INSTITUTO POLITÉCNICO DE SANTARÉM
Escola Superior Agrária de Santarém

Análise centesimal e qualidade da carcaça no plano de melhoramento do bovino da raça Preta

Trabalho de fim de curso

Licenciatura em Zootecnia

Ivo Sousa

Santarém, 2025

INSTITUTO POLITÉCNICO DE SANTARÉM
Escola Superior Agrária de Santarém

Análise centesimal e qualidade da carcaça no plano de melhoramento do bovino da raça Preta

Trabalho de fim de curso

Licenciatura em Zootecnia

Trabalho realizado com vista à obtenção do grau de licenciado

220000763 Ivo Sousa

Orientação:
Helena Isabel Canejo Lalanda Ribeiro
Maria Filomena Pereira Ferreira
António José Faria Raimundo

Santarém, 2025

"A vaca não dá leite"

Dedico este trabalho aos meus avós, Maria "Teixeira" e António de Sousa

AGRADECIMENTOS

Chegando à meta de uma das etapas mais importantes da minha vida, gostaria de agradecer a todos aqueles que de alguma forma contribuíram para que tudo isto fosse possível.

Assim, deixo os meus agradecimentos:

A toda a minha família, em especial aos meus pais e à minha irmã, que sempre me apoiaram e incentivaram a encontrar e mostrar a melhor versão de mim, mesmo quando tudo parecia não estar a correr da melhor forma. Mesmo longe estiveram sempre perto e sem eles nada disto seria possível.

À Associação de Criadores de Bovinos da Raça Preta, em especial à Eng. Maria Filomena Ferreira e ao Sr. Fernando, por tão bem me terem acolhido e por todas as experiências e conhecimento que partilharam comigo.

À doutora Carmo Feliciano, pela disponibilização de parte dos dados que foram alvo de estudo neste trabalho.

À minha orientadora, professora Helena Lalanda, pela paciência e ajuda com todos os problemas que surgiram, por nunca deixar de acreditar que este trabalho teria sucesso mesmo com todos os retrocessos que foram aparecendo, e por estar sempre disponível e disposta a ajudar.

Aos meus amigos e colegas, pelos momentos partilhados e pelas amizades que construímos durante estes 3 anos, das quais muitas levarei para o resto da vida.

Ao Volleyball RCS, em especial ao Miguel Mendes, à Maria Beatriz e à Ana Frazão, por terem sido a minha família em Santarém ao longo destes três anos e terem feito desta cidade muito mais do que apenas o lugar onde estudei, tornaram-na a minha segunda casa.

RESUMO

Este trabalho visa estudar a análise centesimal e a qualidade/classificação da carcaça de bovinos da raça Preta, contribuindo para a valorização desta raça que está em vias de extinção. Visa também contribuir para o enriquecimento da base de dados da associação, encaixando-se nos objetivos do plano de melhoramento. A raça Preta caracteriza-se por animais corpulentos, com pelagem predominantemente preta e temperamento dócil. Com os desafios que enfrenta devido à ameaça de extinção, a Associação de Criadores de Bovinos da Raça Preta (ACBRP) trabalha sobre um plano de melhoramento que inclui a gestão genética, realização de testes de performance e análise da mutação genética nt821 (del11), que provoca hipertrofia muscular. O estudo dos genótipos homozigótico, heterozigótico e selvagem tem sido essencial para avaliar o impacto da mutação na produtividade e qualidades dos animais. Da análise centesimal da carne obtém-se os parâmetros de humidade, matéria seca, cinzas, nitrogénio, proteína bruta, matéria gorda e o pH. A classificação da carcaça segue a legislação, utilizando o sistema SEUROP, que classifica segundo idade, sexo, conformação e gordura. Este trabalho consistiu no estudo e tratamento da análise centesimal e classificação de carcaça de 69 machos da raça Preta. Foram feitas comparações com valores da raça Avileña – Negra Ibérica, comparações entre os resultados dos animais homozigóticos, heterozigóticos e selvagens e comparações entre os animais que participaram do teste de performance e os que não participaram. Os resultados mostraram diferenças significativas entre animais de diferentes idades nos parâmetros de humidade, cinzas, peso vivo e rendimento de carcaça, tendo os animais mais velhos apresentado valores superiores. Entre genótipos, verificou-se diferenças significativas nos parâmetros cinzas, matéria gorda, classificação de conformação e rendimento de carcaça, destacando-se os homozigóticos com valores superiores. Não foram observadas diferenças significativas entre animais participantes e não participantes do teste de performance. Na comparação com a raça Avileña, a raça Preta apresentou valores superiores de humidade, proteína bruta e melhor classificação de conformação, embora com rendimento de carcaça ligeiramente inferior. Concluiu-se que os homozigóticos apresentaram melhores resultados na análise centesimal e na qualidade da carcaça, enquanto na participação do teste de performance não foram encontras diferenças significativas. Quando comparada com a raça Avileña, a raça Preta demonstrou superioridade tanto na análise centesimal como na classificação de conformação da carcaça. Verificou-se que poderia haver maior fiabilidade dos resultados, caso houvesse maior homogeneidade das idades dos animais e do número de animais por genótipo.

Palavras-chave: genótipo; caraterísticas físico-químicas; teste performance; conformação; gordura

ABSTRACT

The aim of this work is to study the centesimal analysis and quality/classification of the carcass of Preta cattle, contributing to the valorisation of this breed, which is on the verge of extinction. This study also aims to contribute to the expansion of the association's database and aligns with the objectives of the breed improvement program. The Preta breed is characterised by large animals with a predominantly black coat and a docile temperament. With the challenges it faces due to the threat of extinction, the Associação de Criadores de Bovinos da Raça Preta (ACBRP) works on an improvement plan that includes genetic management, performance tests and analysis of the nt821 (del11) genetic mutation, which causes muscle hypertrophy. The study of homozygous, heterozygous and wild genotypes has been essential for assessing the impact of the mutation on productivity and animal qualities. From the centesimal analysis of the meat, the parameters of moisture, dry matter, ash, nitrogen, crude protein, fat and pH are obtained. Carcass classification follows the legislation, using the SEUROP system, which classifies according to age, sex, conformation and fat. This work consisted of studying and analysing the centesimal analysis and carcass classification of 69 males of the Preta breed. Comparisons were made with Avileña – Negra Ibérica breed values, comparisons between the results of homozygous, heterozygous and wildtype animals and comparisons between animals that took part in the performance test and those that did not. The results showed significant differences between animals of different ages int the parameters of moisture, ashes, weight and carcass yield, with older animals presenting higher values. Among genotypes, significant differences were observed in ashes, fat, conformation classification and carcass yield, where homozygous stood out with superior values. No significant differences were found between animals participating and not participating in the performance test. When compared with the Avileña breed, the Preta breed showed higher values of moisture, crude protein and better conformation classification, although with slightly lower carcass yield. It was concluded that homozygous animals presented better results in centesimal analysis and carcass quality, while no significant differences were found in the performance test participation. Compared with the Avileña breed, the Preta breed demonstrated superiority in both centesimal analysis and conformation classification. Greater reliability of the results could be obtained with more homogeneous age groups and a more balanced number of animals per genotype.

Key Words: genotype; physical-chemical analysis; performance test; conformation; fat

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS iii
RESUMO iv
ABSTRACT v
1. INTRODUÇÃO E OBJETIVOS 1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA 2
2.1. RAÇA PRETA 2
2.1.1. História da raça 2
2.1.2. Características físicas e morfológicas 3
2.1.3. Modo de produção 4
2.1.4. Plano de melhoramento 4
2.1.4.1. A hipertrofia muscular 5
2.1.4.2. Testes de performance 6
2.1.5. Semelhança com a raça Avileña – Negra Ibérica 6
2.2. ANÁLISE CENTESIMAL 8
2.2.1. Humidade 8
2.2.2. Matéria seca 9
2.2.3. Cinzas 9
2.2.4. Nitrogénio 9
2.2.5. Proteína bruta 9
2.2.6. Matéria gorda 10
2.2.7. pH 10
2.3. QUALIDADE DA CARCAÇA 10
2.3.1. Idade e sexo 11
2.3.2. Conformação 11
2.3.3. Gordura 12
2.3.4. Rendimento da carcaça 13
3. MATERIAL E MÉTODOS 14
3.1. CARACTERIZAÇÃO DA ASSOCIAÇÃO 14
3.2. CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO 15
4. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS 19
4.1. ANÁLISE CENTESIMAL 19
4.1.1. Análise descritiva 19
4.1.2. Comparação entre classes de idades 20
4.1.3. Comparação entre genótipos 21

4.1.4. Comparação entre testados e não testados 22
4.1.5. Comparação com a raça Avileña 23
4.2. QUALIDADE DA CARCAÇA 24
4.2.1. Análise descritiva 24
4.2.2. Comparação entre classes de idades 25
4.2.3. Comparação entre genótipos 26
4.2.4. Comparação entre testados e não testados 28
4.2.5. Comparação com a raça Avileña 29
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS 30
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 31

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Touro da Raça Preta 3
Figura 2 Vaca e Vitelo da Raça Preta 4
Figura 3 Vaca da Raça Preta 7
Figura 4 Vaca da Raça Avileña 7
Figura 5 Classificação de Conformação SEUROP 12
Figura 6 Classificação de Gordura 13
Figura 7 Distribuição Geográfica dos Criadores de Bovinos da Raça Preta 14
Figura 8 Centro Nacional de Testagem de Bovinos da Raça Preta 15

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 Tabela de Frequências (Genótipo) ……..16
Tabela 2 Tabela de Frequências (Classes de Idades) ……..16
Tabela 3 Tabela de Frequências (Classes de Idades / Genótipo) ……...16
Tabela 4 Tabela de Frequências (Teste de Performance) ……17
Tabela 5 Análise Descritiva (Análise Centesimal) ……..19
Tabela 6 ANOVA – Entre Classes de Idades (Análise Centesimal) ……20
Tabela 7 ANOVA – Entre Genótipos (Análise Centesimal) ……..22
Tabela 8 ANOVA – Entre Testados e Não Testados (Análise Centesimal) ……23
Tabela 9 Comparação Entre a Raça Preta e a Raça Avileña (Análise Centesimal) ……..24
Tabela 10 Análise Descritiva (Qualidade da Carcaça) ……..24
Tabela 11 ANOVA – Entre Classes de Idades (Qualidade da Carcaça) ……25
Tabela 12 Tabela de Contingência – Rendimento da Carcaça por Classes de Idades ……26
Tabela 13 ANOVA – Entre Genótipos (Qualidade da Carcaça) ……...27
Tabela 14 Tabela de Contingência – Classificação de Conformação por Genótipo ……27
Tabela 15 Tabela de Contingência – Rendimento da Carcaça por Genótipo ……27
Tabela 16 ANOVA – Entre Testados e Não Testados (Qualidade da Carcaça) ……28
Tabela 17 Comparação Entre a Raça Preta e a Raça Avileña (Qualidade da Carcaça) …….29

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Gráfico de Rendimento da Carcaça / Classes de Idade …….....25
Gráfico 2 Gráfico de Rendimento da Carcaça / Genótipo ……..27

LISTA DE ABREVIATURAS

ACBRP – Associação de Criadores de Bovinos da Raça Preta

BPGA – Banco Português de Germoplasma Animal

CV – Coeficiente de Variação

DFD – *Dark, Firm, Dry* (Escura, Dura, Seca)

DGAV – Direção Geral de Alimentação e Veterinária

DOP – Denominação de Origem Protegida

DP – Desvio Padrão

F – Parâmetro de Teste

GMD – Ganho Médio Diário

IC – Índice de Conversão

kg – Quilograma

MH – *Muscular Hypertrophy* (Hipertrofia Muscular)

N – Número de Amostras

p – *p value* (valor de *p*)

PSE – *Pale, Soft, Exsudative* (Pálida, Mole, Exsudativa)

t – t de Student

Var – Variância

WT – *Wild Type* (Selvagem)

1. INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

A raça Preta está em vias de extinção, e como tal, a Associação de Criadores de Bovinos da Raça Preta (ACBRP) está atualmente a apostar na preservação genética e no melhoramento dos animais da raça, seja através das ações de desenvolvimento e aproveitamento do centro de testagem de novilhos em estação, seja através da projeção e divulgação das boas capacidades maternais da linhagem pura da raça, ou com o estudo e divulgação da mutação genética (nt821 del11) existente em alguns animais (Associação de Criadores de Bovinos da Raça Preta [ACBRP], 2025c).

De modo a alcançar os seus objetivos na melhoria e valorização da raça, a ACBRP assegura a continuidade das ações que estão inseridas no Programa de Melhoramento aprovado para a raça, nomeadamente, a correta gestão do Livro Genealógico, a realização de testes de performance, a recolha e congelação de sémen de reprodutores aprovados e o acompanhamento técnico das explorações. No que toca à qualidade da carne da raça, a associação tem vindo a desenvolver alguns estudos para os quais tem recolhido dados quer no âmbito do teste de performance, quer nos efetivos dos associados, com vista ao estudo da potencialidade e das características produtivas dos diferentes genótipos (animais homozigóticos, heterozigóticos e selvagens) e de diferentes linhas genéticas (ACBRP, 2025c).

Nesse âmbito, foram objetivos deste trabalho, comparar o efeito da genética (homozigótico, heterozigótico e selvagem) nos parâmetros da análise centesimal: humidade; matéria seca; cinzas; nitrogénio; proteína bruta; matéria gorda e pH e na qualidade/classificação da carcaça, bem como o efeito da participação no teste de performance nestes mesmos parâmetros e por fim comparar os resultados obtidos com valores médios apurados na raça Avileña – Negra Ibérica.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. RAÇA PRETA

2.1.1. História da raça

Surgiu, a partir de meados do século XIX, a designação de uma população bovina de "Gado Charnequeiro do Sul do Tejo", sendo mais tarde redesignada por "Gado da Terra" e "Gado Preto" (DGAV, 2021).

A origem desta raça é incerta e controversa, embora haja especialistas que defendem que a raça Preta surge do cruzamento de linhas do tronco Negro Ibérico (Avileña, Salamanquina e Morucha) com animais de lide, do planalto de Miranda e da planície alentejana (ACBRP, 2002).

No início do século passado, os bovinos Pretos eram fundamentalmente utilizados para tração nos trabalhos de campo das explorações agrícolas dada a sua força física e capacidade para tolerar variações de quantidade e qualidade de alimento, bem como resistir a condições climáticas extremas (DGAV, 2021).

A introdução de meios mecânicos para realização de tarefas agrícolas contribuiu para uma significativa diminuição do uso de animais da raça nos trabalhos de campo, o que se traduziu numa elevada redução do efetivo. Número este que no início da década de oitenta, sofreu uma redução substancial, provocada pela introdução de raças exóticas no nosso país (DGAV, 2021).

Esta diminuição do efetivo colocou a raça Preta na lista de raças em vias de extinção. A continuidade da mesma deve-se aos criadores que, reconhecendo as vantagens e qualidades dos animais, mantiveram fêmeas puras para reprodutoras com vista à produção de cruzados (DGAV, 2021).

2.1.2. Características físicas e morfológicas

São animais de grande corpulência, com vacas a pesar entre 400 e 600 kg e touros a pesar entre 700 e 1 000 kg. São animais compridos, largos, de membros fortes e terço superior bem desenvolvido (**Fig. 1**) (ACBRP, 2025a).

Têm uma cabeça de tamanho médio e um pouco estreita e cornos em gancho alto, elevando-se ambos a meio do comprimento para a frente e para cima (DGAV, 2021).

A pelagem é por norma uniformemente negra, havendo casos de ser parda ou tigrada, sendo estas elementos a eliminar com o melhoramento futuro. Mucosas sempre pigmentadas e pele abundante e grossa, com pelo a ser mais ou menos comprido dependendo da época do ano (DGAV, 2021).

São animais com temperamento maioritariamente dócil (ACBRP, 2025a).

Existem algumas características anormais e de natureza congénita que podem ser consideradas caracteres impeditivos na inscrição do animal no Livro de Adultos, como aprumos defeituosos e anomalias na coloração da pele e das mucosas, sendo que pequenas malhas no úbere podem ser admitidas mas são um elemento com tendência a eliminar (ACBRP, 2025a).

Figura 1

Touro da Raça Preta



Nota: Retirado de https://www.racapreta.com.pt/conteudo.php?idm=102 (2025)

2.1.3. Modo de produção

Sendo animais com elevada adaptabilidade e rusticidade, aproveitam bem os terrenos das zonas mais pobres e desfavorecidas. Atualmente a raça está direcionada para a produção de carne, sendo explorada maioritariamente em regime extensivo (DGAV, 2021).

Os vitelos apresentam, ao nascimento, pesos de cerca de 30 kg nas fêmeas e 35 kg nos machos (**Fig. 2**). O desmame ocorre por volta dos seis a sete meses com as fêmeas a pesar por volta de 160 kg e os machos 190 kg. Os animais destinados à engorda são abatidos entre os 16 e os 20 meses, alcançando rendimentos de carcaça a rondar os 55-60% e com pesos de carcaça de cerca de 250 a 300 kg (ACBRP, 2025b).

A carne que é obtida pela desmancha de carcaças de bovinos da raça Preta, pode obter a certificação e designação de Carne da Charneca DOP (Denominação de Origem Protegida), quando em conformidade com os parâmetros constantes do caderno de especificações (DGADR, s.d.).

Figura 2

Vaca e Vitelo da Raça Preta



Nota: Fonte própria (2025)

2.1.4. Plano de melhoramento

Estando a raça atualmente em vias de extinção, o plano de melhoramento da raça assenta na manutenção da genética da raça e na procura em melhorar os animais da mesma com vista à manutenção e aumento do efetivo (ACBRP, 2025c).

Assim, e graças aos meios financeiros que a ACBRP recebe, está em prática um programa de melhoramento da raça que tem diversas ações e objetivos com vista à seleção de animais que irão contribuir para o melhoramento da raça. Entre os objetivos, estão:

- ✓ Inscrição dos animais nos Livros de Nascimentos e de Adultos;
- ✓ Controlo de performances no campo e em estação;
- ✓ Exames de paternidade (ACBRP, 2025c).

Para além destes objetivos, e com o aparecimento de uma mutação genética em animais da raça Preta - nt821 (del11) – com uma marcada hipertrofia muscular, a associação tem estudado as características produtivas e reprodutivas destes animais na tentativa de perceber o que estes têm a acrescentar ou a piorar na raça, podendo encontrar nestes animais uma oportunidade de melhorar a raça geneticamente e impulsionar a sua produção (Dourado, 2023; Feliciano et al., 2021).

2.1.4.1. A hipertrofia muscular

Recentemente, foi identificada e comprovada a existência do polimorfismo genético nt821 (del11) em bovinos da raça Preta. Esta mutação genética consiste na deleção de 11 pares de bases do nucleótido 821 do gene GDF8 (*growth differentiation factor 8* – miostatina) do genoma bovino, o que se traduz na limitação do normal funcionamento da miostatina na multiplicação e dimensão das células do músculo estriado (Ferreira et al., s.d.a). Esta mutação é semelhante à mutação encontrada em animais da raça Blanc Bleu Belge (Ferreira et al, s.d.b).

Segundo Vicente et al. (2021) e Dourado (2023) pode-se, portanto, encontrar três genótipos diferentes:

- Selvagem ou WT (*wild type)*
  - Animal sem mutação
  - Sigla *wt/wt*
- Homozigótico
  - Animal com hipertrofia muscular
  - Garupa dupla bem visível
  - Dois alelos iguais
  - Sigla *mh/mh*
- Heterozigótico
  - Animal só com uma cópia do alelo
  - Desenvolvimento muscular menos expressivo do que nos homozigóticos
  - Sigla *mh/wt*

Provou-se noutras raças (como a Blanc Bleu Belge) que também contêm esta alteração do genoma, que há uma maior rentabilidade da carcaça nos animais com mutação, em comparação com os animais sem mutação (Feliciano et al., 2021).

2.1.4.2. Testes de performance

A ACBRP detém de um centro de testagem de novilhos em estação, na sua sede, em Samora Correia, onde recebe anualmente 55 novilhos, num único ciclo de testagem com início em meados de junho. Para os criadores inscreverem os seus animais no teste, estes devem, estar inscritos no Livro de Nascimentos, testes de paternidade que revelam compatibilidade com ambos os progenitores, idade compreendida entre 7 e 8 meses e terem um peso vivo compreendido entre os 200 e 300 kg (ACBRP, 2025d).

De acordo com ACBRP (2025d) e Vicente et al. (2021), o teste só é iniciado após um período de adaptação de 28 dias, após o qual se excluem os animais que não se adaptarem. Inicia-se então o teste com duração mínima de 120 dias, nos quais são recolhidos dados como o Ganho Médio Diário (GMD) e o Índice de Conversão (IC). Estes dados no fim do teste deverão traduzir-se num GMD igual ou superior a 1,000 kg (valor de 2025) e num IC igual ou inferior a 6,5 kg (valor de 2025). Os animais que não obtiverem estes valores, não poderão ser aprovados como reprodutores.

Após a conclusão dos testes, os animais que obtiverem resultados positivos, serão submetidos a recolhas de sémen para futuras utilizações em beneficiação de fêmeas e para cedência ao Banco Português de Germoplasma Animal (BPGA) (Vicente et al., 2021).

2.1.5. Semelhança com a raça Avileña – Negra Ibérica

A raça Preta (**Fig. 3**) tem relação direta com o *Bos taurus ibericus,* sendo este um tronco ancestral comum a outras raças da península ibérica. Esta raça surge, sobretudo, da interação e intervenção de animais da raça Brava de Lide e de raças espanholas derivadas do tronco Negro Ibérico (IMAIAA, 1993, citado por Gonçalves, 2002).

A raça Avileña – Negra Ibérica (**Fig. 4**) tem também origem direta no *Bos taurus ibericus*, origem esta que a partir da segunda metade do século XIX, se dispersou pelo Planalto Central (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, s.d.).

Os animais da raça Avileña são corpulentos e de pelagem negra, apresentando as fêmeas um peso vivo médio de 500 kg e os machos de 900 kg. No que toca à carcaça, esta raça tem uma média de peso da carcaça de 286,7 kg e uma média de rendimento da carcaça de 57% (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, s.d.).

Quando a raça Preta passou a ser considerada uma raça autóctone nacional pela Direção Geral de Pecuária, esta indicou que a raça Preta é uma extensão da raça espanhola Avileña – Negra Ibérica (Santos, 2000, citado por Gonçalves, 2002).

Figura 3

Vaca da Raça Preta



Nota: Retirado de https://www.racapreta.com.pt/conteudo.php?idm=102 (2025)

Figura 4

Vaca da Raça Avileña



Nota: Retirado de https://rfeagas.es/razas/bovino/avilena-negra-iberica/ (2025)

2.2. ANÁLISE CENTESIMAL

Legalmente carne é correspondente às partes comestíveis dos animais referidos nos pontos 1.2 a 1.8, incluindo o sangue, conforme indicado no Anexo I do Regulamento n.º 853/2004, e, segundo Araújo (2014), a "carne" é o produto que resulta de mudanças contínuas que afetam o músculo após a morte.

A avaliação da qualidade da carne e da carcaça de ruminantes tem vindo a sofrer algumas mudanças, sendo que antigamente se baseava e focava no produtor e nas características produtivas da carcaça, enquanto atualmente se baseia e foca mais no consumidor, sendo mais importantes as características sensoriais e nutritivas da carne (Osório et al., 2012, citado por Santos et al., 2015).

A qualidade da carne pode variar em função de diversos fatores individuais e ambientais como a idade, a raça, o peso vivo, a gordura, o nível nutricional e a relação concentrado/forragem (Sakowski et al., 2022).

A carne é constituída maioritariamente por água (70-76%) e por proteínas (18-23%), tendo ainda outros compostos como o nitrogénio (1-3%), matéria gorda (0,7-10%) e compostos minerais (0,5-2%) (Sakowski et al., 2022).

A análise centesimal consiste na recolha de dados como a humidade, a matéria seca, cinzas, nitrogénio, proteína bruta e matéria gorda (Barradas, 2015; Pereira et al., 2022).

2.2.1. Humidade

O valor da humidade é calculado através do resultado da matéria seca, sendo que a humidade corresponde à perda de peso sofrida pela amostra quando esta seca (Pereira et al., 2022; Barradas, 2015).

A humidade relativa pode influenciar a maturação da carne. Uma percentagem de humidade demasiado elevada pode originar proliferações bacterianas que resultam em odores e sabores desagradáveis. Se esta for demasiado baixa, pode originar a desidratação da carne (Guterres, 2020).

A carne mais magra contém mais proteínas e menos gorduras. Com isto, a carne magra, que é caracterizada por ter mais proteínas e menos gorduras, contém significativamente mais água (corresponde a maior humidade) (Beefpoint, 2009).

O valor médio de humidade na carne da raça Avileña é de 72,5% (Barahona et al., 2020).

2.2.2. Matéria seca

A matéria seca consiste no músculo/carne sem água. A percentagem desta obtém-se através de métodos de secagem da amostra. Assim, quanto maior a percentagem de humidade, menor a percentagem de matéria seca, e vice-versa (Pereira et al., 2022).

O valor médio da matéria seca na raça Avileña é de 27,5% (Barahona et al., 2020).

2.2.3. Cinzas

As cinzas são obtidas após os resultados da matéria seca e da humidade, sendo traduzidas na perda do peso devido à destruição da matéria orgânica, não sendo considerado a perda por decomposição. As cinzas podem, portanto, representar o conteúdo mineral da carne (Barradas, 2015).

A carne de bovino é rica em minerais como o ferro, magnésio, fósforo, potássio, zinco e selénio, sendo mais evidentes nas carnes mais magras (Valle, 2000).

O valor médio das cinzas na raça Avileña ronda os 1,10%-1,24% (Barahona et al., 2020).

2.2.4. Nitrogénio

O nitrogénio é um componente importante da proteína. Pode ser calculado através da percentagem de proteína bruta, bem como a percentagem de nitrogénio pode ajudar a calcular a percentagem de proteína bruta. O valor médio do nitrogénio na raça Avileña é de 3,52% (Barahona et al., 2020; Pereira et al., 2022).

A maior parte do nitrogénio no músculo animal, é composto por proteínas (95%) (Andrighetto et al, 2015).

2.2.5. Proteína bruta

A carne é uma componente importante das dietas atuais por ser uma das principais fontes de proteínas. Estas têm um papel importante na formação de novos tecidos e no fornecimento de aminoácidos essenciais à manutenção de tecidos e à regulação de mecanismos fisiológicos (Bonfim, 2003, citado por Barradas, 2015).

A carne mais magra contém mais proteínas e menos gorduras (Beefpoint, 2009).

O valor médio de proteína bruta na raça Avileña é de 22% (Barahona et al., 2020).

2.2.6. Matéria gorda

Numa carcaça, a gordura pode estar localizada entre os músculos (gordura intermuscular), no interior dos músculos (gordura intramuscular) ou debaixo da pele (gordura subcutânea) (Lúcio, 2023).

A carne mais magra contém mais proteínas e menos gorduras (Beefpoint, 2009).

Os animais mais velhos e os animais de rápido crescimento têm maior deposição de gordura, o que se traduz na produção de músculos com mais gordura intramuscular (Kerth et al., 2007).

O valor médio de matéria gorda (valor de gordura intramuscular) na raça Avileña é de 0,84% (Daza et al., 2014).

2.2.7. pH

Apesar do músculo (animal vivo) ter um pH neutro (7,0), quando o animal morre e após 24h, o pH baixa para valores à volta de 5,8, em bovinos. Isto acontece porque após o abate, a circulação sanguínea é interrompida e o músculo fica dependente das suas reservas energéticas para manter a homeostasia, provocando uma carência de oxigénio que leva à degradação do glicogénio de reserva. Esta glicogenólise anaeróbia por sua vez origina ácido láctico que será o responsável pela diminuição do valor do pH do músculo. Cerca de 48 horas após o abate, carnes com valor de pH inferior a 5,3 são designadas de PSE (*palid, soft, exsudative*) enquanto carnes com valor de pH superior a 5,8 são designadas de DFD (*dark, firm, dry*) (Lawrie, 2004, citado por Barradas, 2015; Barreto, 2014; Sakowski et al., 2022).

2.3. QUALIDADE DA CARCAÇA

Em Portugal, a classificação de carcaças entrou em vigor em 1998 através do Decreto-Lei nº 168/98, de 25 de junho seguindo este, o Regulamento (EU) n.º 1308/2013 com uma versão atualizada de novembro de 2024. O Decreto-Lei n.º 168/98, entretanto sofreu três alterações: Portaria n.º 363/2001, Despacho n.º 5435/2007 e Portaria n.º 1419/2008. Esta legislação define, em carcaças de bovinos, categorias relativamente à idade e ao sexo e confere cinco classes de conformação SEUROP e cinco classes de gordura. A classificação da conformação e da gordura podem aparecer por vezes com um + ou um - à frente, para indicar uma classificação mais precisa (Parlamento Europeu e do Conselho, 2013).

2.3.1. Idade e sexo

Segundo o Regulamento n.º 1308/2013 (Parlamento Europeu e do Conselho, 2013) as carcaças são divididas pelas categorias:

- Z – Carcaças de animais com idade superior ou igual a oito meses e inferior a um ano;
- A – Carcaças de machos não castrados com idade superior ou igual a um ano e inferior a dois anos;
- B – Carcaças de machos não castrados, com idade superior ou igual a dois anos;
- C – Carcaças de machos castrados com idade superior ou igual a um ano;
- D – Carcaças de fêmeas que já tenham parido;
- E – Carcaças de outras fêmeas, desde que com idade superior ou igual a um ano.

2.3.2. Conformação

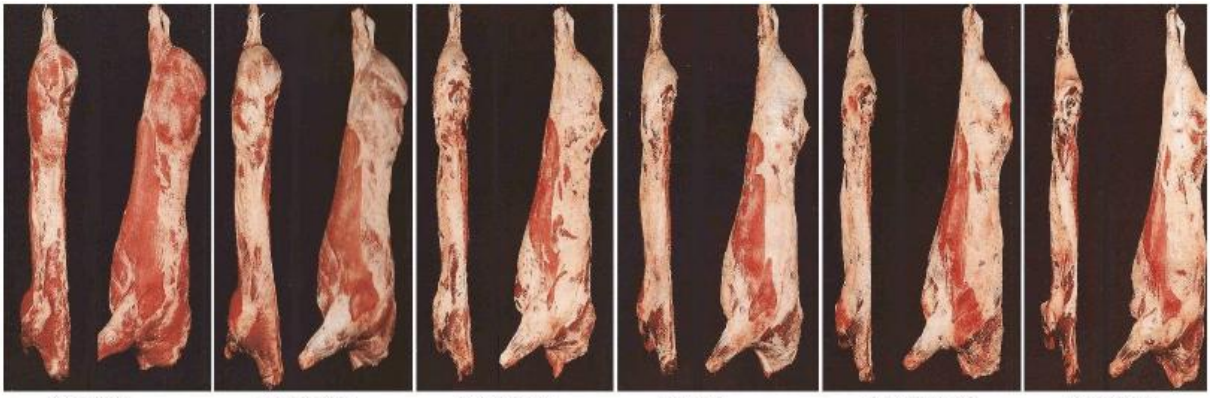
Segundo o Regulamento n.º 1308/2013 (Parlamento Europeu e do Conselho, 2013) a conformação é classificada segundo o desenvolvimento dos perfis da carcaça, mais precisamente das peças nobres como a coxa, o dorso e a pá. Esta classificação é aplicada da seguinte forma (**Fig. 5**):

- S – Superior → Carcaça com todos os perfis extremamente convexos e com um desenvolvimento muscular excelente sendo visível duplos músculos;
- E – Excelente → Carcaça com todos os perfis convexos a superconvexos e com um desenvolvimento muscular excelente;
- U – Muito Boa → Carcaça com perfis em geral convexos e com um desenvolvimento muscular forte;
- R – Boa → Carcaça com perfis em geral retilíneos e com um desenvolvimento muscular bom;
- O – Média → Carcaça com perfis retilíneos a côncavos e com um desenvolvimento muscular médio;
- P – Fraca → Carcaça com todos os perfis côncavos a muito côncavos e com um desenvolvimento muscular reduzido.

A classificação de conformação da raça Avileña é normalmente entre O- e O+ (Albertí et al, 2005).

Figura 5

Classificação de Conformação SEUROP



Nota: Retirado de https://todocarne.es/normativa-de-rendimiento-carnico-seurop-en-el-vacuno/ (2025)

2.3.3. Gordura

Segundo o Regulamento n.º 1308/2013 (Parlamento Europeu e do Conselho, 2013) a gordura é classificada de acordo com a quantidade de tecido adiposo encontrado na cavidade torácica e em todo o exterior da carcaça. Esta classificação é dada da seguinte forma(**Fig. 6**):

- 1 – Fraco → Carcaça com cobertura de gordura inexistente a muito fraca;
- 2 – Leve → Carcaça com leve cobertura de gordura e com músculos quase sempre aparentes;
- 3 – Médio → Carcaça com músculos geralmente cobertos por gordura à exceção dos das coxas e da pá e baixa depositação de gordura na cavidade torácica;
- 4 – Forte → Carcaça com músculos cobertos de gordura, mas com os da coxa e da pá ligeiramente visíveis e com alguns depósitos de gordura na cavidade torácica;
- 5 – Muito Forte → Carcaça coberta por uma camada de gordura e com notáveis depósitos de gordura na cavidade torácica.

A classificação de gordura da raça Avileña é normalmente 2 (Albertí et al, 2005).

Figura 6

Classificação de Gordura



Nota: Retirado de https://todocarne.es/normativa-de-rendimiento-carnico-seurop-en-el-vacuno/ (2025)

2.3.4. Rendimento da carcaça

O rendimento da carcaça de bovino, em Portugal, é calculado dividindo o peso da carcaça pelo peso vivo do animal. Pode ser o rendimento a quente ou o rendimento a frio, consoante se use o peso da carcaça a quente ou o peso da carcaça a frio. O mesmo, pode ser influenciado por diversos fatores como a raça, a idade, a alimentação, o maneio e o peso vivo no momento do abate (Soares et al., 2017).

Trata-se de carcaça quente, aquela que ainda se encontra na sala de abate, enquanto a carcaça a frio é aquela que se encontra na sala de refrigeração (Gomes et al., 2021).

Kwon et al. (2022) refere que quanto mais velho for o bovino, maior será o peso vivo e quanto maior for o peso vivo, maior poderá ser o rendimento da carcaça.

O valor médio de rendimento de carcaça na raça Avileña é de 57,1% (Barahona et al., 2020).

3. MATERIAL E MÉTODOS

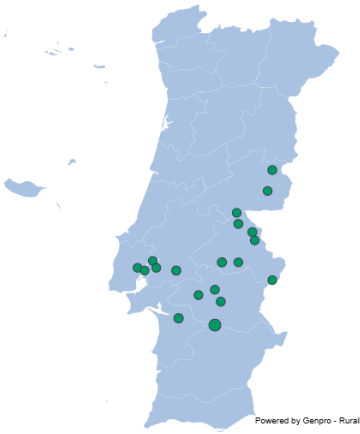
3.1. CARACTERIZAÇÃO DA ASSOCIAÇÃO

Foi fundada em 1990 a Associação de Criadores de Bovinos da Raça Negra Ibérica por cerca de uma dúzia de produtores da região de Portalegre. Mais tarde a mesma foi renomeada como Associação de Criadores de Bovinos da Raça Preta (ACBRP), estando nos dias de hoje sediada junto à Ermida de São José, em Samora Correia.

Atualmente, a ACBRP conta com 51 criadores ativos, cuja distribuição geográfica das explorações pecuárias se centra no Ribatejo, Alto e Baixo Alentejo (**Fig. 7**), e conta com um efetivo total de cerca de 5 500 animais, dos quais cerca de 4 300 estão inscritos no Livro Genealógico.

Figura 7

Distribuição Geográfica dos Criadores de Bovinos da Raça Preta



Nota: Retirado de https://genpro.ruralbit.com/ (2025)

Tendo esta associação como objetivo primordial evitar a extinção desta raça e explorar as suas potencialidades produtivas, atualmente a sua atividade incide na aposta da manutenção do Livro Genealógico, no melhoramento genético e na divulgação da raça.

De modo a alcançar estes objetivos, a associação assegura a continuidade das ações que estão inseridas no Programa de Melhoramento aprovado para a raça, nomeadamente, a correta gestão do Livro Genealógico, a realização de testes de performance, a recolha e congelação de sémen de reprodutores aprovados e o acompanhamento técnico das explorações.

Relativamente aos testes de performance, a ACBRP detém um centro de testagem de bovinos em estação, junto à sua sede (**Fig.8**). Este centro tem uma capacidade máxima de 80 novilhos, testando normalmente em média 55 novilhos por ano.

Estes têm que cumprir algumas regras constantes do Regulamento dos Testes de Performance em Estação, elaborado pela associação de acordo com as normas para execução das ações dos programas de conservação e melhoramento genético aprovadas pela DGAV. São exemplos destas regras, terem de estar inscritos no Livro de Nascimentos e terem ascendência confirmada por teste de ADN, terem uma idade compreendida entre os 7 e os 8 meses, terem entre 200 e 300 Kg de peso vivo e terem comprovativo de desparasitação validado pelo médico veterinário assistente. Este teste tem uma duração estimada de 150 dias, sendo que à entrada dos animais no centro e antes do início do teste, têm um período mínimo de 28 dias de adaptação. São realizadas pesagens de 15 em 15 dias e recolhidos dados em sistema informático, para se obterem os índices de desenvolvimento e eficiência alimentar dos animais, com vista à seleção de reprodutores.

Figura 8

Centro de Nacional de Testagem de Bovinos da Raça Preta



Nota: Retirado de https://www.racapreta.com.pt/ (2013)

3.2. CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO

Foram recolhidos dados de 69 machos da raça Preta, nascidos entre novembro de 2017 e abril de 2020, inseridos em 11 abates, ocorridos entre outubro de 2019 e outubro de 2021. Estes dados compreenderam a data de nascimento, o sexo, o genótipo, a data de abate e o resultado da análise centesimal das amostras da carne de cada um, ocorridas entre fevereiro de 2020 a abril de 2022. Todos os animais eram pertencentes ao mesmo criador, Herdade da Machoqueira do Grou, C.R.L., sócio n.º 6 da ACBRP, localizado em Coruche. Os abates foram efetuados no matadouro da Santacarnes – Comércio e Indústria de Carnes

Santarém, S.A., localizado na Várzea e a desmancha efetuada pela Montebravo – Produção e Comercialização de Produtos Alimentares, S. A., localizado em Torres Novas.

As distribuições dos animais por genótipo e por idade (idade média - 21 meses) podem ser encontradas na **Tabela 1** e na **Tabela 2**, respetivamente. Na **Tabela 3** está demonstrada a distribuição dos animais por genótipo em cada classe de idades.

Tabela 1

Tabela de Frequências (Genótipo)

Tabela de frequências		
genótipo	N	%
MH/MH	34	49,3%
WT/MH	22	31,9%
WT/WT	13	18,8%
Total	69	100,0%

Nota: N – número total de amostras; MH/MH – homozigótico; WT/MH – heterozigótico; WT/WT – selvagem

Tabela 2

Tabela de Frequências (Classes de Idades)

Tabela de frequências		
Classe idades	N	%
<20	18	26,1%
20 - 21	21	30,4%
22 - 23	30	43,5%
Total	69	100,0%

Nota: N – número total de amostras

Tabela 3

Tabela de Frequências (Classes de Idades / Genótipo)

Classes de Idades por genótipo					
N		MH/MH	WT/MH	WT/WT	Total
Classes Idades	<20	4	9	5	18
	20 - 21	6	10	5	21
	22 - 23	24	3	3	30
Total		34	22	13	69

Nota: N – número total de amostras; MH/MH – homozigótico; WT/MH – heterozigótico; WT/WT – selvagem

Destes animais foram avaliados os seguintes parâmetros: teor de humidade; matéria seca; cinzas; proteína bruta; nitrogénio; matéria gorda; e pH. As análises físico-químicas foram efetuadas pelo Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, I.P..

Foram feitas comparações entre os diferentes genótipos e comparações dos resultados obtidos com resultados constantes de outros estudos acerca da raça Avileña - Negra Ibérica. Foram ainda comparados os animais que participaram nos testes de performance (150 dias) e os restantes. Aos primeiros foi administrado alimento composto concentrado (granulado), numa quantidade diária correspondente a 2% do seu peso (considerando um peso vivo médio de 224 kg), aumentando gradualmente até 2,25% no final do teste (considerando um peso vivo médio de 347 kg), disponível através de um distribuidor automático de concentrado (DAC). Este alimento tinha um teor de proteína bruta de 16% e de matéria gorda bruta de 5%. Foi também administrado, nas manjedouras, alimento forrageiro (feno de aveia) *ad libitum*, com teores de proteína bruta e fibra bruta de 11,2% e 31,6%, respetivamente. Os restantes animais, que não participaram do teste de performance, foram mantidos em pastagem com uma suplementação diária estimada de cerca de 2 kg/animal de alimento concentrado farinado, entre o desmame e o abate.

A distribuição dos animais pelas classes "testados" e "não testados" pode ser encontrada na **Tabela 4**.

Tabela 4

Tabela de Frequências (Teste de Performance)

Tabela de frequências		
Teste Perf	N	%
Participou	28	40,6%
Não Participou	41	59,4%
Total	69	100,0%

Nota: N – número total de amostras

Os dados foram organizados em ambiente Microsoft Excel e posteriormente foram alvo de tratamento estatístico no programa IBM SPSS - versão 31.0.1.0. Esta análise estatística teve como objetivo determinar se existem diferenças entre os valores da análise centesimal e das classificações de carcaça de animais de diferentes idades , genótipos e de acordo com a participação ou no teste de performance. Foram feitas análises descritivas, ANOVA a uma via, testes post-hoc (Tukey), testes t de Student e tabelas de contingência. Considerou-se um intervalo de confiança de 95% e consideraram-se os resultados estatisticamente significativos para valores de *p* inferiores a 0,05.

Foram ainda utilizados os valores médios de cada parâmetro na raça Avileña – Negra Ibérica, recolhidos por Barahona et al. (2020), para serem alvo de comparação com os dados recolhidos da raça Preta, e respetivos resultados.

Os dados da raça Avileña são referentes a animais com uma idade média de 15 meses e um peso vivo médio de 578 kg (Barahona et al., 2020).

Apesar da diferença de idades ao abate entre as 2 raças (Preta – 21 meses; Avileña – 15 meses), foi escolhida a Avileña para comparação de resultados, por ser a raça mais próxima da Preta tanto morfologicamente como em termos de origem genética e geográfica.

4. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1. ANÁLISE CENTESIMAL

Como referido anteriormente, a análise centesimal consiste na recolha de dados sobre a carne, tais como a humidade, a matéria seca, cinzas, nitrogénio, proteína bruta e matéria gorda. Para enriquecer o meu estudo acrescentei ainda o valor do pH.

4.1.1. Análise descritiva

Foi realizada uma análise descritiva (**Tabela 5**) com o intuito de recolher os valores do mínimo, máximo, média, desvio padrão, variância e coeficiente de variação para os seguintes parâmetros: humidade; matéria seca; cinzas; nitrogénio; proteína bruta; matéria gorda; pH.

Tabela 5

Análise Descritiva (Análise Centesimal)

Análise descritiva							
Parâmetros da análise	N	Mínimo	Máximo	Média	DP	Var	CV (%)
Humidade I (%)	69	72,41	76,37	74,97	0,78	0,61	1,05
Humidade II (%)	69	72,34	76,50	74,96	0,83	0,69	1,11
Humidade média (%)	69	72,38	76,38	74,97	0,80	0,64	1,07
Matéria seca (%)	69	23,62	27,63	25,04	0,80	0,64	3,20
Matéria seca liofilizada (%)	69	92,10	98,16	95,20	1,39	1,93	1,46
Cinzas I (%)	69	0,86	1,34	1,07	0,09	0,01	7,95
Cinzas II (%)	69	0,87	1,23	1,07	0,08	0,01	7,19
Cinzas média (%)	69	0,88	1,29	1,07	0,08	0,01	7,33
Nitrogénio I (%)	69	3,32	4,05	3,63	0,14	0,02	3,90
Nitrogénio II (%)	69	3,38	4,08	3,64	0,14	0,02	3,79
Nitrogénio média (%)	69	3,35	4,07	3,64	0,14	0,02	3,79
Proteína bruta (%)	69	20,94	25,40	22,74	0,86	0,74	3,79
Matéria gorda I (%)	69	0,24	2,06	0,78	0,39	0,15	49,56
Matéria gorda II (%)	69	0,31	2,10	0,80	0,39	0,15	49,08
Matéria gorda média (%)	69	0,34	2,08	0,79	0,38	0,15	48,21
pH	69	5,49	6,25	5,71	0,15	0,02	2,65

Nota: N – número total de amostras; DP – Desvio Padrão; Var – Variância; CV – Coeficiente de Variação

4.1.2. Comparação entre classes de idades

Foi realizado um teste ANOVA a uma via (**Tabela 6**) com o intuito de determinar se existiam diferenças entre as diferentes classes de idades (em meses) para os seguintes parâmetros: humidade; matéria seca; cinzas; nitrogénio; proteína bruta; matéria gorda; pH. Foram encontradas diferenças significativas para a humidade II (F – 3,255 ; p – 0,045), cinzas II (F – 3,865; p – 0,026); cinzas média (F – 3,201; p – 0,047).

Para identificar entre que classes de idade essas diferenças ocorriam, conduziram-se testes post-hoc Tukey.

Foram encontradas diferenças para o parâmetro humidade entre as classes de idade <20 e 22-23 meses, tendo os animais mais velhos um valor superior em relação aos animais mais novos, valor que se pode justificar por estes terem um maior peso de carcaça e terem desenvolvido mais músculo, o qual tem como principais constituintes, a água e as proteínas, logo seria expectável um valor superior de humidade (Sakowski et al., 2022).

Foram encontradas diferenças para o parâmetro cinzas entre as classes de idade <20 e 22-23 meses, tendo os animais mais velhos um valor superior em relação aos animais mais novos, valor que se pode justificar por estes terem um maior peso de carcaça e terem desenvolvido mais músculo, o qual tem como principais constituintes água, proteínas e minerais, sendo que as cinzas representam o conteúdo mineral da carne (Sakowski et al., 2022; Barradas, 2015).

Tabela 6

ANOVA – Entre Classes de Idades (Análise Centesimal)

ANOVA entre diferentes idades		
Parâmetro	F	*p*
Humidade I	2,644	0,079
Humidade II	3,255	**0,045***
Humidade média	2,939	0,06
Matéria Seca	2,955	0,059
Matéria Seca Liofilizada	0,3	0,742
Cinzas I	2,49	0,091
Cinzas II	3,865	**0,026***
Cinzas média	3,201	**0,047***
Nitrogênio I	0,229	0,796
Nitrogênio II	0,624	0,539
Nitrogênio média	0,408	0,667
Proteína Bruta	0,403	0,67
Matéria Gorda I	2,157	0,124
Matéria Gorda II	1,835	0,168
Matéria Gorda média	2,053	0,136
pH	0,478	0,622

Nota: F – parâmetro de teste ANOVA; p – *p value*

4.1.3. Comparação entre genótipos

Foi realizado um teste ANOVA a uma via (**Tabela 7**) com o intuito de determinar se existiam diferenças entre os genótipos para os seguintes parâmetros: humidade; matéria seca; cinzas; nitrogénio; proteína bruta; matéria gorda; pH. Foram encontradas diferenças significativas para as cinzas II (F – 4,62 ; p – 0,013), cinzas média (F – 3,107; p – 0,051); matéria gorda I (F – 6,137; p – 0,004); matéria gorda II (F – 4,371; p – 0,016); matéria gorda média (F – 5,446; p – 0,006).

Para identificar entre que genótipos essas diferenças ocorriam, conduziram-se testes post-hoc Tukey.

Foram encontradas diferenças para o parâmetro cinzas entre os genótipos homozigótico e heterozigótico, tendo os homozigóticos um valor superior em relação aos heterozigóticos, visto que apresentam um maior desenvolvimento muscular, logo carnes mais magras, o que pode significar um aumento da quantidade de minerais, que afeta diretamente no resultado das cinzas (Vicente et al., 2021; Valle, 2000).

Foram encontradas diferenças para o parâmetro matéria gorda entre os genótipos heterozigótico e homozigótico e entre os genótipos heterozigótico e selvagem, tendo o heterozigótico um valor superior em relação aos outros genótipos, podendo ser justificado, na diferença com o homozigótico, pelo homozigótico possuir mutação genética o que se traduz num maior desenvolvimento muscular, carne mais magra, e portanto numa menor deposição de gordura quando comparado com animais sem mutação (Vicente et al., 2021; Beefpoint, 2009).

Na diferença com o selvagem, o expectável seria recolher valores inferiores visto que o heterozigótico também tem bom desenvolvimento muscular (Ferreira, s.d.a.). No entanto, este valor pode dever-se ao baixo número de animais selvagens amostrados (13) e à dispersão de idades dos mesmos.

Tabela 7

ANOVA – Entre Genótipos (Análise Centesimal)

ANOVA entre genótipos		
Parâmetro	F	*p*
Humidade I	0,936	0,397
Humidade II	1,312	0,276
Humidade média	1,107	0,337
Matéria Seca	1,117	0,333
Matéria Seca Liofilizada	0,251	0,779
Cinzas I	1,66	0,198
Cinzas II	4,62	**0,013***
Cinzas média	3,107	**0,051***
Nitrogênio I	0,777	0,464
Nitrogênio II	0,607	0,548
Nitrogênio média	0,719	0,491
Proteína Bruta	0,745	0,478
Matéria Gorda I	6,137	**0,004***
Matéria Gorda II	4,371	**0,016***
Matéria Gorda média	5,446	**0,006***
pH	0,286	0,753

Nota: F – parâmetro de teste ANOVA; p – *p value*

4.1.4. Comparação entre testados e não testados

Foi realizado um teste ANOVA a uma via (**Tabela 8**) com o intuito de determinar se existiam diferenças entre os animais participantes e não participantes do teste de performance para os seguintes parâmetros: humidade; matéria seca; cinzas; nitrogénio; proteína bruta; matéria gorda; pH.

Não foram encontradas diferenças significativas entre eles.

Tabela 8

ANOVA – Entre Testados e Não Testados (Análise Centesimal)

ANOVA entre testados e não testados		
Parâmetro	F	*p*
Humidade I	1,672	0,2
Humidade II	1,166	0,284
Humidade média	1,477	0,228
Matéria Seca	1,459	0,231
Matéria Seca Liofilizada	0,641	0,426
Cinzas I	2,178	0,145
Cinzas II	3,124	0,082
Cinzas média	2,903	0,093
Nitrogênio I	2,083	0,154
Nitrogênio II	1,616	0,208
Nitrogênio média	1,902	0,172
Proteína Bruta	1,98	0,164
Matéria Gorda I	0,253	0,616
Matéria Gorda II	0,645	0,425
Matéria Gorda média	0,445	0,507
pH	3,056	0,085

Nota: F – parâmetro de teste ANOVA; p – *p value*

4.1.5. Comparação com a raça Avileña

Foi realizado um teste t de Student (**Tabela 9**) com o intuito de determinar se existiam semelhanças entre os valores da raça Preta e os valores da raça Avileña para os seguintes parâmetros: humidade; matéria seca; cinzas; nitrogénio; proteína bruta; matéria gorda.

Observaram-se alguns valores significativamente diferentes, como a humidade, a matéria seca, as cinzas, o nitrogénio e a proteína bruta.

Estes valores mostram que a raça Preta tem uma maior concentração de água no músculo, uma menor concentração de minerais e uma maior concentração de proteínas.

Visto que o músculo é composto maioritariamente por água e proteínas, ter estes valores superiores em comparação com a raça Avileña é um bom indicador de que a Preta tem maior qualidade da carne (Beefpoint, 2009).

No entanto, dada a diferença entre a idade ao abate dos animais de cada raça, este resultado não é, de todo, o melhor reflexo e exemplo para se avaliar as diferenças.

Tabela 9

Comparação Entre a Raça Preta e a Raça Avileña (Análise Centesimal)

Diferença entre valores médios da raça Preta e da raça Avileña					
Variável	Média (Preta) ± DP	Média (Avileña)	Diferença (%)	t	*p*
Humidade média (%)	74,97 ± 0,96	72,5	2,47 --> (+3,41%)	25,587	<0,001
Matéria seca (%)	25,04 ± 0,97	27,5	-2,46 --> (-8,95%)	-25,521	<0,001
Cinzas média (%)	1,07 ± 0,01	1,17	-0,10 --> (-8,55%)	-10,386	<0,001
Nitrogénio média (%)	3,64 ± 0,17	3,52	0,12 --> (+3,41%)	7,316	<0,001
Proteína bruta (%)	22,74 ± 0,10	22	0,74 --> (+3,36%)	7,179	<0,001
Matéria gorda média (%)	0,80 ± 0,05	0,84	-0,04 --> (-4,76%)	-1,004	0,16

Nota: DP – Desvio Padrão; t – t de Student; p – *p value*

4.2. QUALIDADE DA CARCAÇA

Como referido anteriormente, a qualidade da carcaça engloba o peso da carcaça, a classificação de conformação, a classificação de gordura e o rendimento da carcaça. Para enriquecer o meu estudo, adicionei ainda os valores do peso à saída da exploração.

4.2.1. Análise descritiva

Foi realizada uma análise descritiva (**Tabela 10**) com o intuito de recolher os valores do mínimo, máximo, média, desvio padrão, variância e coeficiente de variação para os seguintes parâmetros: peso à saída; peso da carcaça quente; rendimento da carcaça.

Tabela 10

Análise Descritiva (Qualidade da Carcaça)

Análise descritiva							
Parâmetros da análise	N	Mínimo	Máximo	Média	DP	Var	CV (%)
Peso à saída (kg)	69	481,00	680,00	587,86	39,20	1536,57	6,67
Peso carcaça quente (kg)	69	286,60	395,80	330,79	25,40	645,02	7,68
Rendimento carcaça (%)	69	49,80	61,90	56,29	2,54	6,47	4,52

Nota: N – número total de amostras; DP – Desvio Padrão; Var – Variância; CV – Coeficiente de Variação

4.2.2. Comparação entre classes de idades

Foi realizado um teste ANOVA a uma via (**Tabela 11**) com o intuito de determinar se existiam diferenças entre as várias classes de idades (em meses) para os seguintes parâmetros: peso à saída; peso da carcaça quente; classificação de conformação; classificação de gordura; rendimento da carcaça. Foram encontradas diferenças significativas para o peso à saída (F – 3,790 ; p – 0,028) e para o rendimento da carcaça (F – 14,979; p – <0,001).

Para identificar entre que classes de idade essas diferenças ocorriam, conduziram-se testes post-hoc Tukey.

Foram encontradas diferenças para o parâmetro peso à saída entre as classes de idade 20-21 e 22-23 meses, tendo os animais mais velhos um valor superior em relação aos animais mais novos, valor que se pode justificar por estes terem mais tempo para crescerem e e se desenvolverem muscularmente, o que depois se reflete no peso do animal (Kwon et al., 2022).

Foram encontradas diferenças para o parâmetro rendimento da carcaça entre as classes de idade <20 e 22-23 meses e entre as classes 20-21 e 22-23 meses, tendo os animais mais velhos obtido um valor superior em relação aos animais mais novos, valor que se pode justificar por estes terem mais tempo para crescerem e se desenvolverem muscularmente, o que acaba por se traduzir num maior rendimento da carcaça (Kwon et al., 2022). Isto pode ser verificado e comprovado pela **Tabela 12** e pelo **Gráfico 1**.

Tabela 11

ANOVA – Entre Classes de Idades (Qualidade da Carcaça)

ANOVA entre diferentes idades		
Parâmetro	F	*p*
Peso Saída	3,79	**0,028***
Peso Carcaça Quente	1,746	0,182
Rendimento Carcaça	14,979	**<0,001***
Classif. Conformação	0,193	0,825
Classif. Gordura	0,115	0,892

Nota: F – parâmetro de teste ANOVA; p – *p value*

Tabela 12

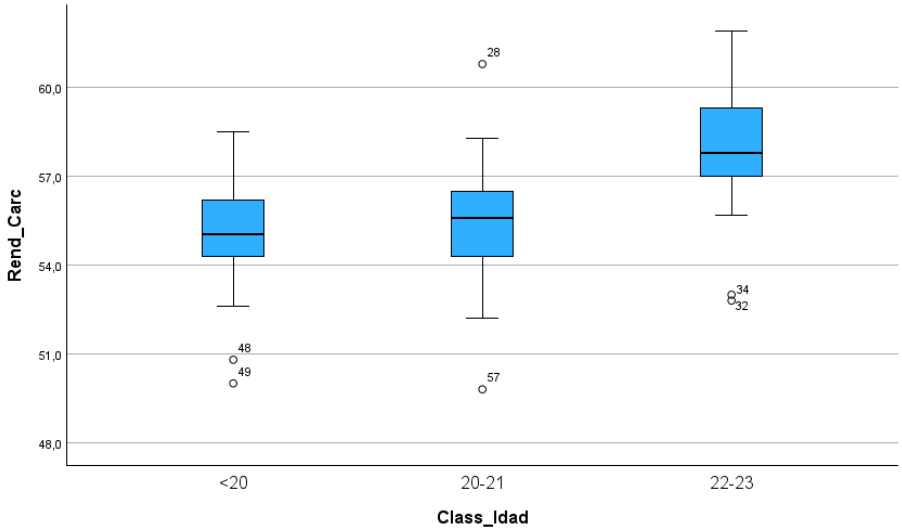
Tabela de Contingência – Rendimento da Carcaça por Classes de Idades

Rendimento de carcaça por classe de idades					
N		<20	20 - 21	22 - 23	Total
Rendimento Carcaça	>50% - 55%	9	10	2	21
	>55% - 60%	9	10	25	44
	>60%	0	1	3	4
Total		18	21	30	69

Nota: N – número total de amostras

Gráfico 1

Gráfico de Rendimento da Carcaça / Classes de Idade



Nota: Rend_Carc – Rendimento da Carcaça; Class_Idad – Classes de Idades

4.2.3. Comparação entre genótipos

Foi realizado um teste ANOVA a uma via (**Tabela 13**) com o intuito de determinar se existiam diferenças entre os genótipos para os seguintes parâmetros: peso à saída; peso da carcaça quente; classificação de conformação; classificação de gordura; rendimento da carcaça. Foram encontradas diferenças significativas para a classificação de conformação (F – 11,586; p – <0,001); rendimento da carcaça (F – 20,353; p – <0,001).

Para identificar entre que genótipos essas diferenças ocorriam, conduziram-se testes post-hoc Tukey.

Foram encontradas diferenças para os parâmetros classificação de conformação e rendimento da carcaça entre os genótipos homozigótico e heterozigótico e entre os genótipos

homozigótico e selvagem, tendo o homozigótico um valor superior em relação aos outros genótipos, valor que se pode justificar por este ter hipertrofia muscular, o que provoca um melhor desenvolvimento muscular em relação aos outros genótipos e que após a sua morte se traduz numa carcaça melhor classificada e num maior rendimento da carcaça (Vicente et al., 2021). Isto pode ser verificado e comprovado pela **Tabela 14**, referente à classificação de conformação e pela **Tabela 15** e **Gráfico 2**, referentes ao rendimento da carcaça.

Tabela 13

ANOVA – Entre Genótipos (Qualidade da Carcaça)

ANOVA entre genótipos		
Parâmetro	F	*p*
Peso Saída	2,998	0,057
Peso Carcaça Quente	0,413	0,663
Rendimento Carcaça	20,353	**<0,001***
Classif. Conformação	11,586	**<0,001***
Classif. Gordura	0,042	0,959

Nota: F – parâmetro de teste ANOVA; p – *p value*

Tabela 14

Tabela de Contingência – Classificação de Conformação por Genótipo

Classificação de conformação por genótipo					
N		MH/MH	WT/MH	WT/WT	Total
Classif. Conformação	O	0	2	1	3
	O+	0	0	2	2
	R-	6	7	4	17
	R	14	13	6	33
	R+	6	0	0	6
	U-	2	0	0	2
	U	6	0	0	6
Total		34	22	13	69

Nota: N – número total de amostras; MH/MH – homozigótico; WT/MH – heterozigótico; WT/WT – selvagem

Tabela 15

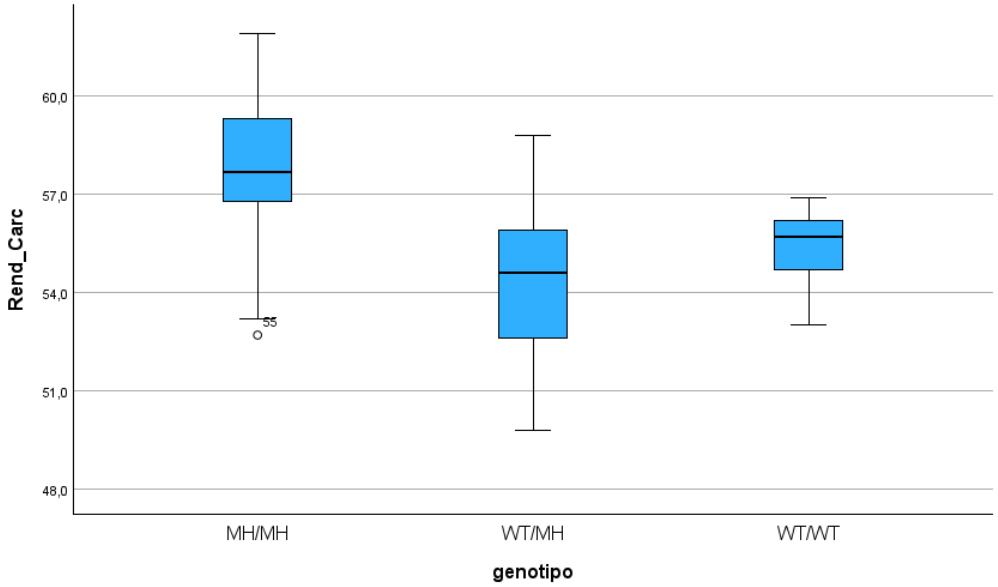
Tabela de Contingência – Rendimento da Carcaça por Genótipo

Rendimento de carcaça por genótipo					
N		MH/MH	WT/MH	WT/WT	Total
Rendimento Carcaça	>50% - 55%	3	14	4	21
	>55% - 60%	27	8	9	44
	>60%	4	0	0	4
Total		34	22	13	69

Nota: N – número total de amostras; MH/MH – homozigótico; WT/MH – heterozigótico; WT/WT – selvagem

Gráfico 2

Gráfico de Rendimento da Carcaça / Genótipo



Nota: Rend_Carc – Rendimento da Carcaça; MH/MH – homozigótico; WT/MH – heterozigótico; WT/WT – selvagem

4.2.4. Comparação entre testados e não testados

Foi realizado um teste ANOVA a uma via (**Tabela 16**) com o intuito de determinar se existiam diferenças entre os animais participantes e não participantes do teste de performance para os seguintes parâmetros: peso à saída; peso da carcaça quente; classificação de conformação; classificação de gordura; rendimento da carcaça.

Não foram encontradas diferenças significativas entre eles.

Tabela 16

ANOVA – Entre Testados e Não Testados (Qualidade da Carcaça)

ANOVA entre testados e não testados		
Parâmetro	F	*p*
Peso Saída	2,866	0,095
Peso Carcaça Quente	0,327	0,569
Rendimento Carcaça	1,913	0,171
Classif. Conformação	0,022	0,882
Classif. Gordura	0,147	0,703

Nota: F – parâmetro de teste ANOVA; p – *p value*

4.2.5. Comparação com a raça Avileña

Foi realizado um teste t de Student (**Tabela 17**) com o intuito de determinar se existiam semelhanças entre os valores da raça Preta e os valores da raça Avileña para o parâmetro rendimento da carcaça. Foram ainda recolhidos os valores das medianas de ambas as raças para os seguintes parâmetros: classificação de conformação; classificação de gordura.

Verificou-se uma diferença significativa entre as raças para o parâmetro do rendimento da carcaça, tendo a raça Avileña um valor superior em relação à raça Preta.

Verificou-se ainda uma diferença significativa entre as classificações de conformação das raças, sendo que a raça Preta apresenta carcaças de maior qualidade (R) quando em comparação com a raça Avileña (O) (Albertí et al., 2005).

Isto demonstra que a carcaça da raça Preta, apesar de ter um menor rendimento, tem uma maior qualidade pela boa classificação de conformação que apresenta.

No entanto, dada a diferença entre a idade ao abate dos animais de cada raça, este resultado não é, de todo, o melhor reflexo e exemplo para se avaliar as diferenças.

Tabela 17

Comparação Entre a Raça Preta e a Raça Avileña (Qualidade da Carcaça)

Diferença entre valores médios da raça Preta e da raça Avileña						
Variável	Tendência central (Preta)		(Avileña)	Diferença (%)	t	*p*
Classif conformação	Mediana	4 (R)	1 (O)			
Classif gordura	Mediana	2 (2)	2 (2)			
Rendimento carcaça (%)	Média ± DP	56,29 ± 0,31	57,1	-0,81 --> (-1,42%)	-2,64	0,005

Nota: DP – Desvio Padrão; t – t de Student; p – *p value*

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao realizar este trabalho, o objetivo principal foi comparar os resultados da análise centesimal e qualidade da carcaça entre os genótipos, entre os animais participantes e não participantes do teste de performance e comparar os valores obtidos com valores médios de estudos congéneres realizados sobre a raça Avileña – Negra Ibérica.

O objetivo foi alcançado, pelo que na comparação entre os diferentes genótipos (homozigótico, heterozigótico e selvagem) foi possível concluir que os homozigóticos revelaram índices superiores aos outros genótipos tanto na análise centesimal, como nos parâmetros associados à qualidade da carcaça. Entre os heterozigóticos e os selvagens não foi possível encontrar resultados claros de diferenças entre eles. No entanto, verificou-se uma diferença significativa no parâmetro da matéria gorda entre estes genótipos, tendo os heterozigóticos apresentado valores superiores.

Na comparação entre os animais participantes e não participantes do teste de performance foi possível aferir que não há diferenças significativas entre estes, podendo afirmar-se que a presença no teste não terá influenciado a análise centesimal nem a qualidade da carcaça.

Na comparação com os valores médios obtidos da raça Avileña foi possível verificar melhores indicadores nos parâmetros da análise centesimal e uma melhor classificação da conformação na raça Preta quando comparados com os valores da raça Avileña, o que demonstra que as raças apesar de terem semelhanças morfológicas, não têm semelhança produtiva no que se refere à análise centesimal e qualidade da carcaça, tendo sido evidente a superioridade da raça Preta.

Apesar do sucesso no alcance dos objetivos deste trabalho, a sua precisão poderia ser superior caso existissem mais estudos e fontes recentes sobre a análise centesimal, e mais especificamente sobre a raça Preta. Além disso, uma maior homogeneidade das amostras recolhidas teria contribuído para resultados mais fiáveis, uma vez que se verificou alguma variabilidade e heterogeneidade nas idades dos animais e no número de animais por genótipo.

A informação recolhida e analisada no âmbito deste trabalho, irá certamente contribuir para enriquecer a base de dados da associação e terá importante relevância em futuros estudos sobre a raça, visto que o mesmo aborda os objetivos do plano de melhoramento para a raça, como o controlo de performance em campo e em estação (teste de performance) e a diferença entre os genótipos e o efeito dos mesmos na carne e na carcaça.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Albertí, P., Ripoll, G., Goyache, F., Lahoz, F., Olleta, J., Panea, B., Sañudo, C. (2005, novembro). Carcass characterisation of seven Spanish beef breeds slaughtered at two commercial weights. *Meat Science, 71(3),* 514-521. https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2005.04.033

Andrighetto, C., Jorge, A., Nasser, M., Maestá, S., Rodrigues, E., Francisco, C. (2015, 15 de setembro). Características químicas e sensoriais da carne bovina. *PUBVET, 4(11).* https://ojs.pubvet.com.br/index.php/revista/article/view/2625

Associação de Criadores de Bovinos da Raça Preta (2002) *Uma raça naturalmente adaptada.* Boletim informativo da Raça Preta, 1-4.

Associação de Criadores de Bovinos da Raça Preta (2025a) *Caracterização da Raça*. https://www.racapreta.com.pt/conteudo.php?idm=98

Associação de Criadores de Bovinos da Raça Preta (2025b) *Características produtivas e reprodutivas*. https://www.racapreta.com.pt/conteudo.php?idm=100

Associação de Criadores de Bovinos da Raça Preta (2025c) *Plano de Melhoramento.* https://www.racapreta.com.pt/conteudo.php?idm=106

Associação de Criadores de Bovinos da Raça Preta (2025d) Regulamento dos Testes de Performance em Estação, 1-4.

Araújo, J. (2014). Qualidade da carne de bovino. Pecuária.pt. https://www.pecuaria.pt/conteudo.php?idart=340

Barahona, M., Hachemi, M., Olleta, J., González, M., Campo, M. (2020, 30 de junho). Feeding, Muscle and Packaging Effects on Meat Quality and Consumer Acceptability of Avileña-Negra Ibérica Beef. *Foods, 9*(853). https://doi.org/10.3390/foods9070853

Barradas, M. (2015). *Estudo das Características Físico-Químicas e Nutricionais da Carne de Raça Brava de Lide.* [Dissertação de Mestrado, Faculdade de Medicina Veterinária da

Universidade de Lisboa]. Repositório da Universidade de Lisboa. http://hdl.handle.net/10400.5/11172

Barreto, E. (2014). *Qualidade do Manejo no Frigorífico: Efeitos no Bem-Estar Animal e na Qualidade da Carcaça e da Carne.* [Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual Paulista]. Repositório Institucional UNESP. https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/c348fe45-5a4c-4a85-979d-8cdd90f3c507/content

Beefpoint (2009, 23 de junho). *Teor de umidade nas carnes.* Beefpoint. https://beefpoint.com.br/teor-de-umidade-nas-carnes-54700/#:~:text=2.-,Teor%20em%20%C3%A1gua%20na%20carne,tendo%20por%20base%20seu%20p

Daza, A., Rey, A., Carrasco, C., Bote, C. (2014, 1 de abril). Influence of feeding system on growth performance, carcass characteristics and meat and fat quality of Avileña-Negra Ibérica calves' breed. *Spanish Journal of Agricultural Research, 12*(2), 409-418. http://dx.doi.org/10.5424/sjar/2014122-4096

DGADR (s.d.) *Caderno de Especificações Carne da Charneca DO.* Produtos Tradicionais Portugueses – DGADR. Acedido em 20.05.2025 em https://tradicional.dgadr.gov.pt/images/prod_imagens/carne/docs/CE_Carne_Charneca.pdf

DGAV (2021) Raça Preta – Informação sobre a raça. https://www.dgav.pt/wp-content/uploads/2021/04/Preta_GRGA.pdf

Dourado, A. (2023). *Associação entre a prevalência da mutação nt821 do gene da Miostatina, com características reprodutivas e de eficiência em machos da Raça Preta.* [Dissertação de Mestrado, Universidade de Évora – Escola de Ciências e Tecnologia]. https://dspace.uevora.pt/rdpc/bitstream/10174/36274/1/Mestrado-Engenharia_Zootecnica-Ana_Sofia_Ferro_da_Silva_Pelicano_Dourado.pdf

Feliciano, M., Ferreira, M., Almeida, J., Silveira, M., Gama, L. (2021). Avaliação de características da carcaça e da carne, relacionadas com a mutação do gene da miostatina em bovinos da raça Preta.

Ferreira, M., Bressan M., Gama, L., Santos-Silva, J., Simões, J. (s.d.a). Comparação de parâmetros quantitativos e qualitativos de carcaças e carne de bovinos da raça Preta do tipo selvagem e portadores de um alelo para a hipertrofia muscular (Poster). https://www.racapreta.com.pt/docs/Poster%20SPREGA2012%20final.pdf

Ferreira, M., Carolino, M., Sousa, M., Simões, J., Silva, F., Almeida, E., Gama, L. (s.d.b). Detecção por análise de SNPs de 7 mutações no gene GDF8 (Miostatina) em duas raças bovinas (Poster). https://www.racapreta.com.pt/docs/Poster_microssatelites.pdf

Gomes, M., Feijó, G., Duarte, M., Silva, L., Surita, L., Pereira, M. (2021). *Manual de avaliação de carcaças bovinas* (1ª edição). UFMS. https://repositorio.ufms.br/handle/123456789/3865

Gonçalves, N., Rodrigues, A. (2002). Caracterização técnica do sistema de produção de bovinos da raça Preta. *Agroforum, 17,* 13-18. http://hdl.handle.net/10400.11/136

Guterres, A. (2020). *Estudo da qualidade da carne de bovino: "Efeito da maturação da carne".* [Dissertação de Mestrado, Universidade de Évora]. Repositório da Universidade de Évora. http://hdl.handle.net/10174/27986

Kerth, C., Braden, K., Cox, R., Kerth, L., Rankins, D. (2007, fevereiro). Carcass, sensory, fat color, and consumer acceptance characteristics of Angus-cross steers finished on ryegrass (Lolium multiforum) forage or on a high-concentrate diet. *Meat Science, 75(2),* 324-331. https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2006.07.019

Kwon, K., Nogoy, K., Jeon, H., Han, S., Woo, H., Heo, S., Hong, H., Lee, J., Lee, D., Choi, S. (2022, 31 de janeiro). Market weight, slaughter age, and yield grade to determine economic carcass traits and primal cuts yield of Hanwoo beef. *J Anim Sci Technol 2022, 64*(2), 143-154. https://doi.org/10.5187/jast.2021.e136

Lúcio, A. (2023). *Qualidade físico-química e nutricional da carne de bovino certificada obtida de animais das raças Aberdeen Angus e Limousine* [Dissertação de Mestrado, Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de Lisboa]. Repositório da Universidade de Lisboa. http://hdl.handle.net/10400.5/30735

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (s.d.). *Razas Ganaderas (ARCA) – Avileña - Negra Ibérica.* Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/zootecnia/razas-ganaderas/razas/catalogo-razas/bovino/avilena-negra-iberica

Parlamento Europeu e do Conselho (2013). "Regulamento (UE) nº 1308/2013 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 17 de dezembro de 2013, que estabelece uma organização comum dos mercados dos produtos agrícolas e que revoga os Regulamentos (CEE) nº 922/72, (CEE) nº 234/79, (CE) nº 1037/2001 e (CE) nº 1234/2007 do Conselho. *Jornal Oficial da União Europeia, L 347*, (dezembro): p. 671-854. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=CELEX%3A02013R1308-20241108

Pereira, C., Silva, P., Souza, J., Almeida, O., Silva, A., Júnior, J., Bastos, L., Costa, F., Souza, A. (2022, 7 de fevereiro). Centesimal and microbiological analysis of bovine and buffalo carcasses from two abattoirs in Macapá-Amapá. *Research, Society and Development, 11*(3). https://doi.org/10.33448/rsd-v11i3.26186

Sakowski, T., Grodkowski, G., Golebiewski, M., Slósarz, J., Kostusiak, P., Solarczyk, P., Puppel, K. (2022, 24 de fevereiro). Genetic and Environmental Determinants of Beef Quality – A Review. *Frontiers in Veterinary Science, 9.* https://doi.org/10.3389/fvets.2022.819605

Santos, M., Nogueira, H., Ferreira, R., Santos, P., Leão, E., Oliveira, A., Júnior, H. (2015, abril/junho). Qualidade da carne de bovinos terminados em pastejo. *Arquivo de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR, v. 18* (n 2), p. 109-114, https://unipar.openjournalsolutions.com.br/index.php/veterinaria/article/view/5381/3081

Soares, M., Collares, B., Santos, D., Pinho, A. (2017, 23 de novembro). *Diferenças na venda de bovinos por valores de peso vivo e rendimento de carcaça* [apresentação na Conferência]. Anais do 9º SALÃO INTERNACIONAL DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO – SIEPE, Santana do Livramento, Brasil. https://guri.unipampa.edu.br/uploads/evt/arq_trabalhos/13918/seer_13918.pdf

Valle, E. (2000, dezembro). Carne Bovina: Alimento Nobre Indispensável. *Embrapa – Gado de Corte Divulga, 41.* https://old.cnpgc.embrapa.br/publicacoes/divulga/GCD41.html

Vicente, A., Sebastião, A., Ferreira, F., Carolino, N. (2021). *Efeito do genótipo da miostatina nas características produtivas de bovinos da raça Preta.* Revista da UI_IPSantarém. Edição Temática: Ciências Naturais e do Ambiente. 9(3), 33-48. https://revistas.rcaap.pt/uiips/