

ANÁLISE SENSORIAL DE CARNE DE LOMBO SUÍNA

Comparação das características sensoriais da carne de suínos da Raça Bísara alimentados com e sem castanha em relação à carne de suíno comercial

Izamara de Oliveira

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

Orientadores

Professor Doutor Alfredo Jorge Costa Teixeira

Professora Doutora Sandra Sofia Quinteiro Rodrigues

Professor Doutor Fernando Kuss

Bragança

2019

ANÁLISE SENSORIAL DE CARNE DE LOMBO SUÍNA

Comparação das características sensoriais da carne de suínos da Raça Bísara alimentados com e sem castanha em relação à de carne de suíno comercial

Izamara de Oliveira

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

Orientadores

Professor Doutor Alfredo Jorge Costa Teixeira

Professor Doutor Fernando Kuss

Professora Doutora Sandra Sofia Quinteiro Rodrigues

Bragança

2019

“Talvez não tenha conseguido fazer o melhor, mas lutei para que o melhor fosse feito. Não sou o que deveria ser, mas Graças a Deus, não sou o que era antes”.

(Marthin Luther King)

Nome: Izamara de Oliveira

Orientador:

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

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

Co Orientador:

Professor Doutor Fernando Kuss, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Brasil.

Dedicatória

Dedico aos meus pais José e Marlene.

Ao meu irmão Everaldo.

Agradecimentos

A Universidade Tecnológica Federal do Paraná pela oportunidade de realização do Programa de Dupla Diplomação e Mestrado em Portugal.

Ao Instituto Politécnico de Bragança pela oportunidade de nós receber e transmitir os conhecimentos disponíveis através professores e profissionais de excelente qualidade além da colaboração para a realização da titulação do mestrado e engenharia zootécnica.

Ao professor Dr. Alfredo Jorge Costa Teixeira por aceitar orientar-me na realização do mestrado e a disposição de estágio no Laboratório de Carnes do Instituto. Além do meu obrigado pelos ensinamentos na área de carnes através da disciplina e dias laboratoriais que com toda certeza agregaram muito em meu crescimento profissional. Meu muito obrigada!

A professora Dra. Sandra Sofia Quinteiro Rodrigues, pela atenção e disposição na Coorientação do mestrado e o experimento análises sensoriais e estatísticos, sempre prestativa e atenciosa na realização do trabalho. Meu muito obrigada!

A técnica de Laboratório de Carnes do IPB, Etelvina Pereira pela disposição em ajudar-me e repassar seus conhecimentos laboratoriais sempre com muita paciência e empenho, assim como a Lia Vasconcelos, bolsista do Laboratório de Carnes do IPB pela amizade e companheirismo na realização de experiências. As duas meu imenso obrigada pelos ensinamentos, amizade e bons dias!

Ao professor Dr. Fernando Kuss, meu orientador de mestrado e estágio de Dupla Diplomação, pelos seus conselhos de paizão, e por puxar-me a orelha quando eu estava errada, incentivar a realizar a inscrição para estudos internacional e por ajudar-me agregar aprendizado através do Programa de Educação Tutorial – PET Produção Leiteira onde obtive ensinamentos pessoais e profissionais. Meu imenso obrigada pelo grande crescimento que me ajudou a ter, levei seus conselhos e experiências para a vida.

Ao professor Douglas Sampaio Henrique (em memória), agradeço pela incentivo de realização da dupla diplomação, por orientar-me em quatro anos de muitos ensinamentos na pesquisa na Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Com você aprendi ensinamentos que levarei para toda a vida, obrigada pelo não só professor, mas pelo pai que tive ao longo da

acadêmica de Zootecnia. Como o próprio dizia: “Não é que quero que seja a melhor, mas se for fazer, faça 8 ou 80”.

Ao professor Dr. Ramiro Valentim, pela sua amizade e imenso apoio nesta caminhada, foi um dos professores do IPB, que mais me marcou, por ele meu obrigado e carinho.

Aos meus pais e irmão por todo o empenho, contribuição, incentivo, paciência com a minha formação. Pelo ombro amigo e conselhos, por sempre acreditarem em mim e dizer que sou capaz. E pela compreensão com minha ausência em muitos momentos importantes, por entender a distância, mas nunca me deixar acordar e dormir sem uma mensagem, vocês foram minha força quando eu sentia sozinha e desamparada, obrigada por acreditarem e sonharem os meus sonhos por mim, carinhosamente lhes agradeço!

A minha amiga Cintia Grando que tenho mais que uma amiga, uma irmã que esteve comigo em momentos bons e ruins. Que me abraçou na felicidade e enxugou minhas lágrimas na tristeza. Que me incentivou a se inscrever na Dupla Diplomação e sempre torceu em tudo na vida para mim! Obrigada por sua amizade!

Aos meus amigos por fazer parte dos meus dias, pela parceria, pelo apoio e braço amigo sempre disposto a me ajudar nas minhas dificuldades.

Aos meus colegas e amigos que realizei aqui em Portugal.

A todos os professores que tive aula e me proporcionaram conhecimento ao longo do curso e mestrado.

As pessoas que participaram dos painéis de provadores e consumidores, pela disponibilidade em participar neste estudo.

E por fim... não poderia faltar, obrigada a Cidade maravilhosa me colheu tão bem e fez um lar especial em meu coração, mudou meu olhar e pensamentos, me fez crescer pessoalmente, posso dizer que é o lugar que me senti a vontade e muito feliz, e se um dia me perguntassem se eu pudesse repetir algo na vida eu diria, meu ano que aqui estive, é realmente um lugar de tradição e cultura hospitaleira de Portugal, a você Bragança, meu imenso carinho!

Sumário

1. INTRODUÇÃO	14
1.1 OBJETIVO DE ESTUDO.....	15
1.1.1 Objetivo geral:.....	15
1.1.2 Objetivo específico:.....	15
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	16
2.1 Raça Bísara: alimentação, sistema de criação e seus efeitos na qualidade sensorial da carne.....	16
2.2 Análise Sensorial.....	20
3. MATERIAL E MÉTODOS	24
3.1 OBTENÇÃO DAS AMOSTRAS.....	24
3.2 PAINEL DE PROVADORES.....	24
3.4 CONDIÇÕES DA SALA DE PROVAS.....	25
3.5 ENSAIOS DE ANÁLISE SENSORIAL.....	25
3.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	28
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	30
4.1 Caracterização dos produtos	30
4.2 Painel de Provedores – Análise Procrustea Generalizada	37
5. CONCLUSÃO	48
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	51
7. ANEXOS	59

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Porco Bísaro em Pastoreio.....	17
Figura 2. Músculo <i>Longissimus Dorsis</i> de Suíno da Raça Bísara alimentado com Castanha.....	27
Figura 3. Músculo <i>Longissimus Dorsis</i> de Suíno da Raça Bísara alimentado sem alimentação com Castanha.....	27
Figura 4. Músculo <i>Longissimus Dorsis</i> de Suíno da Carne Comercial.....	28
Figura 5. Músculos <i>longissimus dorsis</i> em ordem de BCC, BSC e COM, após serem assados para a realização da análise sensorial.....	28
Figura 6. Coeficientes dos modelos (Bísaro com alimentação de Castanha).....	31
Figura 7. Coeficientes dos modelos (Bísaro sem alimentação com Castanha).....	32
Figura 8. Músculo <i>longissimus dorsis</i> de Bísaro Alimentado com Castanha.....	34
Figura 9. Músculo <i>longissimus dorsis</i> de Bísaro Alimentado sem Castanha.....	34
Figura 10. Músculo <i>longissimus dorsis</i> de Suíno de Carne Comercial.....	35
Figura 11. Coeficientes dos modelos (Carne de Suíno Comercial).....	36
Figura 12. Resíduos por objeto (espécie e tipo de alimentação).....	38
Figura 13. Resíduos por configuração- Proveedor.....	38
Figura 14. Fatores de transformação de escala para cada configuração.....	39
Figura 15. Variância por configuração e por fator.....	40
Figura 16. Autovalores e Variabilidade acumulada por Fator.....	41
Figura 17. Coordenadas dos objetos após Análise das Componentes Principais (ACP).....	42
Figura 18. Representação conjunta (biplot): coordenadas dos objetos e das dimensões.....	45
Figura 19. Mapa dos objetos por objeto.....	48

ÍNDICE DE TABELAS*

Tabela 1. Poder discriminatório por descritor.....	30
Tabela 2. Médias ajustadas por cada combinação característica/alimentação e raça.....	36
Tabela 3. Resultados da Análise Procrustea Generalizada.....	37
Tabela 4. Correlações entre as dimensões da configuração de consenso inicial e os fatores.....	41

Lista de abreviaturas e símbolos

ACP: Análise dos Componentes principais

ANCSUB: Associação Nacional de Criadores de Suínos da Raça Bísara

APG: Análise Procrustea generalizada

BISIPORC: Produção de Porcos da Raça Bísara criados em Regime Extensivo

DOP: Denominação de Origem Protegida

F: Fator

F1: Fator 1

F2: Fator 2

GINTRA: Gordura Intramuscular

Int. Flavor: Intensidade de Flavor

Int. Odor: Intensidade de Odor

Per. Flavor: Persistência de Flavor

%: Percentagem

Resumo

O objetivo deste trabalho foi estudar o efeito nas características sensoriais de carne do lombo de suínos da raça Bísaro comparativamente à carne de suíno comercial. Foi ainda estudado o efeito do uso da castanha na alimentação de suínos da raça Bísaro. Para tal recorreu-se a um painel de provadores treinado que avaliou através de uma análise descritiva quantitativa atributos objetivos dos lombos em análise. Os procedimentos da análise sensorial foram feitos de acordo com as Normas Portuguesas. Os resultados indicaram que os lombos de suínos provenientes de raça Bísaro tem qualidades sensoriais superiores à carne de suíno comercial. É uma carne clara, com sabores e odores moderadamente intensos (mais intenso em Bísaro alimentados com castanha), bastante tenra e succulenta. A carne de suíno comercial apresentou características sensoriais inferiores à carne de bísaro. Podemos observar através destes as diferenças entre as raças pode ser devido ao devido ao sistema de criação e tipo de alimentação o qual teve grande influência sobre as características da carne, evidenciando uma elevada qualidade sensorial na carne suína da raça autóctone bísara.

Palavras-chave: qualidade sensorial, painel de provadores, carne, porco Bísaro.

Abstrat

The objective of this work was the sensorial characterization of the *longissimus dorsi* muscle of the Bísara breed from conventional feeding and feeding with chestnut in comparison to longissimus dorsi muscle of commercial pork meat. This characterization was done by a trained panel evaluating through a quantitative descriptive analysis objective attributes of the different meat loins . The sensory analysis procedures were made in accordance with the Portuguese Standards. The results of the panel scoreboard assessment indicated that pork meat from Bísaro breed has an upper organoleptic advantage compared to commercial pork. It is a light meat, with moderately intense flavors and odors (more intense in Bísarofed with chestnut), quite tender and juicy. Commercial pork meat had lower sensory characteristics than Bísaro meat. The different rearing feed systems could affect the sensory characteristics of the meat, showing a superior quality of the local Bísara breed.

Key words: sensory quality, panel of tasters, meat, pork Bísaro.

1. INTRODUÇÃO

A carne de porco é tradicionalmente das mais consumidas pelos portugueses. Dentre as Raças autóctones criadas no país, podemos destacar a Raça Bísara, que é uma raça suína local não melhorada considerada património biológico, econômico e cultural à séculos, cuja sua sobrevivência deu-se nos últimos anos devido a uma procura cada vez maior de produtos ibéricos e por ser uma carne de elevada qualidade reconhecida com marca DOP (DR, 2005), bem como os seus produtos transformados (Teixeira e Rodrigues, 2017).

A carne do porco Bísaro tem uma proporção de músculo maior que de gordura, obtendo-se uma carne pouco atoucinhada, mas muito entremeada, cujo sabor já é melhorado com a alimentação rica e variada a que estes animais são submetidos (Teixeira e Fernandes, 2015).

A qualidade dos produtos cárneos com origem no porco Bísaro, diferencia-se dos pontos de vista organolético e nutricional, nomeadamente na composição da gordura, resultado do efeito genético da raça e do sistema em que são explorados. Nesta raça, a capacidade do animal acumular gordura e infiltrá-la, dentro e entre as massas musculares, conferem características organoléticas de sabor, tenrura e apresentação únicas

As características sensoriais interessam, tanto indústria cárnea, como ao consumidor, assumindo particular importância no que respeita à carne suína Bísara A qualidade sensorial da carne e a manutenção. da mesma favorecem a fidelidade a um produto específico em um mercado cada vez mais exigente.

Com base nesses aspectos, o objetivo deste trabalho foi à caracterização sensorial do músculo *longissimus dorsi* de raça suína bísara proveniente de alimentação convencional e alimentação com castanha em comparação com músculo *longissimus dorsi* de suínos de raças comerciais.

1.1 OBJETIVO DE ESTUDO

1.1.1 Objetivo geral:

Analisar a qualidade sensorial da carne do lombo suíno.

1.1.2 Objetivo específico:

Analisar os efeitos da raça (Bísara vs porco comercial) e da alimentação (com e sem castanha vs produção comercial) na qualidade sensorial da carne de lombo suíno.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Tendo em conta o objetivo deste trabalho, a revisão bibliográfica abordou os temas sobre a Raça Bísara (destacando a importância da recuperação e conservação das raças autóctones), enfatizando os sistemas de criação e alimentação e seus efeitos na qualidade de carne suína. Em sequência realizou-se uma descrição sobre análise sensorial e as características sensoriais avaliadas na carne, finalizando com uma breve descrição de raças comerciais e importância dos aspectos sensoriais na carne dos mesmos.

2.1 Raça Bísara: alimentação, sistema de criação e seus efeitos na qualidade sensorial da carne

Segundo a Sociedade Portuguesa de Recursos Genéticos Animais (Sprega, 2017) a carne suína é uma das mais consumidas em Portugal, sendo criadas três raças autóctones de porco no país (Bísara, Alentejano e Malhada de Alcobaça). A Bísara é uma raça suína local não melhorada que sobreviveu durante os últimos anos devido a uma procura cada vez maior de produtos ibéricos e com marcas de qualidade como as denominações de origem protegida (DOP), sendo considerada uma raça produtora de carne de elevada qualidade reconhecida com marca DOP (DR, 2005)

Em Portugal, a raça Bísara está reduzida a um baixo número de animais, restrita ao norte do país (Guerreiro e Pereira, 2000) em função das práticas de pecuária que permitiram que esta raça autóctone recuperasse o seu efetivo nos últimos anos (ANCSUB, 2015).

A conservação das raças autóctones visa a manutenção da variabilidade genética e a obtenção de vantagens econômicas através da produção de produtos de alta qualidade com alto valor para os consumidores (Pugliese e Sirtori, 2012). Com o crescente interesse pelas raças autóctones e sistemas extensivos de produção, realizam-se estudos com interesses não só econômicos, como também para a manutenção das raças puras, contribuindo para a conservação da biodiversidade e suas peculiaridades (Charneca, 2017).

O sistema de produção do porco Bísaro assemelha-se ao do porco Alentejano (Figura 1), com um sistema extensivo ou semiextensivo, inicialmente com alimentação baseada em produtos provenientes das próprias quintas (tubérculos, frutas ou vegetais) e rações complementadas com outros produtos adequados às variadas fases de crescimento, como a lactação ou desmame de leitões (Santos e Silva, 2012). O sistema em extensivo ao ar livre permite aos animais percorrerem áreas consideráveis aproveitando as ervas e pasto das

* Izamara de Oliveira. Bacharel em Zootecnia pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil. Mestre em Tecnologias da Ciência Animal pelo Instituto Politécnico de Bragança, Portugal. Bragança, 2019.

regiões, assim como as bolotas provenientes dos sobreiros, tendo acesso a abrigos e maternidades. No sistema semiextensivo, os animais encontram-se em parques com condições de bem-estar garantidas. Os animais utilizados nestes sistemas são, necessariamente, muito adaptados ao meio ambiente, geneticamente pouco trabalhados nas suas características produtivas e com ritmos produtivos reduzidos. Os baixos custos de produção e a reduzida produtividade caracterizam, portanto, o sistema extensivo de produção (Caldeira, 2008). De uma maneira geral, estas raças tem uma maior produção de gordura subcutânea e intramuscular (Edwards, 2005), assimilando ao fato de uma qualidade sensorial superior (Fernandez et.al., Monin, Taman, Mourot, Lebret, 1999).



Figura 1. Porco Bísaro em Pastoreio.

Com características genéticas de elevada resistência ao stress, grande tendência para a disposição de gordura no tecido muscular as condições inerentes ao sistema de produção extensivo (sistema de pastoreio e idade de abate tardia), a raça bísara constitui fatores importantes para obtenção de produtos pela sua grande qualidade levando ao aumento na rentabilidade final pelo consumidor (Ribeiro, 2012).

O crescimento e desenvolvimento de suínos está diretamente ligado à sua alimentação. A alimentação está diretamente relacionada com o crescimento e desenvolvimento do animal. Dietas com alto teor em energia e/ou proteínas promovem um crescimento rápido e elevados níveis de gordura subcutânea e intramuscular (marmoreio) e maior massa muscular. Modificações na carcaça, induzidas pela manipulação da alimentação, podem melhorar a sua constituição em tecido magro, modificando a proporção de proteína

* Izamara de Oliveira. Bacharel em Zootecnia pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil. Mestre em Tecnologias da Ciência Animal pelo Instituto Politécnico de Bragança, Portugal. Bragança, 2019.

relativamente à gordura ou alterando o perfil em ácidos gordos. Assim, sabor, maciez e suculência, são alguns dos atributos da qualidade da carne suína que poderão ser otimizados, como resultado da manipulação alimentar (Dhein, M., 2010).

Aliado a alimentação tradicional dos porcos bisaros através dos recursos disponíveis nas quintas, pastagens e rações complementares, faz-se o uso de alimentação com castanha nas fases de terminação. A castanha é utilizada pois possui em seu nível nutricional importante fonte de energia, e por isso condiciona-se a sua utilização na fase terminal do animal, devido ao elevado teor em amido, hidratos de carbono e sais minerais, principalmente, fósforo, potássio e ferro. A mesma é constituída por ácidos gordos polinsaturados, como o ácido oleico, linoleico e palmítico, associados à prevenção de doenças cardiovasculares. A vitamina E, presente na castanha na forma de α -tocoferol, atua como antioxidante prevenindo a peroxidação lipídica pelas espécies reativas de oxigénio (Braga, 2014).

Neste sentido, a densidade energética na dieta através da alimentação com castanha condiciona ao aumenta a taxa de crescimento e o peso de abate dos animais mais precocemente, resultando em uma carcaça com maior quantidade de gordura total e com mais marmoreio, tornando a carne mais suculenta. Em animais alimentados com forrageiras o crescimento é mais lento, a idade de abate maior e as carcaças apresentam menor acabamento de gordura (Kerry et. al, Ledward, 2002).

A qualidade da carne suína (palatabilidade, sabor, maciez, aroma e a suculência) está relacionada com o teor de gordura intramuscular (marmoreio) (Miller, 2002; MOLONEY, 2002), sendo que o teor de gordura inferior a 3% ou superior a 7,3% diminui sua aceitabilidade pelos consumidores (Miller, 2002). Diante destes fatos, Irgang (1997) indica que os animais devem ser abatidos com 100 a 110 kg de peso vivo e não devem ter menos do que 15 e mais do que 20 mm de espessura de toucinho.

Radcliffe (2004) relata que modificações na carcaça, através da alimentação, podem melhorar as taxas de agregação do tecido magro, modificando a proporção de proteína em relação à gordura ou alterando o perfil de ácidos graxos desta última.

O progressivo desvio da energia alimentar para a formação de músculo (acumulação proteica), em favor da deposição de gordura, contribui decisivamente para uma desaceleração da curva de crescimento ou de aumento do peso dos animais. Isto acontece quando os animais se aproximam da fase de maturação fisiológica, com tendência a acumular cada vez maiores quantidades de gordura corporal. Nesta fase ocorre também uma diminuição da eficiência

* Izamara de Oliveira. Bacharel em Zootecnia pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil. Mestre em Tecnologias da Ciência Animal pelo Instituto Politécnico de Bragança, Portugal. Bragança, 2019.

alimentar, motivada pelo facto de que, sendo o animal maior (maior peso vivo), o gasto energético de manutenção é superior ao dos animais jovens (Costa, 2004).

Para Wood e Enser (1997), nos suínos os componentes da dieta são prontamente transferidos dos alimentos para o tecido muscular e adiposo, dentre os quais, em sequência afetam a qualidade da carne suína. Textura, cor, sabor, suculência e aroma são características da carne suína influenciadas pelo processo bioquímico que acontece durante a conversão do músculo em carne (Sarcinelli, 2007).

Atualmente a qualidade da carne representa uma das principais preocupações, especialmente para consumidores mais exigentes. Sua definição representa algo bastante amplo e complexo, pois existe um grande número de fatores intrínsecos (relacionados ao animal: genética, manejo alimentar, idade e sexo) e extrínsecos que participam de todas as fases da cadeia produtiva (concepção até o preparo final do produto para consumo: a entrada das carcaças nas câmaras frias, o tipo de cozimento e os métodos de conservação), os quais interagem e influenciam as diferentes características relacionadas com a qualidade da carne (Bridi e Silva, 2009). Os fatores ambientais e genéticos juntos levam a textura, sabor, suculência e aroma, consequentes de um processo bioquímico que ocorre no processo de conversão de músculo em carne e influenciam em grande parte na qualidade final (Sarcinelli, 2007).

Dentre os cortes mais apreciados e valorizados na carcaça suína, podemos enfatizar o lombo (Dhein, 2010). O lombo de suíno é um parâmetro que tem forte influência na indústria alimentar pela quantidade de carne magra na carcaça existente. Este parâmetro, devido aos elevados investimentos do melhoramento genético e da nutrição, tem se modificado intensamente nos últimos anos, tornando-se significativos os resultados sobre a redução da quantidade de gordura e o aumento da quantidade de carne magra na carcaça (Bridi e Silva, 2009). Em um estudo realizado por Cava (2001) em músculo *Longissimus dorsi* de porcos Ibéricos criados em regime extensivo apresentou conteúdos significativamente mais elevados de gordura intramuscular (2,51- 3,34 vs 1,41 g/100g, $p < 0,01$) do que o de porcos de raças melhoradas criados em regime intensivo, levando a valorização de atributos sensoriais no sistema de produção das raças autóctones.

A carne do porco de raça Bísara tem vindo a afirmar-se como um produto alimentar de grande potencial, em virtude das suas características organolépticas e tecnológicas, assim como pela a sua associação a um modo de produção sustentável com garantias de segurança para o consumidor. Esta valorização da carne e, sobretudo, dos produtos de salsicharia que a

* Izamara de Oliveira. Bacharel em Zootecnia pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil. Mestre em Tecnologias da Ciência Animal pelo Instituto Politécnico de Bragança, Portugal. Bragança, 2019.

utilizam como matéria-prima, tem contribuído para a preservação desta raça, enquanto recurso genético autóctone, assim como para a conservação do ecossistema que constitui (Ribeiro et. al., Farinha; s/d).

Neste contexto, a qualidade da carne está altamente relacionada com o sabor, aroma, suculência e maciez, sendo essas características de grande importância na decisão de compra (Moeller et.al., 2010). Assim, além do desempenho produtivo dos animais, os produtores de carne suína devem estar atentos à qualidade intrínseca da carne para atender às expectativas do consumidor (Rosa et.al., 2008).

Com o objetivo da valorização dos produtos regionais e a contribuição para melhorar os rendimentos dos produtores e manter a qualidade e princípios dos produtos importantes no sistema de agricultura extensivo o governo português através das normas europeias determinou as bases legais e regras de criação e gestão dos produtos com a DOP (Denominação de Origem Protegida) e IGP (indicação geográfica protegida), estas marcas de qualidade tem o intuito político de proteção das raças autóctones e conservação de seus produtos pela sua qualidade e excelência por meio de animais criados em ambientes naturais, com alimentos produzidos na região atendendo assim a parcela de consumidores que estão dispostos a pagar o preço estabelecidos pelos produtos (Teixeira, 2009).

2.2 Análise Sensorial

Quando se deseja 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 a ele mesmo (Beriain et. al, Lizaso, 1997). A qualidade sensorial dos alimentos e sua manutenção favorecem fidelidade ao consumidor a um produto específico em um mercado cada vez mais exigente (Paulos, 2012).

A Análise sensorial pode ser considerada uma ferramenta chave, não só na produção e desenvolvimento de novos produtos, como na caracterização e seleção das matérias-primas a se utilizar, variando de estudos de vida de prateleiras, identificações de preferências dos consumidores por determinado produto, até na seleção de sistemas de embalagem que fornecem as condições de armazenamento para garantia de qualidade (Almeida, 2017). Conforme a NP (2001), nas análises sensoriais a equipe de provadores são os instrumentos de

medida e os resultados das análises irão depender destes membros, por isso é indispensável o painel em como parte do processo produtivo.

De acordo com Rodrigues et. al, Pereira, Silva, Santos, Azevedo e Teixeira (2009), descreve que a análise sensorial inclui variados métodos com técnicas elaboradas para a formação de questionários definidos, apresentação dos produtos e os métodos estatísticos para a realização da interpretação dos resultados. Estas análises são realizadas pelos humanos, imprescindivelmente descrito a metodologia a ser utilizada, com intuito de reduzir ao máximo erros a estes tipos de medidas, garantindo desta maneira a objetividade das mesmas. Para Paulos (2012) a obtenção de uma medida sensorial de “qualidade”, de maneira geral, depende de dois aspectos importantes: as características das execuções de provas e propriamente os indivíduos à realiza-las.

A avaliação da carne se inicia quando se observa a cor, brilho, se sente o cheiro, analisa a textura com o toque e são essas primeiras sensações de extrema importância para a caracterização e aceitação de um alimento. Em um estudo realizado por Rodrigues e Teixeira (2017) sobre a avaliação sensorial de produtos cárneos de porco bísaro, concluíram que a carne de porco Bísaro apresenta cor rosada com um sabor e uma suculência muito particulares que o distinguem das demais raças. De acordo com Rodrigues e Teixeira (2013) a carne dos suínos da Raça Bísara difere da dos comerciais, o que pode estar relacionado com o sistema de exploração, nomeadamente, a dureza, cor e gordura do Preto alentejano é mais intensa em comparação com a carne de porco comercial.

Neste sentido, o sabor e aroma tem grande importância na avaliação sensorial. O aroma é liberado no momento da cocção da carne, pelo que a sua percepção conjuntamente com o sabor somente são avaliados no momento do consumo. Quando a carne entra na boca, diversas impressões se tornam perceptíveis ao paladar, através de um conjunto de sensações e características, como textura, maciez, suculência e fibrosidade (Moura et. al., Medeiros, Alves, Batista, 2015). O flavor ainda pode ser definido pela persistência do sabor residual na boca depois que o alimento já foi deglutido (Viana, 2009). Suínos de raça Bísara por exemplo, apresentam um flavor mais intenso devido a alimentação tradicional e castanha, refletido também no odor característico da carne.

Outro aspecto de grande relevância sensorial é a suculência, esta consiste na sensação de humidade observada nos primeiros 20 movimentos de mastigação, devido à rápida libertação de líquido nela contido, e da sensação de suculência que se prolonga, devido principalmente à gordura presente que estimula a salivação. O conteúdo em gordura

* Izamara de Oliveira. Bacharel em Zootecnia pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil. Mestre em Tecnologias da Ciência Animal pelo Instituto Politécnico de Bragança, Portugal. Bragança, 2019.

influencia o sabor da carne, afeta a sua textura e estimula o fluxo de saliva, tendo portanto o potencial de influenciar a percepção da suculência (Sarcinelli, M., 2007). Aliado a suculência a gordura intramuscular tem grande relevância onde taxas entre 2,0 a 4,0% de GINTRA na carne suína são indicadas para garantir elevada qualidade sensorial. Em um estudo realizado por Álvarez-Rodrigues e Teixeira (2019), em peso ao abate em relação aos cortes de carcaça e composição tecidual de Bísaros, avaliaram que a raça possui 2,5% DE GINTRA, caracterizando-se por apresentar um perfil de gordura intramuscular agregando em sua elevada qualidade sensorial. . Valores acima destes limites, pela percepção visual da gordura na carne, causam um efeito adverso na aceitabilidade do corte pelo consumidor (Bridi e Silva, 2009). O conteúdo de gordura intramuscular é uma característica muito importante para a satisfação do consumidor da carne suína. Normalmente, as melhores pontuações em painéis sensoriais para suculência de lombos são obtidas naqueles que apresentam maior quantidade de gordura intramuscular, e valores extremamente baixos indicam características de qualidade mais pobres.

O principal interesse pelo aumento da gordura intramuscular se deve pelo fato de que os cortes comercializados se encontram com pouca gordura, propiciando uma carne de textura seca e menos saborosa, reduzindo assim a aceitabilidade dos consumidores (Zanata, 2018).

A liberação da GINTRA ocorre durante o cozimento e mastigação, estimulando a salivação e a percepção de suculência e maciez. Os lipídeos na forma de gordura intramuscular tendem a elevar a umidade percebida na carne, dando a sensação de maior suculência (Wood, 2003). A GINTRA afeta diretamente o sabor, indiretamente a maciez, representando 10-15% da variação na palatabilidade. O sabor da carne é desenvolvido a partir do cozimento, onde os lipídeos e os componentes solúveis em água forma os componentes voláteis, principalmente pela degradação dos lipídeos e a reação de Maillard, sendo estes compostos os principais contribuintes do sabor (Zanata, 2018).

Cannaata (2010) ao avaliar em painel sensorial treinado os atributos de maciez, suculência e sabor estranho, observou que os lombos com a GINTRA de 3,65% foram mais macios e suculentos que os lombos com 1,96% de gordura intramuscular, confirmando a influência da gordura sobre os atributos sensoriais da carne suína.

Em um estudo realizado por Juárez et al. (2016) utilizando ractopamima, mostram que os resultados sensoriais para as comparações das variáveis : cor, odor e sabor da carne cozida de porco alimentado com e sem ractopamina não levaram à diferenças entre as doses de tratamentos, e apesar do fato de que o uso de ractopamina não produz grandes alterações na

* Izamara de Oliveira. Bacharel em Zootecnia pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil. Mestre em Tecnologias da Ciência Animal pelo Instituto Politécnico de Bragança, Portugal. Bragança, 2019.

carne, outras variantes podem apresentar pequenas diferenças, sendo ele o sabor (como uma propriedade química predominante) obteve um valor mais baixo comparado à cor (como uma propriedade física secundária).

Álvarez-Rodrigues e Teixeira (2019), tem sugerido que a partição de gordura entre depósitos em suínos pode ser alterada como resultado da seleção para carcaças mais magras, que tem sido um critério estável na maioria dos raças ao longo dos últimos anos. No entanto, o efeito positivo da gordura intramuscular no organoléptico características da carne não podem ser deslocadas. O depósito de gordura intramuscular se desenvolve em grande parte em paralelo com outros depósitos de tecido adiposo, mas também depende de crescimento muscular. O conteúdo de gordura intramuscular é um depósito de gordura que normalmente não é considerado ao dissecar cortes de carcaça, já que não pode ser determinada sem a análise química do músculo, e portanto, a massa magra isenta de gordura não é medida corretamente. Em geral a papel antagônico da gordura intramuscular juntamente com o restante do desenvolvimento do tecido adiposo da carcaça é pobremente entendido.

Em trabalho realizado por Teixeira e Rodrigues (2017), os provadores indicaram que a carne de porco Bísaro tem excelentes qualidades organolépticas. É uma carne clara, com sabores e odores moderadamente intensos, bastante tenra e succulenta (Rodrigues e Teixeira, 2017). Alguns destes aspectos sensoriais e diferenças da carne de suínos da raça Bísara em relação à carne de suíno comercial, podem estar relacionados com a quantidade de gordura intramuscular, que no caso do Bísaro, de acordo com Alvarez-Rodriguez e Teixeira (2019) é de desenvolvimento precoce nesta raça, apresentando desde pesos de carcaça ligeiros dos animais jovens uma quantidade de gordura intramuscular relevante.

Neste sentido, conforme Aguado (2001), conclui-se que as análises sensoriais tem grande relevância nas investigações das indústrias alimentares para a realização da comparação de resultados sensoriais com resultados instrumentais e analíticos. Neste aspecto, é imprescindível uma formação de um painel de provadores e de consumidores eficaz, e além disso, o desenvolvimento de uma terminologia descritiva e transparente, de técnicas de avaliação sensorial e de ensaios físico-químicos que ajudem a caracterizar sensorialmente o alimento.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho de tese de mestrado foi desenvolvido na Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Bragança (Portugal), no Laboratório de Tecnologia e Qualidade da Carcaça e da Carne em colaboração com o Laboratório de Análise Sensorial da Escola Superior Agrária de Bragança. Este trabalho faz parte de um projeto que teve como promotor a exploração “Quinta do Bísaro” de Alberto João Afonso Fernandes – empresa familiar associada à Bísaro-Salsicharia Tradicional– em contrato de parceria com o Laboratório de Tecnologia e Qualidade da Carne e da Carcaça (IPB).

3.1 OBTENÇÃO DAS AMOSTRAS

Os lombos de provenientes de uma carne comercial sem identificação racial (COM) para a análise de comparação sensorial foram comprados em mercado local do município de Bragança (Portugal), sem a especificação de sexo, somente a idade de abate e alimentação com ração comercial. Já os músculos provenientes de porcas Bísaras fazem parte do Projeto BISIPORC (Produção de porcos da raça bísara criados no regime extensivo), em dois sistemas alternativos: engorda com castanha (BCC) e engorda com concentrados (BSC). Para este estudo foram utilizados somente fêmeas. Para a engorda com concentrados o manejo alimentar foi sempre condicionado pelos recursos disponíveis, provenientes da agricultura local, alimentados principalmente com culturas da própria exploração. Maioritariamente a dieta fornecida consiste no alimento base composto por uma mistura de cereais, complementado por uma grande diversidade de alimentos (tubérculos, produtos hortícolas e frutos) ao longo do ano. A utilização de alimentos compostos completos verifica-se apenas em alturas pontuais como o desmame e a lactação (Ancsub, 2015). No entanto os demais foram alimentados à base de castanhas, com intuito de avaliar a sua eficiência na qualidade da carne (alimentado com pasto e concentrado específico de engorda complementado com castanha *ad libitum* – desde o nascimento ao abate).

3.2 PAINEL DE PROVADORES

* Izamara de Oliveira. Bacharel em Zootecnia pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil. Mestre em Tecnologias da Ciência Animal pelo Instituto Politécnico de Bragança, Portugal. Bragança, 2019.

A avaliação sensorial de amostras das carnes foi realizada por um painel de provadores qualificado em produtos cárneos, treinado e controlado por provas frequentes e por isso se ultrapassam as fases de recrutamento, seleção e treino. Apenas se explicando o que se pretendia avaliar, nomeadamente o tipo de produto. De referir, no entanto, que a sua constituição foi traçada imprescindivelmente pelas seguintes fases: recrutamento, seleção e treino, seguindo as normas portuguesas e em particular a NP, 2001.

3.4 CONDIÇÕES DA SALA DE PROVAS

Todas as sessões de análise sensorial foram realizadas no Laboratório de Análise Sensorial devidamente equipado e ambientado (luz, temperatura e humidade relativa) de acordo com a norma ISO 8589: 2007. As amostras foram sempre apresentadas nas mesmas condições para todos os provadores, em distribuições aleatórias e equilibradas, sempre bem identificadas e codificadas. O tempo entre as provas de cada tipo de produto foi constante e respeitando o tempo de cada provador.

3.5 ENSAIOS DE ANÁLISE SENSORIAL

Um dia antes da realização da prova, as amostras colocaram-se a descongelar numa refrigeradora a 4°C. As amostras foram preparadas com base no tipo de produto e respeitando as normas existentes. Procedeu-se de maneira a utilizar pequenas amostras de cada peça, sendo estas retiradas do mesmo ponto anatómico, as quais foram limpas (retirando-se as partes exteriores expostas), embaladas a vácuo e refrigeradas, para posterior apresentação aos provadores.

As amostras foram sujeitas a tratamento térmico num forno convencional até se atingirem 80°C no interior de uma das amostras, temperatura avaliada com um termómetro (HI 935005, K-Type thermocouple thermometer). Imediatamente após a preparação culinária, cortaram-se as amostras em pedaços de 1 cm de secção, os quais foram envolvidos em papel de alumínio e posteriormente colocados numa estufa para manter a temperatura das amostras.

A codificação das amostras foi realizada de forma aleatória, com números de 3 dígitos com intuito de prevenir influências seja estas acidentais ou deliberais. As avaliações das amostras foram realizadas na ordem estabelecida pelo coordenador das provas. Durante o

* Izamara de Oliveira. Bacharel em Zootecnia pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil. Mestre em Tecnologias da Ciência Animal pelo Instituto Politécnico de Bragança, Portugal. Bragança, 2019.

processo informava-se a necessidade de limpar a boca, em início e entre as sessões várias vezes, com bocados de maçã e água mineral natural (variedade da maçã Golden).

Foram avaliados os seguintes atributos em cada amostras:

- Intensidade de odor: variando em uma escala de pouca à muito intenso, seguido da identificação de odor através dos atributos sangue, carne e animal.
- Cor: considerada a cor global da carne dando particular ênfase para a cor do músculo (carne magra), variando em uma escala de clara à escura.
- Marmoreado: referido o grau de infiltração de gordura, variando de pouco à muito.
- Cor da gordura: realizada através da indicação de uma gordura de branca -à amarela.
- Brilho: indicação através da escala indicando a pouca ou muita presença de brilho.
- Dureza: realizada pela introdução da amostra na boca, apertando entre as mandíbulas e medindo a resistência que apresentava a amostra ao iniciar a deformação, indicando se está era tenra ou dura.
- Suculência: ao mastigar verificava-se a sensação de humidade pela presença de sucos, indicando se a amostra era seca ou demasiada húmida.
- Mastigabilidade: através de uma escala de fácil a difícil mastigabilidade, verificando o tempo e número de mastigações necessárias até a amostra estar pronta para deglutir.
- Sabor ou gosto básico: identificando o sabor ou gosto básico que detecta, variando de: salgado, doce, ácido ou amargo.
- Intensidade de Flavor: onde as sensações sentidas na boca e nariz se misturam e resistem a intensidade
- Identificação do Flavor detectado: identificando o flavor através da sensação de sangue, animal ou carne.
- Persistência de Flavor: sensação semelhante a percepção quando a amostra estava na boca e que permanece durante um certo tempo pós deglutição. Breve- menos de 3 segundos Média- 10 à 15 segundos; Elevada- mais de 30 segundos. Realizada pela indicação de uma escala variando de pouco à muito.

As análises sensoriais tiveram um total de 8 provadores, 6 mulheres e 2 homens. Estes realizaram as análises separadamente em cada cabine, com as mesmas condições previamente estabelecidas. Ao se estabelecer em seus devidos locais de prova, recebiam os formulários em seus e-mails on-line (formulário no anexo 1), ao término de cada prova submetiam-se, onde eram conferidos a realização e recebimento destes.

As análises foram realizadas num total de três dias em períodos matutinos e vespertinos. As amostras foram separadas em dois grupos com o intuito de realizar a repetição do trabalho. Cada provador realizou a mesma prova para cada um dos atributos 3 vezes nos dois grupos, em ordens e em dias separados. Assim, cada provador provou seis amostras de BCC, BSC e COM, tendo no final um total de 18 amostras por provador para cada grupo experimental, totalizando 144 amostras avaliadas.

Em todos os momentos desde a preparação das amostras até o momento de assar o lombo, foram realizadas fotografias com objetivo de avaliar os músculos antes (Figuras 2, 3 e 4) e depois de assados (Figura 5), e verificar cor e perdas de água após a saída de forno e entrega aos provadores, o que poderia afetar ou contribuir para os atributos avaliados no trabalho.



Figura 2. Músculo Longissimus Dorsis de Suíno da Raça Bísara alimentado com Castanha.



Figura 3. Músculo Longissimus Dorsis de Suíno da Raça Bísara alimentado sem alimentação com Castanha.



Figura 4. Músculo Longissimus Dorsis de Suíno da Carne Comercial.



Figura 5. Músculos *longissimus dorsis* em ordem de BCC, BSC e COM, após serem assados para a realização da análise sensorial.

As condições ambientais envolventes das provas eram idênticas de provador para provador e de sessão para sessão. A metodologia utilizada foi a descrita por Guerrero (2000) e pela Norma Portuguesa (NP-ISO-8586-1, 2001).

3.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Após a realização de todas as análises sensoriais, a recolha e a organização dos dados procedeu-se à sua análise estatística.

Os dados da análise sensorial pelo painel de provadores foram analisados utilizando o software XLSTAT (Addinsoft, 2016). Efetuou-se o procedimento Caracterização dos

* Izamara de Oliveira. Bacharel em Zootecnia pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil. Mestre em Tecnologias da Ciência Animal pelo Instituto Politécnico de Bragança, Portugal. Bragança, 2019.

Produtos de acordo com tutorial na página da internet https://help.xlstat.com/customer/portal/articles/2062304?b_id=9283, baseado no trabalho de Husson and Pagès (2003) e uma Análise Procrustea Generalizada (APG), seguindo o tutorial indicado na página da Internet https://help.xlstat.com/customer/en/portal/articles/2062250-run-generalized-procrustes-analysis-gpa-in-excel?b_id=9283. Os dados usados correspondem à média das avaliações efetuadas por cada provador para cada grupo (porco carne comercial, porco raça Bísara alimentado com castanha e porco raça Bísara sem alimentação com castanha) de animais e para cada parâmetro a avaliar.

O objetivo 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) (Lourenço, 2009).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir serão apresentados e os resultados e discussão das análises de qualidade sensorial do músculo *Longíssimos Dorsis* do painel de provadores avaliados pelos atributos de odor, intensificação de odor, cor, marmoreado, brilho, dureza, suculência, mastigabilidade, sabor ou gosto, intensidade de flavor e persistência de flavor.

4.1 Caracterização dos produtos

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

O procedimento estatístico “caracterização dos produtos” permite-nos ter uma ideia dos seus atributos e como eles podem distinguir ou diferenciar um produto dos restantes. Cada um dos 8 provadores avaliou 10 atributos sensoriais individualmente.

Pela análise da Tabela 1 podemos verificar que o descritor com maior poder discriminatório é a cor, seguido pela suculência ($P \leq 0,001$), depois mastigabilidade, dureza, intensidade de odor, cor da gordura, marmoreado, persistência de flavor, intensidade de flavor e brilho.

Tabela 1. Poder discriminatório por descritor

Descritores	Valores-teste	p-valores
Cor	5,862	0,000
Suculência	3,007	0,001
Mastigabilidade	2,675	0,004
Dureza	2,672	0,004
Intensidade de Odor	2,289	0,011
Cor da gordura	2,245	0,012
Marmoreado	1,781	0,037
Persistência de Flavor	0,708	0,239
Intensidade de Flavor	0,606	0,272
Brilho	0,441	0,330

As Figuras 6, 7, 8 e 9 são muito úteis para definir os tipos de alimentações utilizados. A cor alaranjada 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 na Figura 6 que a alimentação de Bísaro com castanha apresenta intensidade de odor e isso pode ser um Fator característico devido ao tipo de alimentação com castanha utilizada, que pode influenciar no odor característico da carne. Verificamos como aspectos positivos também o marmoreado (indicando bom grau de infiltração de gordura), seguido de uma elevada suculência (maior grau de humidade na carne). Por outro lado, verificamos aspectos negativos, porém bons, onde verificamos uma carne menos dura e de melhor mastigabilidade.

A intensidade de odor também foi intensa em uma pesquisa realizada por Rodrigues e Teixeira (2017), com animais da raça Bísara, destacando-se por um odor pouco forte a ranço e doce, moderadamente ácido e curado. Ainda de acordo com os autores o mesmo apresentou um lombo com uma cor vermelha e com pouco brilho, assemelhando-se aos resultados de BSC (Figura 7), com um lombo mais escuro e moderado brilho. Na sequência, estes obtiveram valores para lombo um pouco duro, o que se compara a resultados de BSC e COM. Quanto a suculência, o presente trabalho teve valores significativamente positivos em relação ao trabalho realizado por Rodrigues e Teixeira (2017).

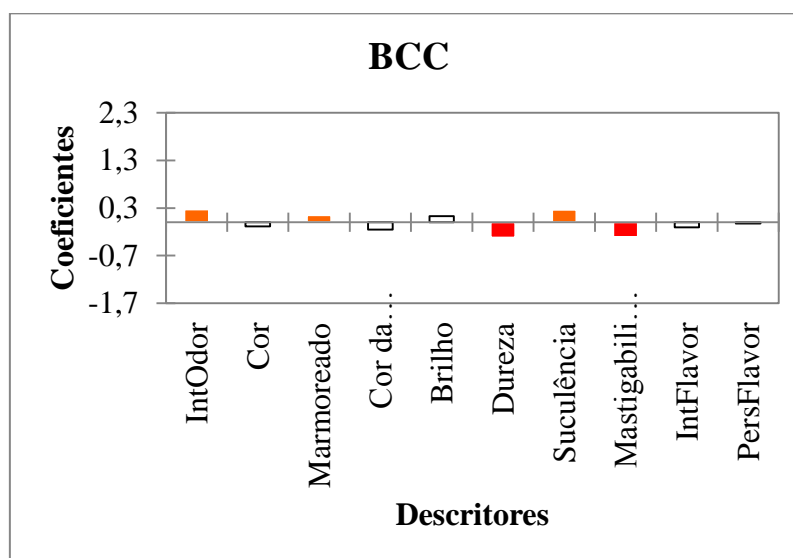


Figura 6. Coeficientes dos modelos (Bísaro com alimentação de Castanha)

Na Figura 7, pode verificar-se que a alimentação de Bísaro sem castanha teve uma cor mais escura e cor da gordura bem apresentável com valores de coeficientes positivos representativos. No entanto verificamos uma carne mais dura, com baixo brilho e marmoreado, pouca suculência, e difícil mastigabilidade.

De acordo com Bendall (1984), o total Warner-Brat-Zler Shear Force permite a classificação de carne em cinco grupos de dureza: muito duro (> 10 kgf), levemente duro (> 5kgf), concurso (> 3 kgf) e muito tenro (<3 kgf). Usando essa classificação, um estudo realizado por Rodrigues e Teixeira (2013), comparando a Raça Suína Comercial Largewhite Landrace Cross e o Suíno Preto Alentejano, a carne do poderia ser proposta com valores que variam entre 4,5 e 4,7 para a raça Preto Alentejano e 4,3 e 4,5 para a raça comercial, sendo uma carne concursada. Assim comparando como o trabalho realizado, a carne de BCC teve 3,442 a BSC 4,071 e a COM 3,774 (tabela 5) classificando-se todas como uma carne concursada, onde a carne de BSC teve maior valor para dureza o que pode ser confirmado pela figura 7.

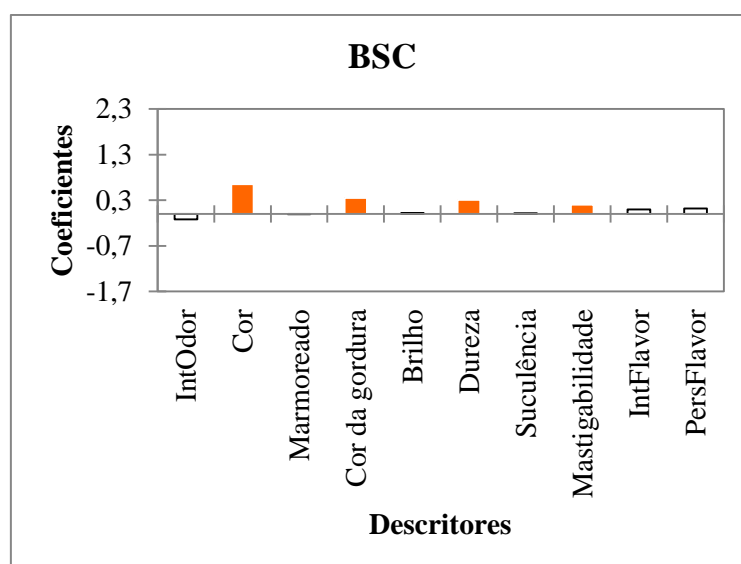


Figura 7. Coeficientes dos modelos (Bísaro sem alimentação com Castanha).

Em um estudo realizado por Rodrigues e Teixeira (2017), com consumidores, estes consideraram agradáveis as carnes de lombo, pá e de perna, embora as suas preferências sejam muito semelhantes relativamente as três peças de carne, os consumidores atribuíram melhor pontuação à carne de lombo, considerada pelo painel de provadores como uma das peças mais suculentas e tenras, estes resultados assemelham-se aos obtidos no presente trabalho, como expresso na tabela 2, onde apesar das diferenças ambas as carnes as mesmas em generalidade apresentam-se como suculentas e tenras, onde a suculência teve destaque para a BCC com menor suculência para a COM, como para o atributo de dureza que teve maior ênfase no BSC e maior tenrura para a BCC.

Com relação à cor, há diferença entre os Suínos BSC e Suínos COM, e isso pode ser evidenciado pelo sistema de criação. Em trabalho realizado por Rodrigues e Teixeira (2013), estes concluíram que houve algumas diferenças encontradas entre os dois tipos de carne de raça estudados, que pode estar relacionado com o sistema de exploração (nomeadamente, a dureza, cor escura e gordura do Preto alentejano foi mais intensa em comparação com a carne de porco comercial para este estudo).

Para a cor da carne de porco Bísaro, podemos observar visualmente nas Figuras 8 e 9 que este aspecto manteve os atributos padrões para a raça, caracterizada por possuir uma carne de cor rosada com um sabor e uma suculência (Figuras 6 e 7) muito particulares que o distinguem das demais raças, (ANCSUB, 2015).

Analisando as Figuras 10 e 11 pode dizer-se que carne de suíno comercial se caracterizam por ter cor mais clara, menor marmoreado e suculência, além de apresentar maior dureza e intensidade de flavor. A intensidade de flavor assemelha-se resultados encontrados por Rodrigues e Teixeira (2017), em pesquisa de lombo de suínos da raça bísara, onde estes apresentaram valores sensoriais de um flavor intenso e um sabor persistente.

Quando avaliado o atributo de marmoreio este teve a maior expressividade para o BCC (Figura 6) mostrando-se ser uma carne com boa infiltração gordura o que pode ser confirmado pela figura 8, o BSC (Figura 7) obteve menor teor de gordura comparado ao BCC (Figura 9), já o COM (Figura 11) apresentou baixo valor (sendo pouco ou quase nada visível o marmoreio) para este atributo o que fica evidente na ilustração 10. De acordo com Monteiro (2007), o conteúdo de gordura intramuscular é uma característica muito importante para a satisfação do consumidor da carne suína. Normalmente, as melhores pontuações em painéis sensoriais para suculência de lombos são obtidas naqueles que apresentam maior quantidade de gordura intramuscular, e valores extremamente baixos indicam características de qualidade mais pobres. Fernandez et al., Monin, Talman, Lebret (1999) controlaram algumas fontes de variações (condições de criação, abate e tipo genético) e encontraram que o efeito da gordura intramuscular na qualidade sensorial da carne suína não é regular, e que um mínimo de 2% de gordura intramuscular é necessário para produzir lombos aceitáveis. Além de influir na suculência da carne, a gordura intramuscular também atua no sabor e na conservação desta, sendo que está relacionada ao tipo de ácido graxo presente em sua constituição, influenciado pela dieta do suíno, seu peso e sexo, dentre outros.



Figura 8. Músculo longissimus dorsi de Bísaro Alimentado com Castanha.



Figura 9. Músculo longissimus dorsi de Bísaro Alimentado sem Castanha.



Figura 10. Músculo longissimus dorsi de Suíno de Carne Comercial.

Ainda com base no marmoreado, observamos na Tabela 2, que a carne de BCC apresentou valores acima da média global, no entanto a COM apresentou valores abaixo da média global para este estudo. Trabalhos conduzidos pelo Grupo de Pesquisa e Análise de Carne (GPAC) da Universidade Estadual de Londrina demonstraram que suínos de genéticas comerciais utilizadas no Brasil, abatidos com aproximadamente 110 kg de peso vivo, apresentaram entre 2,0 a 2,5% de GINTRA, e sob pesos próximos a 120 kg, valores superiores a 3,0%, as carnes bísaras então encaixam-se neste aspecto enquanto a carne comercial teve valores abaixo deste estudo realizado. Entretanto, este desenho tem um importante viés. O aumento de peso de abate, visando o incremento da quantidade de GINTRA, pode ter um efeito deletério na quantidade de carne magra na carcaça devido a correlação negativa existente entre estas duas características (-0,34) (Bridi e Silva, 2009).

Com relação à melhoria da qualidade da carne, principalmente em termos de quantidade de gordura intramuscular, o objetivo é agregar valor ao produto, tanto para consumo in natura como de produtos processados, principalmente os curados e fermentados crus. Carnes com níveis de gordura intramuscular abaixo de 2% têm atributos sensoriais, tais como suculência e sabor, afetados negativamente. Todavia, o aumento da gordura intramuscular até 3,5% melhora a textura, o sabor e a aceitabilidade, desde que não associada a aumento da gordura visível (Fernandes 1999).

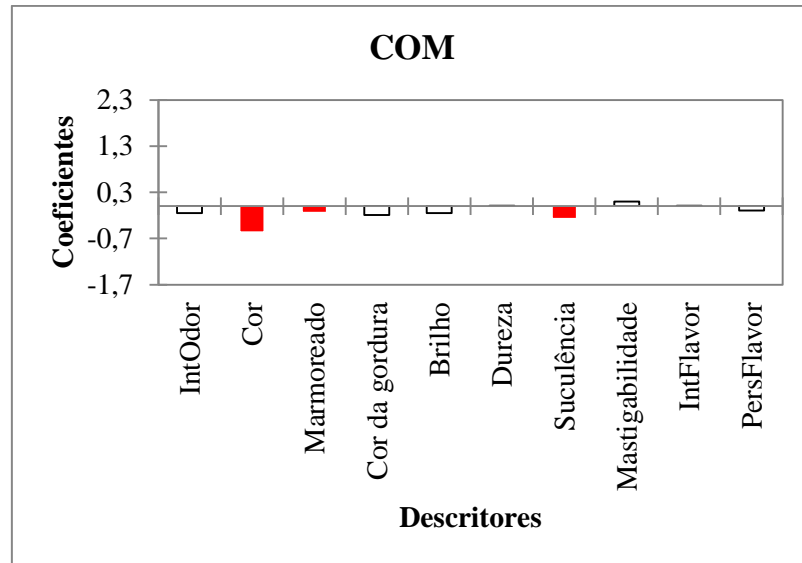


Figura 11. Coeficientes dos modelos (Carne de Suíno Comercial).

Num estudo do músculo *longíssimos* de porco comercial e porco Alentejano, Rodrigues e Teixeira (2014) encontraram valores de intensidade de odor e flavor semelhantes ao deste estudo. No entanto, o porco Bísaro estudado neste trabalho apresentou uma carne de lombo mais suculenta e menos dura.

A tabela 2 corresponde às médias ajustadas para cada combinação característica dos tipos de alimentação. A cor alaranjada 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 2. Médias ajustadas por cada combinação característica/alimentação e raça.

	BSC	COM	BCC
Mastigabilidade	3,625	3,521	3,115
Intensidade do Flavor	3,728	3,635	3,526
Dureza	4,071	3,774	3,442
Cor da gordura	3,082	2,537	2,574
Persistência do Flavor	3,625	3,417	3,482
Cor	3,429	2,214	2,691
Brilho	2,822	2,651	2,926
Suculência	2,52	2,228	2,767
Marmoreado	2,002	1,867	2,161
Intensidade do Odor	3,541	3,511	3,93

4.2 Painel de Provedores – Análise Procrustea Generalizada

Em análise sensorial, o painel de provedores é a ferramenta com a qual estudamos características organolépticas dos produtos, os provedores serão os instrumentos de medida das características a avaliar, por isso a importância da seleção dos provedores com maior sensibilidade para as características que se pretendem estudar (Paulos, 2012).

Para que ocorra a menor variação possível entre as características avaliadas por cada provedor, realizam-se treino e discussão dentro do painel de provedores, isso se torna útil para ajudar a avaliar cada atributo de forma similar. Entretanto, dificilmente os treinos irão eliminar a variação entre provedores (Stone e Sidel, 2004).

A Análise Procrustea Generalizada (APG) é um método estatístico que se usa para ajustar algumas variações encontradas. A APG gera uma configuração consenso, tornando-se mais significativa com as amostras em relação a configuração média não transformada original.

Na Tabela 3 apresenta-se a PANOVA (Análise de Variância de Procrustes). Constatase a existência de 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 transformações dos dados com a APG, visto ser a que apresenta o valor mais elevado.

Tabela 3. Resultados da Análise Procrustea Generalizada.

Fonte	GL	Soma dos quadrados	Média dos quadrados	F	Pr > F
Resíduos após transformação de escala	-182	2,306			
Transformação de escala	7	0,719	0,103		
Resíduos após rotação	-175	3,024			
Rotação	315	11,212	0,036		
Resíduos após translação	140	14,237	0,102		
Translação	70	117,295	1,676		
Total corrigido	210	131,532	0,626		

Na Figura 12 estão representados os resíduos por objeto (espécie e tipo de alimentação) após as transformações. Pelo que se observa, pode dizer-se que o mais consensual entre os vários provadores são os suínos Raça Bísara alimentados com Castanha (BCC), visto serem os que apresentam menor resíduo.

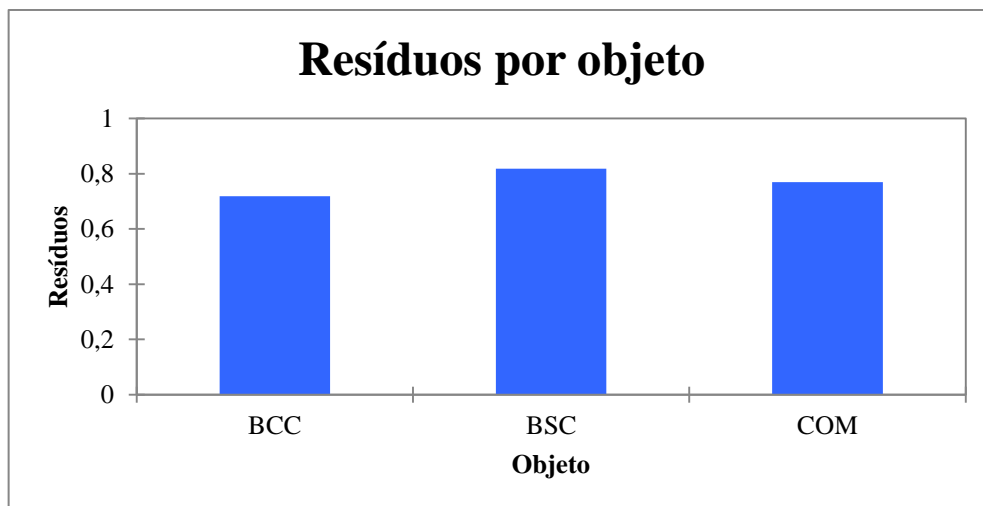


Figura 12. Resíduos por objeto (espécie e tipo de alimentação).

A Figura 13 mostra os resíduos por configuração (Provador) após a transformação. Pode ver-se que os provadores C2 e C3 respectivamente foram os avaliadores que possuíram resultados com os maiores desvios de média geral entre os provadores. Na sequência verifica-se que os provadores C1 e C6 apresentaram desvios de médias semelhantes e por fim C7 e C8 com semelhanças também. Já o provador C5 se destacou por possuir a curva mais distante dos demais, o que significa que as suas avaliações condizem menos com o consenso.

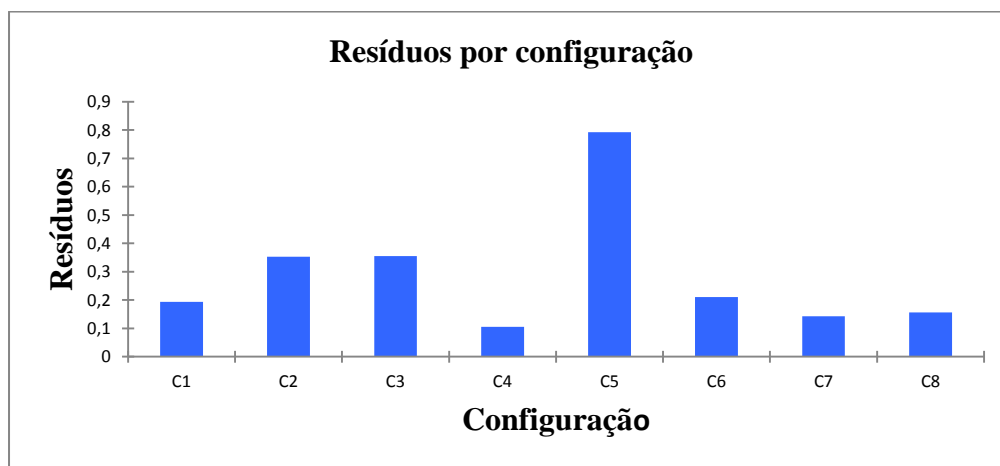


Figura 13. Resíduos por Configuração - Proveedor.

A Figura 14 mostra os fatores de transformação de escala para cada configuração (Proveedor). Um Fator menor que 1 aponta que o proveedor correspondente utiliza uma gama mais estreita da escala do que os restantes. Um Fator maior que 1 marca que o proveedor correspondente está a utilizar a escala mais abrangente do que os outros. Pela análise pode-se, então, dizer-se que os proveedores que utilizaram a escala mais amplamente foram os proveedores 1, 2, 4, 6, 7 e 8. Sendo o Proveedor 7 o que mais se destaca. Por outro lado, os proveedores 3 e 5 foram os que utilizaram a escala mais estritamente.

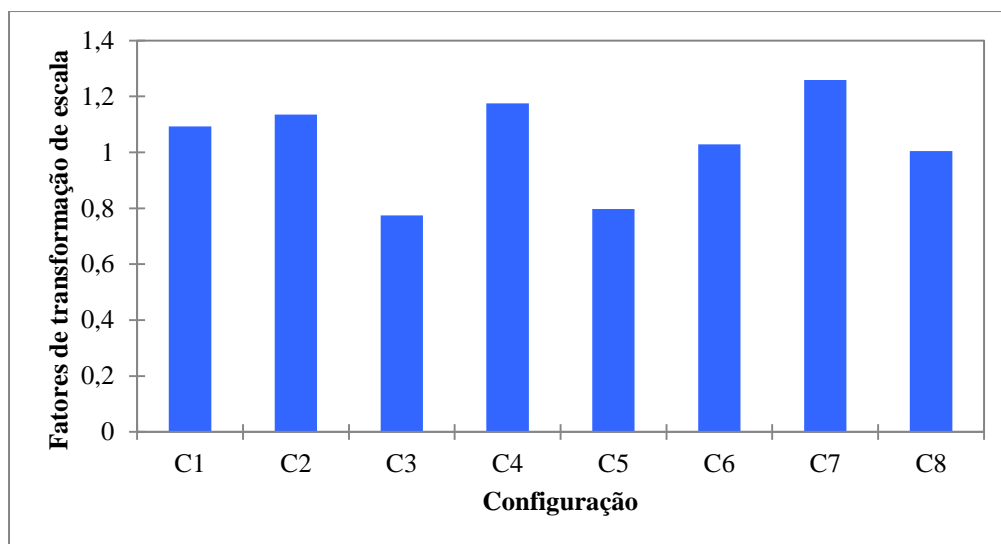


Figura 14. Fatores de transformação de escala para cada configuração.

Quando a variabilidade é dividida pelos proveedores (Figura 15) verifica-se que os resultados são mais ou menos idênticos para todos os proveedores. No entanto, pode observar-se que os proveedores 4, 5 e 6 apresentam menor variabilidade explicada para o F1 e apresentam maior variabilidade para o F2, assim como os proveedores 2, 3, 7 e 8 que apresentam maior variabilidade para o Fator F1 e menor variabilidade para o Fator F2. Já podemos observar que o proveedor 1 é o único que apresenta resultados semelhantes tanto para o Fator 1 quanto para o Fator F2.

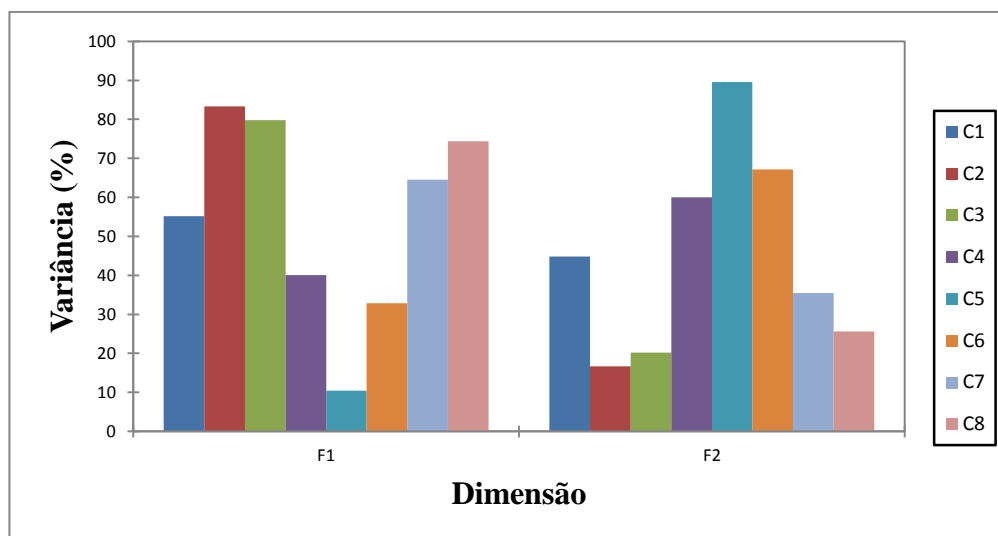


Figura 15. Variância por configuração e por Fator.

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 Procrustiana. 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 ótima da configuração consenso sob os constrangimentos usuais para a ACP. A transformação ACP é aplicada a cada configuração correspondente a cada provador (Paulos, 2012).

Na Figura 16 mostram-se os autovalores, a variabilidade explicada por cada Fator e a variabilidade acumulada após a realização da ACP. Foram necessários apenas dois eixos para representar a variabilidade total (100%). O primeiro eixo representa 59% da variabilidade, um valor inferior ao encontrado em 68,2% registados por Rodrigues. (2009), em carne fresca de borrego Terrincho, e inferior aos 93% encontrados por Rodrigues e Teixeira (2009), em carne fresca de cabrito. Pode observar-se a Figura 16, para uma melhor percepção dos autovalores e da variabilidade acumulada por cada um dos fatores.

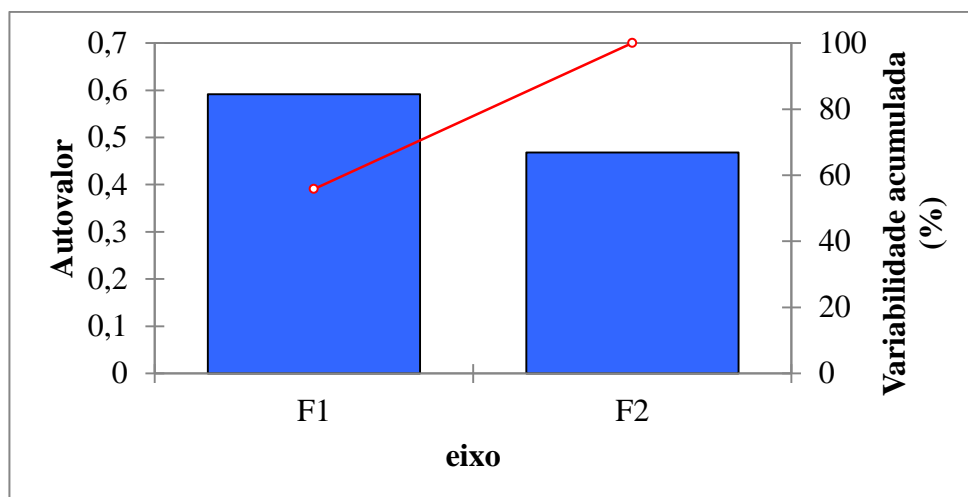


Figura 16. Autovalores e Variabilidade acumulada por Fator.

Na figura 16 observa-se também que somente dois eixos foram necessários para representar todas as variáveis presentes. De acordo Hongyu, Jorge, e Junior (2016) estes indicam a variabilidade e percentagem (%) acumulada de cada Fator e após a realização da ACP (análise de componentes principais). A ACP segue as transformações da APG. Assim sendo, ACP é uma forma de gerar índices e agrupar indivíduos, onde esta tem como objetivo principal explicar a variância e covariância de um vetor aleatório composto por várias variáveis, agrupando os indivíduos dentro de variáveis mais próximas, isto é, os indivíduos que possuem uma mesma variável são agrupados pelo ACP.

Na tabela 4 podemos ver que o Fator F1 tem correlações negativamente elevadas com a cor, a cor da gordura, dureza e a persistência de flavor. O Fator F2 está alta e positivamente correlacionado com a intensidade de odor, marmoreado, brilho e suculência, e alta e negativamente com mastigabilidade e intensidade de flavor.

Tabela 4. Correlações entre as dimensões da configuração de consenso inicial e os fatores.

	F1	F2
Intensidade do Odor	0,198	0,980
Cor	-0,988	0,157
Marmoreado	-0,180	0,984
Cor da gordura	-0,985	-0,173
Brilho	-0,351	0,936
Dureza	-0,715	-0,699
Suculência	-0,275	0,962

* Izamara de Oliveira. Bacharel em Zootecnia pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil. Mestre em Tecnologias da Ciência Animal pelo Instituto Politécnico de Bragança, Portugal. Bragança, 2019.

Mastigabilidade	-0,455	-0,891
Intensidade do Flavor	-0,663	-0,748
Persistência do Flavor	-0,999	0,037

A cor, cor da gordura e persistência de flavor estão alta e negativamente correlacionadas com o Fator F1, enquanto a dureza segue o mesmo Fator no entanto menor que os demais fatores. No que diz respeito ao Fator F2, a intensidade de odor segue alta e positivamente localizada no eixo positivo para o Fator F2, seguida do marmoreado, brilho e suculência altamente correlacionados positivamente também. Já a mastigabilidade e intensidade de flavor seguem com altas correlações, porém localizadas do lado negativo do eixo do Fator F2.

Na Figura 17 podem ver-se as coordenadas dos objetos após a Análise de Componentes Principais (ACP). Como se pode verificar, existe uma distribuição dos diferentes tipos de lombos usados com seus respectivos tipos de alimentação.

Verifica-se que o lombo de Bísaro alimentado sem castanha encontra-se na parte negativa do F1 e lombo suíno comercial (COM) encontra-se na parte positiva do Fator 1. O lombo suíno sem castanha (BSC) pode se distinguir dos demais lombos pela maior cor de gordura, mastigabilidade e intensidade de flavor. O lombo suíno com castanha (BCC) encontra-se do lado positivo do Fator 2, o que pode levar a ocorrência de maior intensidade de odor.

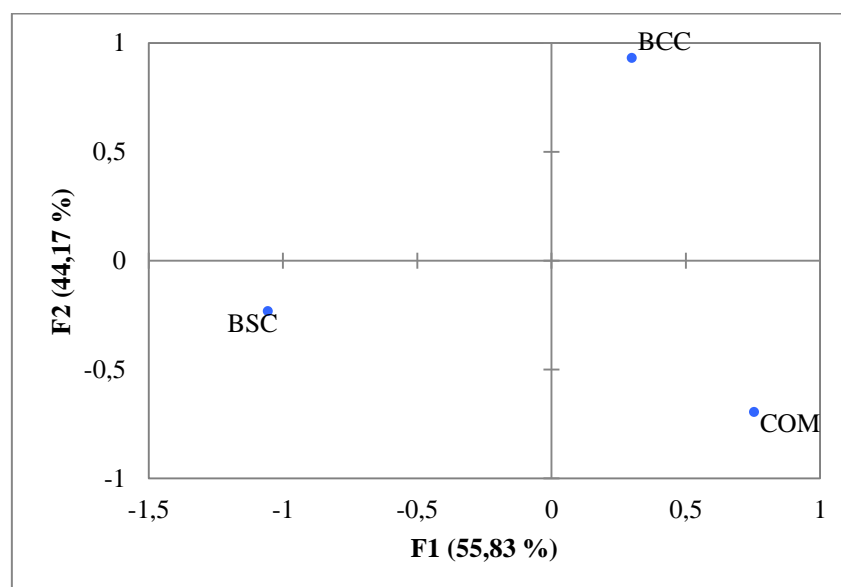


Figura 17. Coordenadas dos objetos após Análise das Componentes Principais (ACP).

Pode observar-se na Figura 18 a representação conjunta dos objetos e das dimensões, que correspondem às coordenadas dos grupos de lombos suínos BSC, BCC e COM e das características sensoriais, ou seja, a junção dos dois gráficos anteriores (Figuras 7 e 8), e de forma como se projetam no espaço as duas dimensões.

Nesta Figura 18, verificamos a variabilidade de 100% para os fatores F1 e F2, no qual o F1 teve a variabilidade maior de 55,83% e o F2 menor variabilidade de 44,17%. Este é um resultado preciso e maior quando comparado a resultados semelhantes que foram encontrados em trabalhos com suínos por Jonsall (2001) com 92% da variabilidade e por Rodrigues e Teixeira (2014) com 83,6% na análise sensorial de carne de porco de diferentes genótipos, pelos dois primeiros fatores em um Análise de Componentes.

A porcentagem de explicação calculada para as duas primeiras dimensões obtidas de 100% (Figura 19) podem ser considerados de acordo com os valores encontrados em demais pesquisas semelhantes comparando-se com os obtidos em outros trabalhos, tais como aos obtidos O'Sullivan (2000) na avaliação sensorial do m. *longissimus dorsi* do porco suplementado com vitamina E e ferro, com 96%; Hansen (2004) na análise sensorial do m. *longissimus dorsi* do porco com 86%; Hassen (2005) na análise sensorial do m. *longissimus dorsi* do porco com 95%; por Paulos (2012) com 86,74% em salsichas frescas de carnes de caprinos e ovinos, e valores altos quando comparados com os resultados obtidos em outros trabalhos como, Furnols e Guerro (2005) na análise de carne sensorial de bovinos com 63,1%.

Os resultados para maior suculência do lombo neste trabalho, teve ênfase para os suínos criados ao ar livre em comparação a comercial, comparando-se aos resultados de Rodrigues e Teixeira (2017) com carne de porco Alentejana, criada ao ar livre, com relevância em maior suculência e maciez em relação ao Comercial que contradizem os resultados obtidos por alguns autores em estudos que também realizam ANOVA e ACP (análise de componentes principais) como é o caso do estudo de Enfaalt, trabalhando com lombos de suínos criados ao ar livre onde estes eram menos suculenta e menos tenra que os lombos de porcos criados internamente; também Jonsall mostraram que os lombos dos porcos criados ao ar livre eram menos suculentos que os lombos de porcos criados internamente; e assim como Jonsall que encontrou que os porcos de suínos da exploração biológica eram menos suculentos do que os criados porcos convencionalmente, embora não houvesse diferença na tenrura.

* Izamara de Oliveira. Bacharel em Zootecnia pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil. Mestre em Tecnologias da Ciência Animal pelo Instituto Politécnico de Bragança, Portugal. Bragança, 2019.

Pode-se dizer então que o efeito da raça teve grande influência sobre os fatores sensoriais. Observa-se na Figura 19, que o COM foi o que teve o menor Fator para todos os atributos sensoriais, não apresentando proximidade com nenhum dos mesmos, verificamos com isto que a carne COM, é a que apresenta características e aspectos diferenciado da raça autóctone analisada.

O BCC teve maior aproximação com o F2 apresentando valores positivos intensidade de odor, brilho, suculência e marmoreio. A intensidade de odor pode ser explicada pela alimentação com castanha na dieta dos animais. O atributo de brilho é positivo, pois é um dos aspectos que chama a atenção no momento da prova. Com relação a suculência, verificamos uma carne demasiado húmida, o que indica alto grau de suculência na prova. O alto valor de marmoreio é um aspecto bom devido ao alto grau de infiltração de gordura na carne.

Os resultados da Figura 18, mostram que a raça, em especial o BCC teve alta correlação com a característica intensidade de odor e pode ser influenciada pela sua alimentação para BCC. Já com relação a BSC e COM, os resultados assemelham-se aos avaliados por Wood e Rodrigues e Teixeira (2014), que encontraram baixo nível de intensidade de odor não havendo diferenças significativas no odor da carne de porco de diferentes raças de animais alimentados com diferentes dietas

Para os F1, podemos verificar que apresenta valores negativos para cor, cor de gordura, persistência de flavor e dureza. No atributo de cor podemos indicar que é uma carne mais clara e pelo aspecto gordura, vê-se gordura mais branca. Os valores negativos para dureza referem-se a valores bons, pois se traduz em uma carne mais macia, assim como valores negativos para persistência de flavor que indicam que este apresenta baixa persistência na boca após um tempo de deglutição da carne.

Já para os fatores F2 em BSC, demonstram valores negativos para intensidade de flavor o que é um aspecto positivo, que indica que este apresenta pouca intensidade deste, seguido neste contexto, apresenta-se para este Fator uma carne de fácil -mastigabilidade.

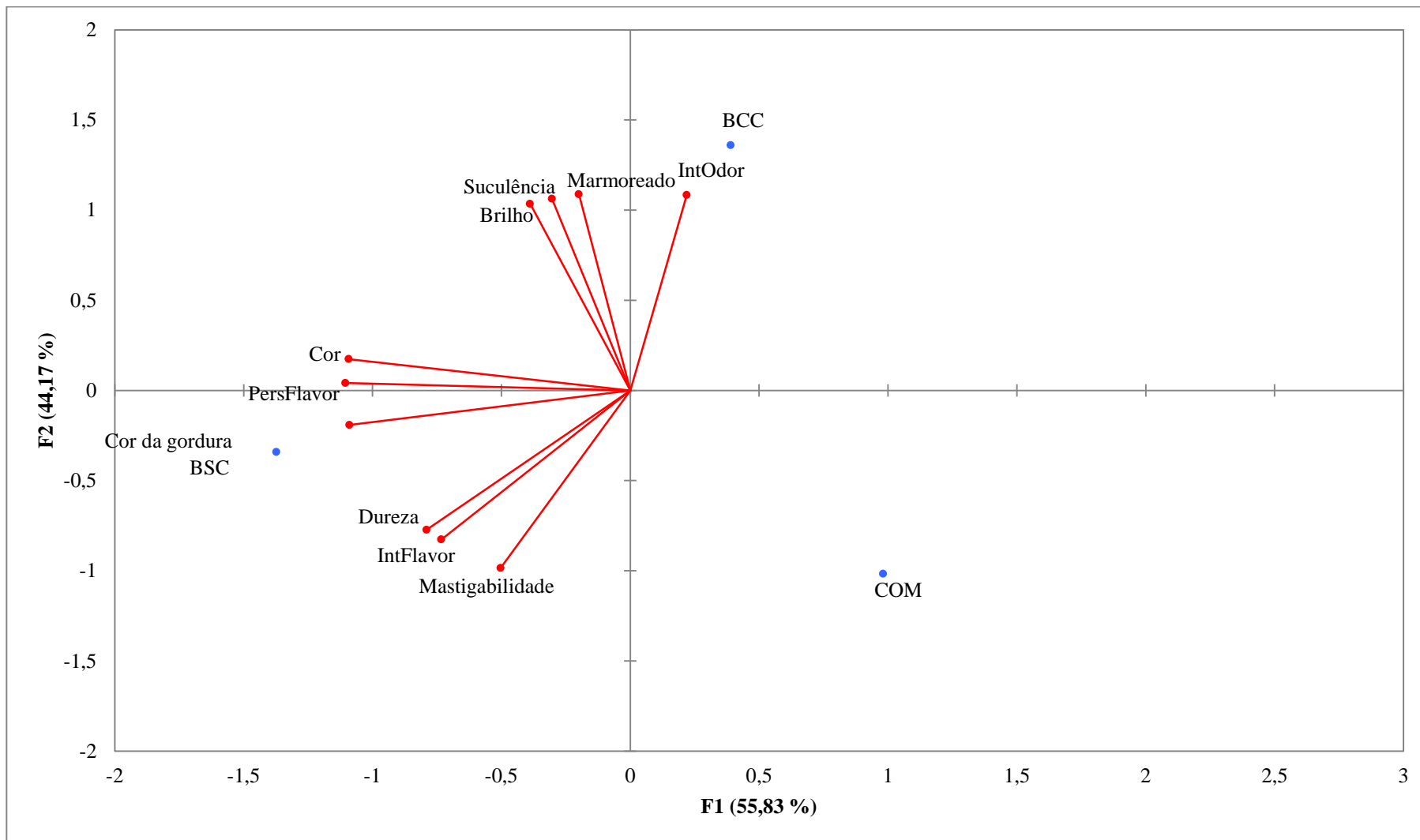


Figura 18. Representação conjunta (biplot): coordenadas dos objetos e das dimensões

* Izamara de Oliveira. Bacharel em Zootecnia pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil. Mestre em Tecnologias da Ciência Animal pelo Instituto Politécnico de Bragança, Portugal. Bragança, 2019.

Por outro lado, podemos verificar que a e marmoreio está localizado na sua maioria na parte positiva do Fator 2, já a intensidade de odor encontra-se praticamente na parte positiva deste Fator.

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.

A Figura 19 é o mapa dos objetos (grupos dos bisaros alimentados com castanha, grupo dos bisaros sem castanha e suíno comercial) respectivamente coloridos por configuração (provador). Os pontos estão perto do primeiro eixo porque 44,17% da variabilidade está concentrada no primeiro eixo, isto é, no F1.

Verifica-se que os diferentes grupos estão separados e existe um consenso relativamente a eles quanto ao tipo de alimentação utilizado em cada um destes. Também, no que diz respeito às coordenadas dos diferentes grupos de alimentação, os valores individuais revelam uma certa homogeneidade. Verifica-se uma separação clara entre os grupos, quer por grupo de alimentação, quer por provador.

Ainda na Figura 19, verifica-se na análise realizada que além da clara separação entre os diferentes tipos de raça e alimentação, evidenciados pelas diferenças existentes entre eles, verifica-se que o músculo de BCC apresenta valores de preferências mais elevados (primeiro quadrante), seguido de COM e BSC com valores mais baixos. Estes valores assemelham-se a um estudo realizado por Carvalho e Azevedo (2013), avaliando músculos de suínos da raça bísara nos quais os valores de maior relevância e preferências foram para os músculos longissimus dorsi.

Em análise sensorial, é solicitado aos provadores que avaliem de forma objetiva (Miller, 1988), no entanto, existe o Fator humano, coberto de alguma subjetividade, daí que os resultados apresentem alguma variabilidade, embora não muito elevada, sendo apenas necessário dois fatores para explicar 100% da variabilidade.

* Izamara de Oliveira. Bacharel em Zootecnia pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil. Mestre em Tecnologias da Ciência Animal pelo Instituto Politécnico de Bragança, Portugal. Bragança, 2019.

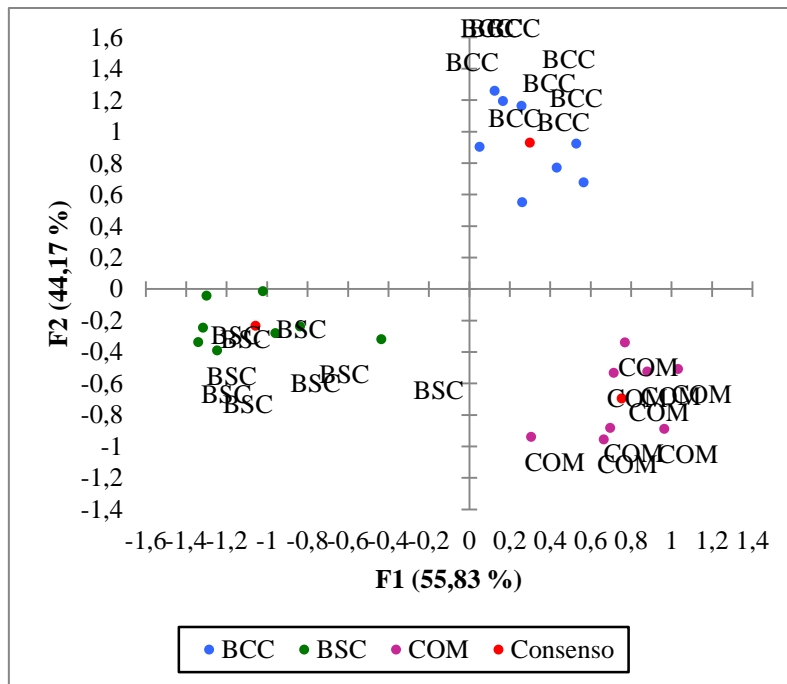


Figura 19. Mapa dos objetos por objeto.

5. CONCLUSÃO

Tendo em atenção os resultados obtidos sobre a caracterização sensorial dos músculos *longissimus dorsi* de raça suína bísara proveniente de alimentação convencional e alimentação com castanha em comparação com músculo *longissimus dorsi* de suínos de raças comerciais, e previamente discutidos de acordo com a bibliografia consultada, julgamos poder extrair as seguintes conclusões:

- 1- Os provadores distinguiram os diferentes tipos de músculos estudados, 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- O lombo de BSC pode se distinguir dos demais lombos pela maior cor de gordura, mastigabilidade e intensidade de flavor. Pelas análises estatísticas, verificou-se que este apresenta aspectos negativos quanto à cor, cor de gordura, persistência de flavor e dureza. No atributo de cor podemos indicar que é uma carne mais clara e pelo aspecto gordura, vê-se gordura mais branca. Os valores negativos para dureza referem-se a valores bons, pois se traduz em uma carne mais macia, assim como valores negativos para persistência de flavor que indicam que este apresenta baixa persistência na boca após um tempo de deglutição da carne.
- 3- O lombo de BCC teve maiores valores para intensidade de odor, brilho, suculência e marmoreio. A intensidade de odor pode ser explicada pela alimentação com castanha na dieta dos animais. O atributo de brilho é positivo, pois é um dos aspectos que chama a atenção no momento da prova. Com relação a suculência, verificamos uma carne demasiado húmida, o que indica alto grau de suculência na prova. O alto valor de marmoreio é um aspecto bom devido ao alto grau de infiltração de gordura na carne. Por outro lado, verificamos aspectos negativos, porém bons, onde verificamos uma carne menos dura e de melhor mastigabilidade. Ainda com relação ao odor, os suínos BSC e COM apresentaram baixos nível de intensidade de odor –não havendo diferenças

* Izamara de Oliveira. Bacharel em Zootecnia pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil. Mestre em Tecnologias da Ciência Animal pelo Instituto Politécnico de Bragança, Portugal. Bragança, 2019.

significativas no odor da carne de porco de diferentes raças de animais alimentados com diferentes dietas.

- 4- Com relação à cor, há diferença entre os Suínos BSC e Suínos COM, e isso pode ser evidenciado pelo sistema de criação. Para a cor da carne de porco Bísaro, observou-se que este aspecto manteve os atributos padrões para a raça, caracterizada por possuir uma carne de cor rosada com um sabor e uma suculência muito particulares que o distinguem das demais raças, COM pode dizer-se que carne de suíno comercial se caracterizam por ter cor mais clara, menor marmoreado e suculência, além de apresentar maior dureza e intensidade de flavor. Verificou-se que a alimentação de Bísaro sem castanha teve uma cor mais escura e cor da gordura bem apresentável com valores de coeficientes positivos representativos.
- 5- Os resultados para maior maciez e suculência do lombo neste trabalho, teve ênfase para os suínos criados ao ar livre em comparação a comercial. Pode-se dizer então que o efeito da raça teve grande influência sobre os fatores sensoriais. Observou-se que o COM foi o que teve o menor Fator para todos os atributos sensoriais, não apresentando proximidade com nenhum dos mesmos, verificamos com isto que a carne COM, é a que apresenta características e aspectos diferenciado da raça autóctone analisada.
- 6- Quando avaliado o atributo de marmoreio este teve a maior expressividade para o BCC, onde mostrou ser uma carne com boa infiltração gordura, o BSC obteve menor teor de gordura comparado ao BCC, já o COM apresentou baixo valor (sendo pouco ou quase nada visível o marmoreio) para este atributo. O conteúdo de gordura intramuscular é uma característica muito importante para a satisfação do consumidor da carne suína. Normalmente, as melhores pontuações em painéis sensoriais para suculência de lombos são obtidas naqueles que apresentam maior quantidade de gordura intramuscular, e valores extremamente baixos indicam características de qualidade mais pobres. Ainda com base no marmoreado, analisou-se que a carne de BCC apresentou valores acima da média global, no entanto a COM apresentou valores abaixo da média global para este estudo.

* Izamara de Oliveira. Bacharel em Zootecnia pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil. Mestre em Tecnologias da Ciência Animal pelo Instituto Politécnico de Bragança, Portugal. Bragança, 2019.

- 7- Pode, por fim concluir-se que estamos perante carnes de boas características sensoriais, neste estudo a carne comercial foi a que teve menor aceitação sensorial pelos provadores. A carne de suíno da raça bísara foi a que manteve as melhores características para os atributos sensoriais avaliados.
- 8- Este produto é uma óptima alternativa para a valorização da carne de suínos da raça bísara, tanto pelas características sensoriais quanto para mercado por ser um produto característico regional de excelente qualidade.

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, p 62 – 70.
- Almeida, S.K.; 2017. Avaliação da qualidade físico-química e sensorial de pasta de carne (patê) de ovino e caprino. Bragança, Portugal: Dissertação (Mestrado) apresentada à Escola Superior Agrária de Bragança para obtenção do Grau de Mestre Tecnologia da Ciência Animal. Instituto Politécnico de Bragança, 77 f.
- Amorim, André; Gonçalves, Anabela; Leite, Ana; Paulos, Kátia; Oliveira, António; Pereira, Etelvina; Rodrigues, Sandra e Teixeira, Alfredo, 2015. Sistemas de produção. In Porco Bísaro. Qualidade da Carcaça e da Carne. Ed. Alexandrina Fernandes/Alfredo Teixeira. 1ª Edição, Quinta do Bísaro.
- ANCSUB, 2014. Disponível em: - http://ancsub.suinicultura.com/?page_id=12. Acesso em: 17/02/2019.
- ANCSUB, 2015. A Raça Bísara. Disponível em: <https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/16066/3/2015%20Os%20sui%CC%81nos%20da%20rac%CC%A7a%20Bi%CC%81sara%20e%20a%20sustentabilidade%20do%20mundo%20Rural%20%28cap.%20Livro%29.pdf>. Acesso em 17/02/2019.
- Álvarez-Rodríguez, J.; Teixeira, A. 2019. Slaughter weight rather than sex affects carcass cuts and tissue composition of Bísaro pigs. Meat Science.
- Barbosa, N. D. D.; 2017. Caracterização físico-química de Presuntos de porcos da raça Bísara com diferentes tempos de cura. Bragança, Portugal: Dissertação (Mestrado) para obtenção do Grau de Mestre em Tecnologia e Ciência Animal. Instituto Politécnico de Bragança - Escola Superior Agrária de Bragança. 87 f.
- Bendall, J.R.; Swatland, H.J. 1988. A review of the relationships of pH with physical aspects of pork quality. Meat Science, V.24, p. 85 – 126.

* Izamara de Oliveira. Bacharel em Zootecnia pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil. Mestre em Tecnologias da Ciência Animal pelo Instituto Politécnico de Bragança, Portugal. Bragança, 2019.

- 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.
- Braga, N. da C. C. de O.; 2014. Valorização de subprodutos de Castanea sativa: casca e ouriço. Porto, Portugal: Dissertação (Mestrado) para obtenção do grau de Mestre em Controlo de Qualidade Especialidade em Água e Alimentos. Faculdade de Farmácia Universidade do Porto. 73 f.
- Bridi, A. M., Müller, L., & Ribeiro, J. A. 1998. Indoor vs. outdoor rearing of pigs. Performance, carcass and meat quality. In Proceedings of 44th International Congress on Meat Science and Technology. Barcelona, Spain.. p. 1056–1057.
- Bridi, A. M.; Rübensam, J. M.; Nicolaiewsky, S.; Lopes, R. F. F.; Lobato, J. F. P. 2003. Efeito do Genótipo Halotano e de Diferentes Sistemas de Produção na Qualidade da Carne Suína. Revista Brasileira de Zootecnia. V. 32, n.6,p.1362-1370.
- Bridi, A.M.; da SILVA, C.A. 2009. Avaliação da Carne Suína. Londrina: Midiograf, 2009.120p.
- Cannata, S. 2010. Effect of visual marbling on sensory properties and quality traits of pork loin. Meat Science, V.85, n.3, p. 428-434..
- Charneca, R., Freitas, A., Martins, J., Neves, J., Elias, M., Laranjo, M., & Nunes, J. 2017. Alentejano and Bísaro pigs: tradition and innovation – the TREASURE project. In *Proceedings of the 11th International Symposium - Modern Trends in Livestock Production*, Belgrade, Serbia: Institute for Animal Husbandry, 146-155.
- Caldeira R. 2008. Raças de suínos utilizadas em Portugal. Apontamentos de da disciplina de Producao Animal II.
- Cava, R., Estévez, M., Ruiz, J., Morcuende, D. 2003. Physicochemical characteristics of three muscles from free-range reared Iberian pigs slaughtered at 90 kg live weight. Meat Science, 63, 533-541.
- Costa, H. M. G. da.; 2015. Estudo Prévio sobre a Carcaça de Suínos da Raça Bísara, de Peso Vivo de 10 a 65 Kg. Bragança, Portugal: Dissertação (Mestrado) para

obtenção do Grau de Mestre em Tecnologia e Ciência Animal - Instituto Politécnico de Bragança - Escola Superior Agrária de Bragança, 59 f.

Costa, R.G.; Silva, N. V.; Medeiros, G.R.; Batista, A. S. M. 2009. Características Sensoriais da Carne Ovina: Sabor e Aroma. Revista Científica de Produção Animal, v.11, n.2, p.157-171.

Costa, M. S. 2004. As bases biológicas das produções animais, Volume II, B – Produção de carne. Instituto Superior de Agronomia, Lisboa.

Danielsen, V., Hansen, L. L., Moller F., Bejerholm, C., & Nielsen, S., 2000. Production results and sensory meat quality of pigs feed different amounts of concentrate and ad libitum. Clover-grass or clover grass silage. In J. E. Hermansen, V. Lund & E. Thuen Ecological animal husbandary in the Nordic countries. Darcof Report 2: 79–86.

Dhein M. Identificação dos Pontos Críticos Processuais da Cadeia Produtiva do Lombo Suíno a partir das necessidades do consumidor do estado do rio grande do sul. 2010. Porto Alegre: Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Centro de Estudos e Pesquisas em Agronegócios - Programa de Pós-graduação em Agronegócios, 106 f.

DR 2005 - Diário da República – II Série. Despacho nº 16 840/2005 (2ª série). P. 11 124-11 129, 4 de Agosto de 2005.

Edwards S.A. 2005. Product quality attributes associated with outdoor pig production. Livestock Production Science 94: 5-14.

Enfalt, A. C., Lundström, K., Hansson, I., Lundeheim, N., & Nyström, P. E. 1997. Effects of rearing and sire breed (Duroc or Yorkshire) on carcass composition and sensory and technological meat quality. Meat Science, 54: 1–15.

Enfalt A.C., Lundström K., Hansson I., Lundeheim N. y Nyström P.E. 1997. Effects of outdoor rearing and sire breed (Duroc or Yorkshire) on carcass composition and sensory and technological meat quality. Meat Sci. 45. 1-15.

* Izamara de Oliveira. Bacharel em Zootecnia pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil. Mestre em Tecnologias da Ciência Animal pelo Instituto Politécnico de Bragança, Portugal. Bragança, 2019.

- Fernandes, A.; Teixeira, A., 2015. Porco Bísaro Qualidade da Carcaça e da Carne. 1^o edição: Quinta do Bísaro. 174p. Bragança, Portugal.
- Fernandes, C.T. 1954. A castanha, sua impotência económica e valor alimentar. Publicação da Direcção Geral dos Serviços Florestais e Aquícolas, 21(2):37-53.
- Fernandez X., Monin G., Talman A., Mourot F. y Leuret B. 1999. Influence of intramuscular fat on the quality of pig meat – 2. Consumer acceptability of m. Longissimus lumborum. Meat Science 53. pp. 67-72.
- Filho, L., Alexandre, A. 2010. Sistema de criação de suínos ao ar livre para busca da sustentabilidade económica, ambiental e social. Paraná: Abz, 27 p.
- Guerreiro-Pereira, M. C., Matos, J., Ramos, A. M., Clemente, A., Rangel-Figueiredo, T., & Simões, F. 2000. Molecular markers in the Portuguese Bísaro pig: screening for breed specific microsatellites. In J. A. Almeida & J. Tirapicos Nunes (Eds.), Tradition and innovation in Mediterranean pig production, Options Méditerranéennes: Série A, 41, 105-109: CIHEAM, Zaragoza.
- Hamm, R. 1960. Biochemistry of meat hydration. Advances in food research. V.10, p. 355.
- Husson, F., & Pagès, J. 2003. Comparison of sensory profiles done by trained and untrained juries: methodology and results, Journal of Sensory Studies, 18 (6), p. 453-46).
- Irgang, R.1997. Influência genética sobre o rendimento e a qualidade da carne em suínos. In: Congresso brasileiro de veterinários especialistas em suínos, Juíz de Fora. Anais... Juiz de Fora: ABRAVES, p. 145-149.
- Juárez, A. R.: 2016. Sensory evaluation of cooked pork (m.bícepsfemoris) fed with and without ractopamine hydrochloride associated to age but not gender of the non-trained panelista. Japs: Journal of Animal e Plant Sciences.
- Kerry, J.; Kerry, J.; Ledward, D. 2002. Meat Processing. Improving quality. 1. ed. Londres: CRC, 464p.

* Izamara de Oliveira. Bacharel em Zootecnia pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil. Mestre em Tecnologias da Ciência Animal pelo Instituto Politécnico de Bragança, Portugal. Bragança, 2019.

- Miller, R. 1998. Sensory Evaluation of Pork. Pork Quality Series, National Pork Board. Des Moines, IA.
- Miller, R. K. 2002. Factors effecting the qualities of raw meat. In: Kerry, Joseph, Kerry, John; Ledward, David (Eds.). Meat processing: improving quality. Cambridge: Woodhead Publishing Limited e CRC Press LLC, Cap. 3, p. 24-63.
- Moeller, S. J. et al. 2010. Consumer perceptions of pork eating quality as affected by pork quality attributes and end-point cooked temperature. Meat Science, v. 84, n. 1, p. 14-22.
- Moloney, A. P. 2002. The fat content of meat and meat products. In: KERRY, Joseph, KERRY, John; LEDWARD, David (Eds.). Meat processing: improving quality. Cambridge: Woodhead Publishing Limited e CRC Press LLC, Cap. 7. p. 137-153.
- Monteiro, J. M. C. 2007. Desempenho, composição da carcaça e características de qualidade da carne de suínos de diferentes genótipos. 127 f. Tese (Doutorado) - Curso de Zootecnia, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Jaboticabal - São Paulo.
- Moura, J.W.F. 2015. Medeiros, F.M.de; Alves, M.G.M.; Batista, A.S.M.; Fatores Influenciadores na Qualidade da Carne Suína. Rev. Cient. Prod. Anim., v.17, n.1, p.18-29.
- NP-ISO-8586-1, 2001. Norma Portuguesa ISO 8586-1. Análise sensorial. Guia geral para a seleção, treino e controlo dos provadores.- Parte 1: Provadores qualificados.
- Paulos, K.V.F. 2012. Qualidade sensorial de salsichas frescas de carne de ovinos e caprinos. Bragança, Portugal: Dissertação (Mestrado) apresentada à Escola Superior Agrária de Bragança para obtenção do Grau de Mestre em Tecnologias da Ciência Animal. Instituto Politécnico de Bragança, 93 f.
- Paulos, K; Teixeira, A., 2015. Porco Bísaro Qualidade da Carcaça e da Carne: Sistemas de Produção- Maneio. 1º edição: Quinta do Bísaro. p.26. Bragança, Portugal.
- Paulos, K; Teixeira, A., 2015. Porco Bísaro Qualidade da Carcaça e da Carne: Sistemas

* Izamara de Oliveira. Bacharel em Zootecnia pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil. Mestre em Tecnologias da Ciência Animal pelo Instituto Politécnico de Bragança, Portugal. Bragança, 2019.

- de Produção- Alimentar. 1º edição: Quinta do Bísaro. p.28. Bragança, Portugal.
- Pugliese, C., & Sirtori, F. 2012. Review: Quality of meat and meat products produced from southern European pig breeds. *Meat Science*, 90, 511-518.
- Radcliffe, J. S. 2004. A importância dos modificadores de carcaça suína para a qualidade da carne. *Revista Porkworld*, São Paulo, n. 22, p. 50-54, set./out.
- Ribeiro, R.S.A; 2012. Utilização da Castanha como Fonte de Amido na Alimentação do Leitão ao Desmame. Lisboa, Portugal: Dissertação (Mestrado) para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Zootécnica/ Produção Animal. Faculdade de Medicina Veterinária/Instituto Superior de Agronomia, 71 f .
- Ribeiro, G. Pacheco.; Farinha, N.; Effect of three different foodstuffs on the physical and chemical characteristics of the *Longissimus dorsi* muscle of the Alentejana breed pig. *Revista de Ciências Agrárias*. Escola Superior Agrária de Elvas, apartado 254, 7350-903 Elvas (Portugal). s/d.
- 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.
- Rodrigues,S., Teixeira, A. 2017. A avaliação Sensorial de produtos cárneos de porco Bísaro. Sociedade de Ciências Agrárias de Portugal. *Revista de Ciências Agrárias*, p. 353-358.
- Rodrigues, S. & Teixeira, A. (2014) – Effect of breed and sex on pork meat sensory evaluation. *Food and Nutrition Sciences*, vol. 5, n. 7, p. 599-605. <http://dx.doi.org/10.4236/fns.2014.57070>
- Rodrigues,S., Teixeira, A. 2013. Pork meat quality of preto Alentejano and commercial Largewhite and Landrace cross. *Journal of Integrative Agriculture*. P.1961-1971.
- Rosa, A. F. et al. 2008. Qualidade da carne de suínos de três linhagens genéticas comerciais em diferentes pesos de abate. *Ciência Rural*, V. 38, n. 5, p. 1394-1401.
- Santos Silva, J. (2012). Production systems and sustainable management of pigs in the

* Izamara de Oliveira. Bacharel em Zootecnia pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil. Mestre em Tecnologias da Ciência Animal pelo Instituto Politécnico de Bragança, Portugal. Bragança, 2019.

- Mediterranean region. In E. J. De Pedro A. B. Cabezas (Eds.), *7th International Symposium on the Mediterranean Pig*, Options Méditerranéennes: Série A, 101, 99-107: CIHEAM, Zaragoza.
- Sarcinelli, M.F.; Venturini, K.S.; Silva, L.C.; 2007. Características da Carne Suína. Espírito Santo, Brasil: Universidade Federal do Espírito Santo – UFES Pró-Reitoria de Extensão – Programa Institucional de Extensão. Boletim Técnico - PIE-UFES:00907.
- Savell, J. W., Cross, H.R. 1986. Percentage ether extractable fat and moisture content of beef Longissimus muscle as related to USDA marbling score. *J. Food Sci.*, 51,838-840.
- Stetzer, A.J.; 2008. Effect of enhancement and ageing on flavor and volatile compounds in various beef muscles. *Meat Science*, V.79, p.13-19.
- Silva, C.A. 2007. Efeitos da restrição alimentar seguida de ganho de compensatório sobre a qualidade da carne de suínos. *Archivos de Zootecnia*, v. 56, n.216, p. 895-906.
- Silva, F. A. S. Duarte, M. E. M.; Cavalcante-Mata, M. E. R. M. 2010. Nova metodologia para interpretação de dados de análise sensorial de alimentos. *Eng. Agric., Jaboticabal*, v.30, n.5, 957-973.
- SPREGA (2017) – *Suínos*. [cit. 16/02/2017].
<http://www.sprega.com.pt/conteudo.php?idesp=su%EDnos>
- Stone, H., Sidel, J. L., 2004. *Sensory Evaluation Practices*, Third Edition Elsevier Academic Press, California, USA.
- Teixeira, E.; Meinert M.; Barbeta, P. 1987. *Análise sensorial de alimentos*. Florianópolis: Ed. da UFSC, 180 p.
- Teixeira, L.V. 2009. Sensory analysis in the food industry. *Rev. Inst. Latic. “Cândido Tostes”*, nº 366, 64: 12-21.
- Viana, L. T. 2009. *ANÁLISE SENSORIAL NA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS*

Sensory analysis in the food industry. Rev. Inst. Latic. "Cândido Tostes," 64(366), 12–21.

Zanata, M. 2018. Efeito da maturação e do grau de marmorização sobre as características de qualidade da carne suína. Dissertação apresentada ao Grau de Mestre em Ciências do Programa de Pós-graduação em Zootecnia. Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo. Pirassununga.

Wood, J. D. 2003. Effects of fatty acids on meat quality: a review. *Meat Science*, v. 66, n. 1, n. 4, p. 21-32.

Wood J.D. y Enser M. 1997. Factors influencing fatty acids in meat and the role of antioxidants in improving meat quality. *British Journal of Nutrition* 78. pp. S49-S60.

* Izamara de Oliveira. Bacharel em Zootecnia pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil. Mestre em Tecnologias da Ciência Animal pelo Instituto Politécnico de Bragança, Portugal. Bragança, 2019.

7. ANEXOS

14/03/2019

Ficha de avaliação sensorial de carne de Porco

Ficha de avaliação sensorial de carne de Porco

A capacidade de abstração em relação a tudo e a concentração nos seus sentidos são factores determinantes para a execução de uma boa avaliação sensorial.

* Required

*Obrigatório

1. Email address *

2. Identifique a amostra *

Atributos a avaliar na carne

Para avaliar os atributos visuais, textura na mão e odor deve pegar na carne e observar, por cima, por baixo, lateralmente.

3. Intensidade de odor *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Pouco	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito intenso

4. Identificação de odor *

Identifique o odor detectado
Marque todas que se aplicam.

- Sangue
- Carne
- Animal
- Outro: _____

5. Cor *

Considere a cor global da carne dando particular enfase para a cor do músculo (carne magra).
Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Clara	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Escura

https://docs.google.com/forms/d/1fzNRpOgHAKapJWCM1VFk4MHWv_v8KUx8Z9rhWAJsic8/edit

1/3

6. Marmoreado *

Refere-se ao grau de infiltração de gordura
 Marcar apenas uma oval.

1	2	3	4	5	6	7		
Pouco	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito

7. Cor da gordura *

Mark only one oval.
 Marcar apenas uma oval.

1	2	3	4	5	6	7		
Branca	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Amarela

8. Brilho *

Mark only one oval
 Marcar apenas uma oval.

1	2	3	4	5	6	7		
Pouco	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito

9. Dureza *

Introduza a amostra na boca, aperte entre as mandíbulas e meça a resistência que apresenta a amostra ao iniciar a deformação.
 Marcar apenas uma oval.

1	2	3	4	5	6	7		
Tenra	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Dura

10. Suculência *

Ao mastigar verifica-se a sensação de humidade pela verificação de sucos
 Marcar apenas uma oval.

1	2	3	4	5	6	7		
Seca	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Demasiado humida

11. Mastigabilidade *

Verifique o tempo e número de mastigações necessárias até a amostra estar pronta para deglutir.
 Marcar apenas uma oval.

1	2	3	4	5	6	7		
Fácil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Difícil

12. Sabor ou gosto básico *

Identifique o sabor ou gosto básico que detecta.
Marque todas que se aplicam.

- Doce
 Salgado
 Amargo
 Acido
 Outro: _____

13. Intensidade de Flavor *

Permita que as sensações sentidas na boca e nariz se misturem e resiste a intensidade.
Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Pouco	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito

14. Identificação do flavor detectado *

Identifique o Flavor detectado
Marque todas que se aplicam.

- Sangue
 Carne
 Animal
 Outro: _____

15. Persistência de flavor *

É a sensação semelhante a percepção quando a amostra estava na boca e que permanece durante um certo tempo pós deglutição. Breve- menos de 3 segundos Média- 10 à 15 segundos; Elevada- mais de 30 segundos.
Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Pouco	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito

16. Faça os comentários que achar necessários.
