumiantes, Cañeque, V., Sañudo, C. (coordinadores). Instituto Nacional de Investigaçã o y Tecnología Agraria y alimentaria, Madrid, pp 205 - 219.
- Guinard J.-X., Uotani B., Schlich P., 2001. Internal and external mapping of preferences for commercial lager beers: comparison of hedonic ratings by consumers blind versus with knowledge of brand and price. *Food Quality and Preference*, 12(4):243-255.
- Hair J. F., Anderson R. E., Tatham R. L., Black W. C., 1992. *Multivariate data analysis, with readings*. International M. M., editor. New York. Citado por Qannary et al. (1997).
- Hallenstvedt E., Øverland M., Rehnberg A., Kjos N.P., Thomassen M., 2012. Sensory quality of short- and long-term frozen stored pork products. Influence of,diets varying in polyunsaturated fatty acid (PUFA) content and iodine value. *Meat Science*, 90, 244-251.
- Honikel K.O. 1997. Reference methods supported by OECD and their use in Mediterranean meat products. *Food Chem.* 9. pp. 573-582.
- INE (2010). Instituto Nacional de Estatística. Estatísticas Agrícolas 2009. Lisboa, Portugal: INE, I.P.
- Issanchou S., Lesschaeve I., Köster E. P., 1995. Screening individual ability to perform descriptive analysis of food products: basic statements and application to a camembert cheese descriptive panel. *Journal of Sensory Studies*, 10:349-368.
- Jacobsen T., Gunderson R. W., 1986. Applied cluster analysis. In: Piggot e. J. R., editor. *Statistical procedures in food research*. North Holland, Amsterdam. p 361-415. Citado por Qannari et al. (1997).
- Kamdem, A. T. K., Hardy, J., 1995. Grinding as a method of meat texture evaluation. *Meat Science*, 39: 225 – 236.
- Klettner, P.G. et al. Processing of old sheep in the meat industry. *Fleischwirtschaft*, v.69, n.12, p.1810-1835, 1989.
- Köster, E. P., 1998. L'organisation des épreuves hédoniques, In : *Évaluation Sensorielle. Manuel méthodologique*, 2e éditon, SSHA (Ed). Collection Sciences et techniques agroalimentaires, Lavoisier TEC & DOC, Paris, pp 181 – 184.

- Krolow, A.C.R. Qualidade do alimento x perspectiva de consumo da carne ovina e caprina. 2005.
- Landívar, E. G., 2001. Bases psicofisiológicas del análisis sensorial: El gusto y el olfato, In: Análisis sensorial de alimentos. Métodos e aplicaciones, Ibáñez, C., Barcina, E. (Ed). Springer, Barcelona, pp 14 – 47.
- Lawrie, R. A., 1998, Ciencia de la carne. 3ª edición, Editorial Acribia, S.A., Zaragoza, pp. 123.
- Leite, A., 2011. Caracterização físico-química de salsichas frescas de carne de cabra e ovelha, Instituto Politécnico de Bragança, Bragança.
- Lima, F.M.S.; Madruga, M.S.; Nunes, M.L. et al. Influência da refrigeração e do congelamento nas características funcionais e sensoriais de lingüiças frescas caprinas formuladas a partir de diferentes emulsificantes. Revista Nacional da Carne, v. 329, p. 10-28, 2004
- Martinez C., Santa Cruz M. J., Hough G., Vega M. J., 2002. Preference mapping of cracker type biscuits. Food Quality and Preference, 13(7-8):535-544.
- Matos, R.A. et al. Efeito do tipo de fermentação na qualidade final de embutidos fermentados cozidos elaborados a base de carne ovina. Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos, v.25, n.2, p.225-234, 2007.
- McEwan J. A., 1998. Cluster analysis and preference mapping. Review no 12, project no 29742: UK: Campeden & Chorleywood Food Research Association. Citado por Martinez et al. (2002).
- Meilgaard, M.; Cville, G.V.; Carr, B.T. (1999). Sensory evaluation techniques. 3rd ed. Boca Raton, Florida: CRC Press Inc.
- Miller, R., 1998. Sensory evaluation of pork. In Pork. National Pork Board. Pork Quality. American Meat Science Association, USA, 1 – 20.
- Ministério da Agricultura do Desenvolvimento Rural e das Pescas. (2007). Diagnóstico sectorial da Carne. MADRP. Lisboa.
- Nassu, R. T. et al. Efeito do teor de gordura nas características químicas e sensoriais de embutido fermentado de carne de caprinos. Pesc. Agropec. Bras., Brasília, v. 37, n.8, p 1169-1173, 2002.
- Nicod, H., Clément, J.-F., Sauvageot, F., Stricler, F., 1998. L'organisation pratique de la mesure sensorielle, In : Évaluation Sensorielle. Manuel méthodologique, 2e édition, SSHA (Ed). Collection Sciences et techniques agroalimentaires,

- Lavoisier TEC & DOC, Paris, pp 45 – 91.
- NP 723, 2006. Norma Portuguesa ISO 723. Carnes, derivados e produtos cárneos – "Salsicha fresca. Definição e características." Lisboa: IPQ. 6p.
- NP-3441, 2008. Norma Portuguesa ISSO 3441. Carnes, derivados e produtos cárneos. Determinação do pH. Método de referência. Lisboa IPQ.
- NP-ISO-8586-1, 2001. Norma Portuguesa ISO 8586-1. Análise sensorial. Guia geral para a selecção, treino e controlo dos provadores.- Parte 1: Provadores qualificados.
- NP-ISO-8589, 2007. Norma Portuguesa ISO 8589. Análise sensorial. Directivas gerais para a concepção dos locais apropriados para análise.
- Nute, G. R., 1999. Sensory assessment of poultry meat quality, In: Poultry Meat Science. Poultry Science Symposium Series Volume Twenty-five, Richardson, R., Mead, G., CABIPublishing, UK, pp 359- 376.
- Ordóñez, Juan A. Tecnologia de Alimentos – Alimentos de Origem Animal. Ed ARTMED 2005.
- Pelegriani, L.F.V. et al, 2008. Elaboração de embutido fermentado tipo salame utilizando carne de ovelhas de descarte. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.28, n.Supl., p.150-153.
- Penna EW. 1999. Desarrollo de alimentos para regimenes especiales. In: MORALES RH;TUDESCA MV. Optimizacion de formulaciones. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia
- Pérez-Elortondo, F. J., 2001. Ensayos hedónicos, In: Análisis sensorial de alimentos. Métodos e aplicaciones, Ibáñez, C., Barcina, E. (Ed). Springer, Barcelona, pp 90 – 108.
- Peynaud, É, Blouin, J., 1997. O gosto do vinho. O grande livro da prova., Litexa, Lisboa.
- Qannari E. M., Vigneau E., Luscan P., Lefebvre A. C., Vey F., 1997. Clustering of variables, application in consumer and sensory studies. *Food Quality and Preference*, 8:423-428.
- Regulamento (CE) N.º 853/2004 de 29 de Abril de 2004, que estabelece regras específicas de higiene aplicáveis aos géneros alimentícios de origem animal.

- Regulamento (CE) Nº 854/2004 de 29 de Abril de 2004, que estabelece regras específicas de organização dos controlos oficiais de produtos de origem animal destinados ao consumo humano
- Roça, R.O. Alternativas de aproveitamento da carne ovina. *Revista Nacional da Carne*, n.201, p.53-60, 1993.
- Rodrigues, S. 2007, Estudo e caracterização da qualidade da carcaça e da carne de cabritos Serranos (Denominação de Origem Protegida), Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real.
- Rodrigues, S. e Teixeira, A. (2009). Effect of sex and carcass weight on sensory quality of goat meat of Cabrito Transmontano. *Journal of Animal Science*, 87:711-715
- Rodrigues, S., Pereira, E., Silva, S., Santos, V., Azevedo, J. e Teixeira, A., 2009 Avaliação da qualidade sensorial de carne de Borrego Terrincho. Efeito do sexo e do peso da carcaça. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real.
- Rousseau, B., O' Mahony, M., 2002. Investigation of the dual-pair method as a possible alternative to the triangle and same-different tests. *Journal of Sensory Studies*, 16: 161- 178.
- Rutledge, K. P., 1992. Accelerated training of sensory descriptive flavor analysis panellists. *Food Technology*, November, 4: 114 – 118
- Sañudo, C. 1992. La calidad organoléptica de la carne com especial referencia a la especie ovina: factores que la determinan, métodos de medida e causas de variación. Curso internacional de Producción Ovina. SIA, Zaragoza
- Schiffner, E. et al. *Elaboración casera de carne y embutidos*. Zaragoza: Acribia, 1996. 298p.
- Schlich P., McEwan J. A., 1992. Cartographie des préférences. Un outil statistique pour l'industrie agro-alimentaire (Preference Mapping. A statistical tool for the food industry). *Science des aliments*, 12:339-355.
- Sen, A. R.; Santara, A.; Karim, S. A., 2004. Carcass yield, Composition and meat quality attributes of sheep and goat under semiarid conditions. *Meat Science*, v.66, p. 757-763.
- Souza, H. B. A.; Silva Sobrinho, A. G.; Zeola, N. M. B. L.; Pelicano, E. R. L.; Souza, P. A.; Leonel, F. R.; Oba, A.; Lima, T. M. A., 2005. Avaliação de diferentes teores de gordura e antioxidantes nos parâmetros qualitativos e sensoriais de

- embutido fresco de carne ovina. *ARS Veterinária*, Jaboticanal, SP, Vol.21, nº 3, 315-319p.
- Stone, H., Sidel, J. L., 2004. *Sensory Evaluation Practices*, Third Edition Elsevier Academic Press, California, USA.
- Stone H., 1999. Sensory evaluation: Science end Mythology. *Food Technology*, 53:124.
- Szczesniak, A.S., 1968. Correlations between objective and sensory texture measurements. *Food Technol.* 22, 98 1-985
- Teixeira A., 2005. O exemplo que vem de Portugal: Cabritos e cordeiros com certificado de origem protegida.
- Teixeira A., 2009. Produção e comercialização integrada de produtos caprinos e ovinos com denominação de origem: uma experiência de Portugal. *Sincorte*
- van Kleef E., van Trijp H. C. M., Luning P., 2006. Internal versus external preference analysis: An exploratory study on end-user evaluation. *Food Quality and Preference*, 17:387-399.
- Vergara H., Gallego L., 1999. Effect of type of suckling and length of lactation period on carcass and meat quality in intensive lamb production systems. *Meat Science*, 53:211-215.
- Vigneau E., Qannari E. M., 2002. Segmentation of consumers taking account of external data. A clustering of variables approach. *Food Quality and Preference*, 13(7-8):515-521.
- Villanueva, N. D. M. Avaliação do Desempenho de Quatro Métodos de Escalonamento em Testes Sensoriais de Aceitação Utilizando Modelos Normais Aditivos de Análise de Variância e Mapas Internos de Preferência. Campinas, 2003. 140 p. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos e Nutrição), Universidade de Campinas - UNICAMP.
- Warris, P. 1995. Métodos para evaluar la calidad de la carne de cerdo. *Carne Tec.*, 2, 18-24.
- Wood J.D., Nute G.R., Richardson R.I., Whittington F.M., Southwood O., Plastow G., Mansbridge R., da Costa N. y Chang K.C. 2004. Effects of breed, diet and muscle on fat deposition and eating quality in pigs. *Meat Science* 67. pp. 651-667.
- XLSTAT(GPA)-Addinsoft, 2012. <http://www.xlstat.com/en/support/tutorials/gpa.htm>. Consultado em 13-03-2012.

- XLSTAT(PrefMap)-Addinsoft, 2012.
<http://www.xlstat.com/en/support/tutorials/prefmap.htm>. Consultado em 13-03-2012.
- Young N. D., Drake M., Lopetcharat K., McDaniel M. R., 2004. Preference mapping of Cheddar Cheese with varying maturity levels. *J Dairy Science*, 87:11-19.

7 Anexos

7.1 Anexo I: Ficha utilizada para o treino do painel de provadores.



Escola Superior Agrária
Instituto Politécnico de Bragança

TESTE DE VOCABULÁRIO DA PERCEÇÃO SENSORIAL

Nome:..... Data:.....

Hora:.....

Descreva as sensações que lhe sugere este produto. Use adjectivos relativos aos cinco sentidos. No final tente identificar o produto.

CÓDIGO do PRODUTO:

7.2 Anexo II: Ficha usada na avaliação das amostras de salsichas pelos provadores.

NOME: _____ DATA: ___/___/_____ HORA: _____

IDENTIFICAÇÃO DA AMOSTRA: _____

INSTRUÇÕES:

- Deverá beber água no início do teste e entre a prova das amostras.
- Coloque a amostra na boca e avalie quanto aos atributos mencionados.
- Aplique aproximadamente 30 mastigações.

INTENSIDADE DO ODOR

pouco intenso muito intenso

PRESENÇA DE ODOR ESTRANHO

pouco intenso muito intenso

INTENSIDADE DO FLAVOUR

pouco intenso muito intenso

PRESENÇA DE FLAVOUR ESTRANHO

pouco intenso muito intenso

DUREZA

tenra dura

SUCULÊNCIA

seca suculenta

FIBROSIDADE

pouco fibrosa muito fibrosa

INTENSIDADE DO PICANTE

pouco picante muito picante

INTENSIDADE DO SABOR DOCE

salgada doce

ACEITABILIDADE GERAL

má boa

7.3 Anexo III: Ficha usada na avaliação das amostras pelo painel de consumidores.

FICHA DE VALORIZAÇÃO INDIVIDUAL

DATA: ___/___/___ NOME: _____ SEXO: F___ M___ IDADE: _____ ANOS

FREQUÊNCIA DE CONSUMO DE CARNE DE CABRITO/CORDEIRO:

MAIS QUE 1X/MÊS: ___ 1X/MÊS: ___ 3 A 4X/ANO: ___ 1 A 2X/ANO: ___ MENOS QUE 1X/ANO: ___

Avalie o sabor, a textura, a suculência e a apreciação global das amostras de carne que lhe são apresentadas, traçando uma linha vertical que cruze as escalas que encontra a seguir:

Código da Amostra: _____

Sabor

Não gosto nada  Gosto muito

Sabor Picante

Não gosto nada  Gosto muito

Textura

Não gosto nada  Gosto muito

Apreciação Global

Não gosto nada  Gosto muito

Código da Amostra: _____

Sabor

Não gosto nada  Gosto muito

Sabor Picante

Não gosto nada  Gosto muito

Textura

Não gosto nada  Gosto muito

Apreciação Global

Não gosto nada  Gosto muito

Código da Amostra: _____

Sabor

Não gosto nada  Gosto muito

Sabor Picante

Não gosto nada  Gosto muito

Textura

Não gosto nada  Gosto muito

Apreciação Global

Não gosto nada  Gosto muito

Código da Amostra: _____

Sabor

Não gosto nada  Gosto muito

Sabor Picante

Não gosto nada  Gosto muito

Textura

Não gosto nada  Gosto muito

Apreciação Global

Não gosto nada  Gosto muito

Indique a ordem de preferência das amostras que acabou de consumir, indicando a que mais gostou em primeiro lugar _____, _____, _____, _____

Compraria este produto se o encontrasse à venda? Sim ____ Não ____.

Quanto estaria disposto a pagar por ele? _____

OBRIGADO POR PREENCHER ESTA FICHA

7.4 Anexo IV: Dendrogramas obtidos na Análise de Clusters Aglomerativa Hierárquica.

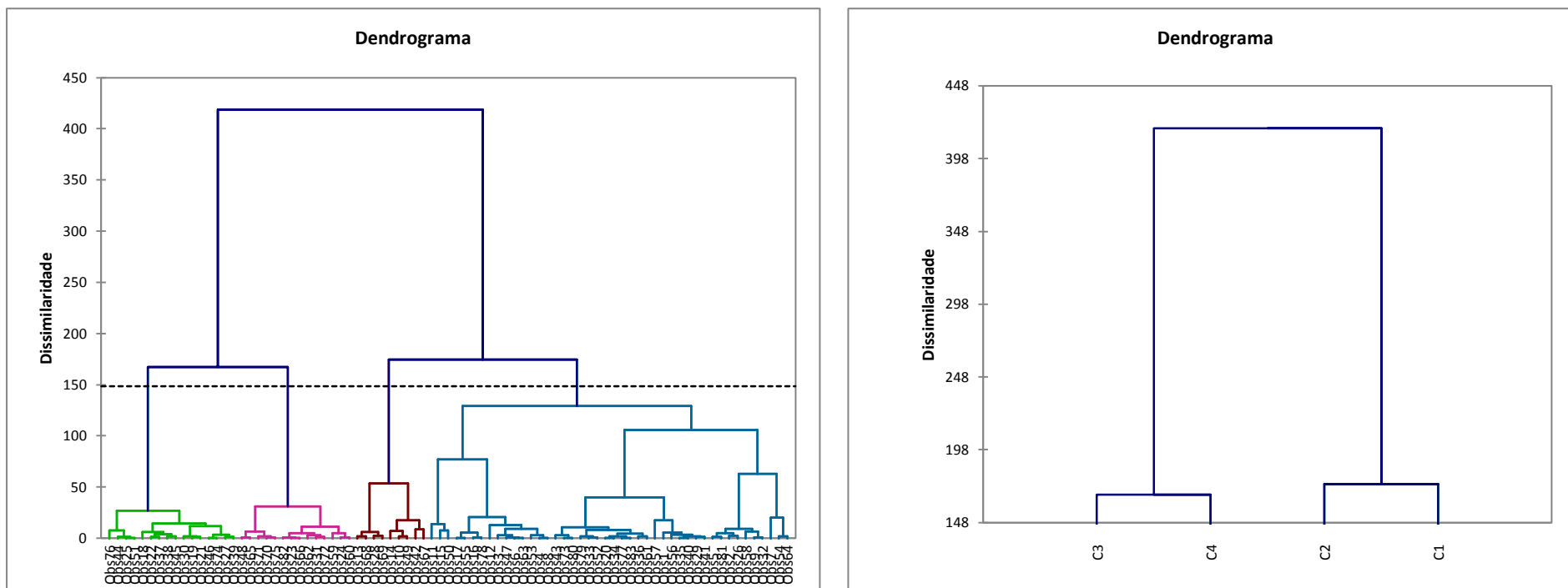


Figura 3: Dendrograma obtido na Análise de Clusters para o Sabor.

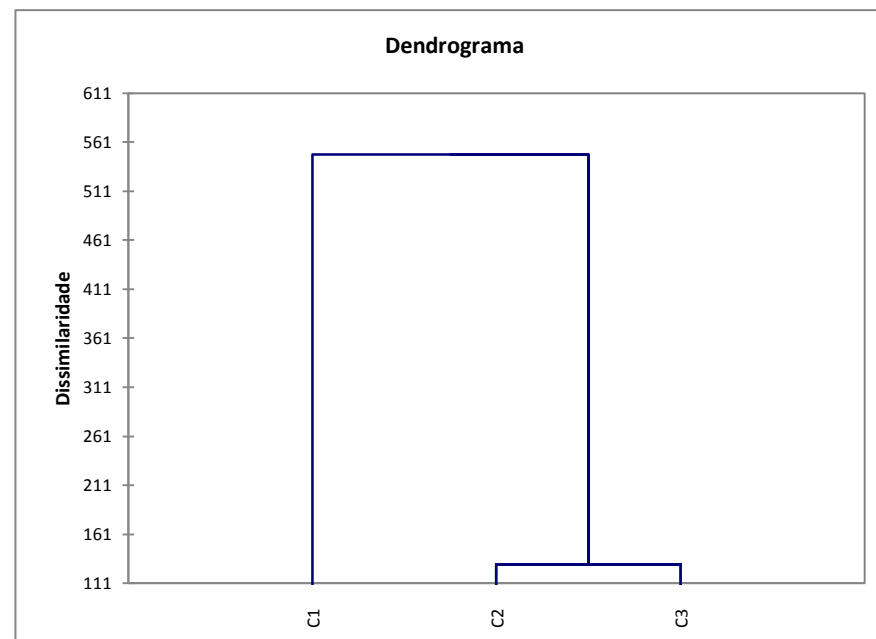
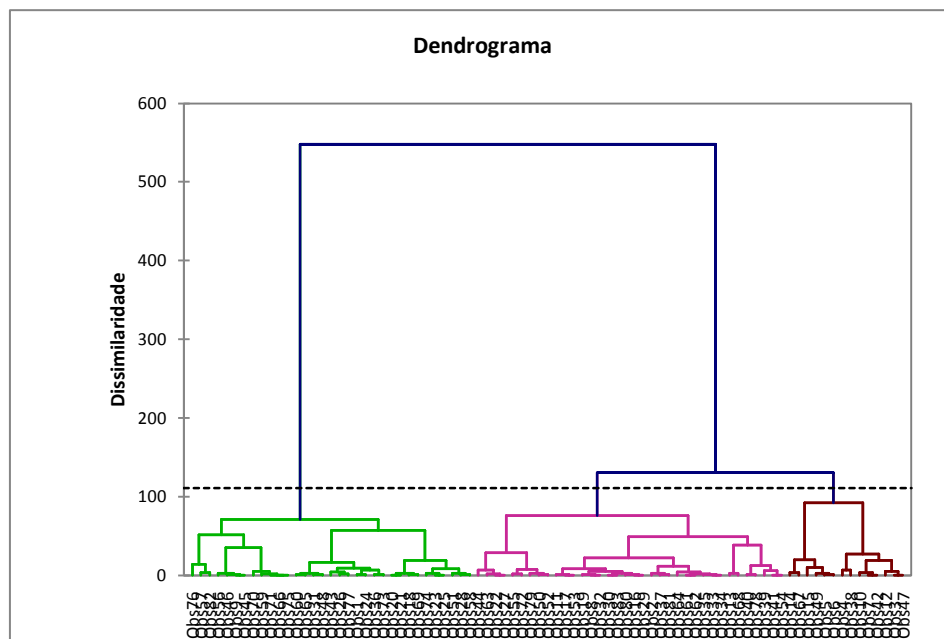


Figura 5: Dendrograma obtido na Análise de Clusters para a Textura.

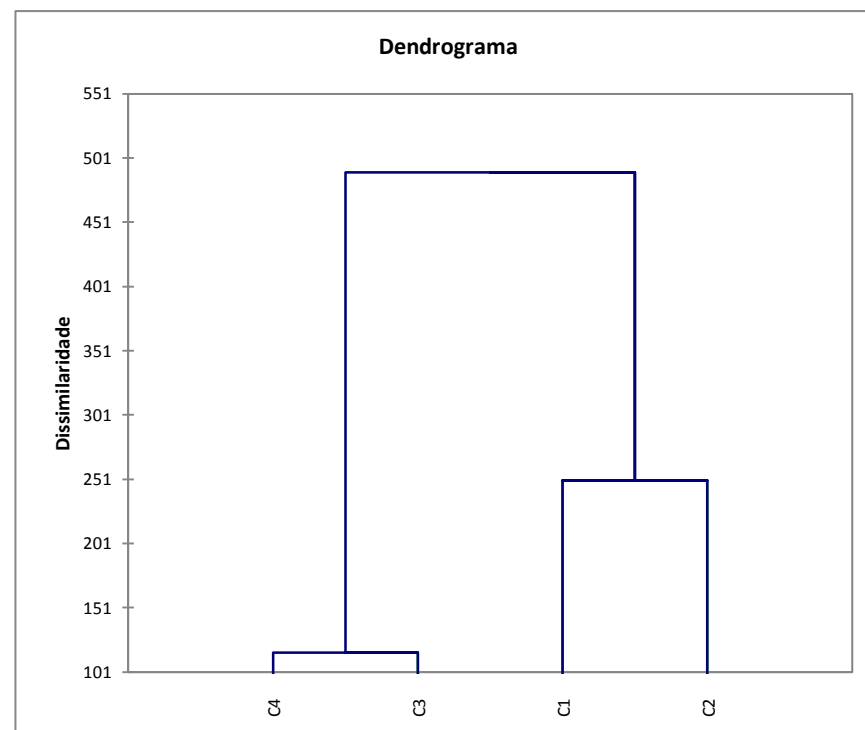
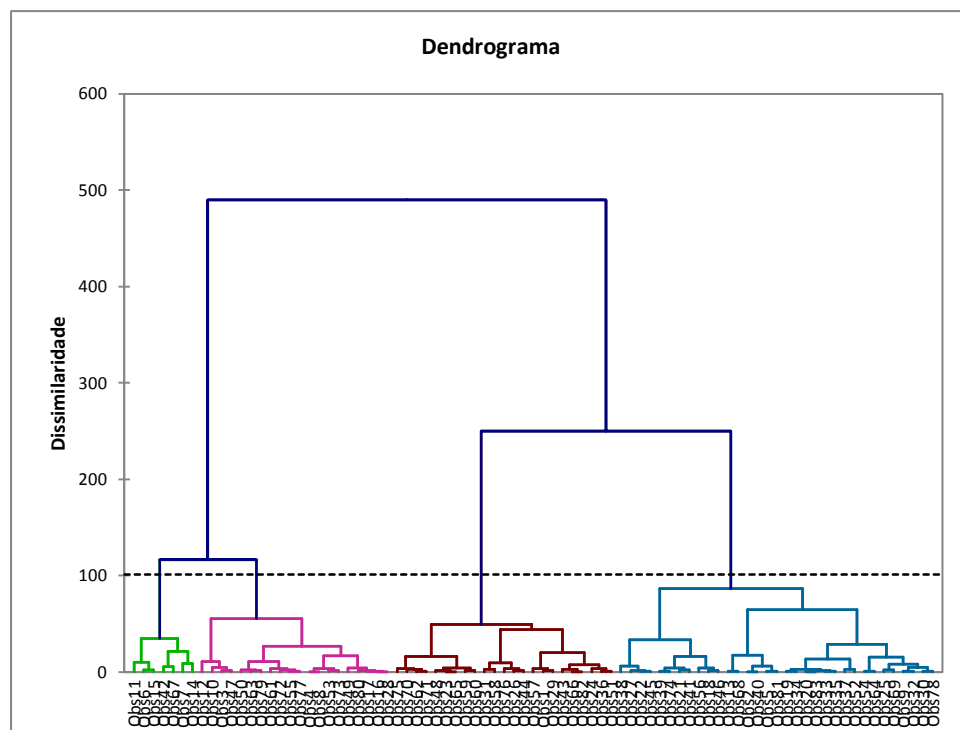


Figura 6: Dendrograma obtido na Análise de Clusters para a Apreciação Global.