

MARTA FERNANDES GALÁN COIMBRA

**Estudo do ganho de peso médio diário em vitelos
das raças Charolesa e Limousine numa
exploração de bovinos de carne**

Orientador: Professor Doutor João Cannas da Silva

Co-orientador: Dr. João Paulo Reia Salgueiro Camejo

Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias

Faculdade de Medicina Veterinária

Lisboa

2021

MARTA FERNANDES GALÁN COIMBRA

Estudo do ganho de peso médio diário em vitelos das raças Charolesa e Limousine numa exploração de bovinos de carne

Dissertação defendida em provas públicas para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Veterinária no curso de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária, conferido pela Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, no dia 15 de julho de 2021, perante o júri nomeado pelo Despacho de Nomeação de Júri N.º 220/2021, com a seguinte composição:

Presidente: Professor Doutor Eduardo Marcelino

Arguente: Professora Doutora Sofia Van Harten

Orientador: Professor Doutor João Cannas da Silva

**Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias
Faculdade de Medicina Veterinária
Lisboa
2021**

Agradecimentos

À Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, a todos os docentes e colaboradores, muito obrigada pelos seis anos de exigência, dedicação, profissionalismo e rigor.

À JMPC, a todos os seus trabalhadores, por me terem acolhido com carinho e disponibilidade, e por me terem ensinado muito sobre o manejo de bovinos de uma forma sempre descontraída e divertida.

Ao Professor Doutor João Cannas da Silva, meu professor e orientador, a quem eu tenho tanto a agradecer. Obrigada por toda a paciência, toda a dedicação, atenção e disponibilidade. Obrigada por ser um exemplo como médico veterinário e como pessoa.

Ao Doutor João Camejo, meu professor, co-orientador e meu amigo, por me ter sempre ensinado e ajudado a ser melhor, por acreditar em mim e por me ter acolhido de uma forma tão especial.

À Professora Doutora Ângela Dâmaso, por me ter ensinado tanto relativamente à clínica de espécies pecuárias.

À minha prima Beatriz, pela ajuda crucial em toda a estatística desta tese, sempre com muita paciência para me ensinar e ajudar. Por ser sempre uma amiga e vir sempre em meu auxílio.

À minha Família, que é o meu pilar, Mãe, Pai, Miguel, Gonçalo e Maria.

Ao meu querido Bernardo, que sempre me ajudou em todas as fases de desenvolvimento desta tese, por ser o meu melhor amigo e o meu apoio.

Às minhas grandes amigas da faculdade, Mariana, Assunção e Inês, tiveram sem dúvida uma importância imensurável ao longo destes 6 anos.

Ao meu grande amigo João Luís, uma amizade que levo para a vida.

Às minhas melhores amigas Mafalda e Francisca João, que me acompanharam no mundo da veterinária desde o início, que apoiam sempre as minhas decisões e que nunca me deixam desistir.

Resumo

A otimização da produtividade de explorações de bovinos de carne compreende a gestão de diversos fatores como a genética, a nutrição, a saúde e a fertilidade. A análise dos índices produtivos ou zootécnicos de bovinos de carne trata-se de um tema muito importante em medicina veterinária, dada a crescente preocupação por parte dos produtores de maximizar a rentabilidade da exploração e por parte dos consumidores por minimizar o impacto ambiental da produção animal.

A presente dissertação foi desenvolvida numa exploração de vacas de carne com o objetivo de comparar o ganho médio de peso diário (GMPD) dos vitelos das raças charolesa e limousine. O manejo dos animais das diferentes raças é semelhante em termos nutricionais e profiláticos e apresentam a mesma localização geográfica.

Os dados dos animais foram recolhidos da base de dados da exploração e foi feita uma análise estatística utilizando o programa SPSS.

O ganho médio de peso diário foi superior para animais da raça Charolesa em comparação com vitelos da raça Limousine. A ocorrência de doença mostrou ser um fator que afeta o ganho médio de peso diário e vitelos que apresentaram doença respiratória ou diarreia tiveram um ganho médio de peso diário inferior relativamente a vitelos saudáveis. Nesta exploração, vitelos que nasceram no Outono tiveram um ganho médio de peso diário superior quando comparados com vitelos nascidos na primavera. O ganho médio de peso diário de vitelos nascidos de vacas primíparas não mostrou grande diferença em relação a vitelos filhos de vacas múltiparas. Não foi possível tirar nenhuma conclusão relativamente ao sexo do animal, que a em virtude de a variável não ter apresentado significância estatística.

Palavras-chave: Bovinos de Carne, índices produtivos, zootecnia, produtividade, Charolesa, Limousine, Ganho médio diário.

Abstract

Optimizing the productivity of beef cattle farms includes managing various factors such as genetics, nutrition, health and fertility. The analysis of the zoo technical indices of beef cattle is a very important subject in veterinary medicine given the growing concern on the part of producers to maximize the profitability of the farm and on the part of consumers to minimize the environmental impact of animal production.

The present dissertation was developed in a beef cattle farm with the objective of comparing the average daily gain of calves of the Charolais and Limousin breeds. The management of the animals of the different breeds is similar in nutritional and prophylactic terms, and they are in the same geographical location.

The animals' data were collected from the farm's database and a statistical analysis was performed using the SPSS program.

The average daily gain was higher for Charolais breed animals compared to Limousin breed calves. The occurrence of disease was shown to be a factor affecting average daily gain, calves that had respiratory disease or diarrhea had a lower average daily gain compared to healthy calves. In this farm, calves that were born in autumn had a higher average daily gain when compared to calves born in spring. The average daily gain of calves born to primiparous cows did not show much difference compared to calves born to multiparous cows. It was not possible to draw any conclusion from the sex of the animal since the variable did not show statistical significance.

Key words: beef cattle, selection indexes, zoo technical engineering, productivity, Charolais, Limousin, average daily gain.

Lista de abreviaturas e símbolos

Et al. - E outros, da locução latina “*et alli*”

n.d. - não datado

E. coli - *Escherichia coli*

IBR - Rinotraqueíte infecciosa bovina

BVD - Diarreia Viral Bovina

BoHV-1 - Herpes Vírus Bovino tipo 1

PI3 -Vírus Parainfluenza 3

BRSV - Vírus Respiratório Sincicial Bovino

DRB - Doença Respiratória bovina

GPP - Gabinete de Planeamento, Políticas e Administração Geral

INE - instituto Nacional de Estatística

Nº - Número

Kg - Quilograma

ml - mililitro

g - gramas

IP - Índices Produtivos

IZ - Índices Zootécnicos

GMD - Ganho Médio Diário

IDA - ingestão diária de alimento

ICA - Índice de conversão alimentar

Al. Fornecido - quantidade de alimento fornecido

Al. Não Ingerido - quantidade de alimento não ingerido

IMD - Ingestão média diária de alimento

% - por cento

> - maior que

< - menor que

P120 - peso dos animais aos 120 dias de idade

P210 - peso dos animais aos 210 dias de idade

GMD 0-120 - peso ganho pelos animais por dia nos primeiros 120 dias de vida

GMD 120 - 210 - peso ganho pelos animais por dia entre os 120 e os 210 dias de vida

GMD 0- 210 - peso ganho pelos animais por dia desde o nascimento até aos 210 dias de vida

IV - Intravenoso

SPSS - programa de estatística, o nome é acrónimo de *Statistical Package for the Social Sciences*

Índice

Índice de Tabelas.....	9
Índice de Figuras.....	10
Parte 1 - Relatório do Estágio Curricular	11
Parte 2 - Revisão Bibliográfica	14
1. O setor da carne bovina.....	14
1.1. O setor da produção a nível mundial.....	14
1.2. O setor da produção a nível nacional.....	15
1.3. A situação do mercado em Portugal	17
2. Índices Produtivos	19
2.1. Ganho médio diário	19
2.2. Ingestão diária de alimento.....	19
2.3. Índice de Conversão Alimentar	20
2.4. Morbilidade e Mortalidade.....	21
3. Fatores que Influenciam o Ganho de Peso Diário	23
3.1. Raça.....	23
3.2. Sexo.....	24
3.3. Idade da mãe	24
3.4. Época de parto.....	25
3.5. Morbilidade.....	25
3.5.1. Diarreia Neonatal	25
3.5.2. Doença Respiratória	27
3.6. Raças em estudo.....	29
3.6.1. Raça Charolesa	29
3.6.2 Raça Limousine	32
3.7. Objetivos	35
Parte 3 – Estudo do Ganho Médio Diário	37

1. Materiais e Métodos	37
1.1. <i>Caracterização da Amostra.....</i>	37
1.2 <i>Análise estatística.....</i>	39
1.3 <i>Significância geral do modelo</i>	40
2. Resultados.....	42
2.1. <i>Visão geral do GMD 0-210.....</i>	42
2.2. <i>Análise dos coeficientes.....</i>	42
2.3. <i>Relação entre o ganho médio diário e a raça do animal</i>	44
2.4. <i>Relação entre o ganho médio diário e a estação do ano</i>	45
2.5 <i>Relação entre o Ganho médio diário e a ocorrência de doença.....</i>	46
2.6. <i>Relação entre o ganho médio diário e a idade da mãe</i>	47
3 Discussão	49
4 Limitações	54
5 Conclusão.....	55
Bibliografia	56

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Atividades desenvolvidas durante o estágio curricular	11
Tabela 2. Efetivo bovino em Portugal por localização geográfica no segundo semestre de 2020	16
Tabela 3. Peso, Ganho médio diário e índice de conversão alimentar de diferentes raças de Bovinos.	23
Tabela 4. Agentes patológicos etiológicos de Diarreia Neonatal	26
Tabela 5 - Resultados das performances reprodutivas e produtivas em produtores franceses de animais da raça Charolesa entre 2017 a 2019.	31
Tabela 6 - Resultados das performances reprodutivas e produtivas em produtores franceses de animais da raça Limousine entre 2017 a 2019.	34
Tabela 7 - Número de vitelos nascidos de acordo com a idade da mãe ao parto	39
Tabela 8. Variáveis <i>Dummy</i> criadas no SPSS	40
Tabela 9 - Variáveis do estudo	40
Tabela 10 - Resumo do Modelo	41
Tabela 11 - F-Test	41
Tabela 12 – Coeficientes da Regressão Linear Multipla	43
Tabela 15 - Média dos ganhos médios diários (Kg / dia) e dos pesos (Kg) dos vitelos da raça Charolesa e Limousine	44
Tabela 16 - Média do GMD e pesos no Outono e na Primavera	45
Tabela 17 - Percentagem de animais doentes em relação à estação do ano	47

Índice de Figuras

Figura 1 - Outras atividades desenvolvidas durante o estágio na JMPC	13
Figura 2. Evolução da produção de carne de bovino no mundo	14
Figura 3. Produção indígena bruta de carne	17
Figura 4. Consumo humano anual de carne de bovino per capita (kg/ hab.) em Portugal	18
Figura 5 - Vaca aleitante e vitelo da raça Charolesa	29
Figura 6 - Bovino macho da raça Charolesa	30
Figura 7 - Vacas aleitantes da raça Limousine	32
Figura 8 - Bovinos da raça Limousine. a) Vaca aleitante da raça limousine; b) vacas aleitantes e vitelo da raça Limousine	33
Figura 9 - Distribuição da amostra em função do género da população em estudo	38
Figura 10 - Histograma GMD 0- 210	42
Figura 11 - GMD 0-210 médio das raças Charolesa e Limousine	45
Figura 12 - Número de Vitelos nascidos em cada época de partos	46
Figura 13 - Percentagem de ocorrência de diarreia e doença respiratória	46
Figura 14 - Média do ganho médio diário 0-210 em relação à idade da mãe	48

Parte 1 - Relatório do Estágio Curricular

O estágio curricular teve a duração de 4 meses, entre setembro de 2020 e Dezembro de 2020 na empresa JMPC, na Herdade da Carrasqueira, Palmela. A JMPC é uma empresa dedicada à criação e comercialização de bovinos de carne.

Durante este tempo, a autora acompanhou o Médico Veterinário residente, Dr. João Camejo, nas suas atividades diárias. Estas atividades variaram desde clínica, reprodução, e saneamento e encontram-se listadas na tabela 1.

Tabela 1 - Atividades desenvolvidas durante o estágio curricular

Área de intervenção	Atividades / Patologias	Número de Casos
Clínica	Diarreias Neonatais	32
	Diarreias em Vacas Adultas	1
	Hipocalcémia	3
	Fraturas dos Membros	2
	Patologia Podal	5
	Pneumonia	19
	Timpanismo	3
	Arritmia Cardíaca	1
	Pesquisa de hemoparasitas	6
	Queratoconjuntivite infecciosa bovina	5
	Necropsias	9
	Eutanásias	5
	Tratamento de Besnoitiose	4
	Tratamento de Anaplasmoses	1
	Exame Físico	98
Sanidade Animal	Vacinação e desparasitação - Vitelos	506
	Vacinação, desparasitação e prova da tuberculina - Vacas	865
	Recolhas de Sangue para análises	903
Reprodução e obstetrícia	Exames Andrológicos	37
	Lavagens Prepuciais	30
	Protocolo de sincronização de Cios	80

Inseminações artificiais	80
Partos distócicos	13
Cesarianas	1
Retenção Placentária	3
Prolapso uterino	2
Diagnósticos de Gestação	122

Os procedimentos realizados em maior número foram os "saneamentos", que incluem o teste oficial da intradermotuberculinização de comparação e a colheita de sangue para realização do teste serológico oficial de despiste de brucelose. Nesta exploração, alguns procedimentos como a desparasitação e a vacinação são realizados na mesma altura que o saneamento. Na Herdade da Carrasqueira, o protocolo de vacinação das vacadas inclui a vacinação contra as seguintes patologias ou agentes: diarreia viral bovina (BVD), rinotraqueíte infecciosa bovina - IBR (herpes vírus bovino 1), doenças associadas com infeções causadas por *Clostridium perfringens* e, no caso de serem animais gestantes, *E. coli*, rotavírus e coronavírus.

No caso de vacinação de vitelos, o esquema profilático da Herdade da Carrasqueira inclui: Vírus sincicial respiratório bovino (BRSV), Parainfluenza 3 (PI3), *Mannheimia haemolytica*, Herpes vírus bovino 1, doenças associadas com infeções causadas por *Clostridium perfringens* e, no caso de vitelos de engorda, Língua Azul.

As atividades realizadas no âmbito da reprodução e obstetrícia encontram-se listadas na Tabela 1, mostrando os diferentes procedimentos, urgências e casos clínicos que foram seguidos.

No caso de bovinos machos, foram realizados 37 exames andrológicos. Os exames andrológicos incluíram: exame de estado geral, exame do aparelho genital, avaliação do ejaculado, recolha de sangue para avaliação sorológica (pesquisa de brucelose, IBR, BVD, leptospirose) e 30 lavagens prepuciais para pesquisa de *Campylobacter foetus venerealis* e *Tritrichomonas foetus*.

Foi também possível, durante o estágio, a realização de protocolos de sincronização de cios, inseminações artificiais, diagnósticos de gestação, assistência em casos clínicos de retenção placentária e em urgências, como partos distócicos, cesarianas e prolapsos uterinos.

Relativamente a doenças e cuidados neonatais, sempre que foram resolvidos partos distócicos, a autora teve a oportunidade de efetuar a ordenha da mãe para recolha do colostro e seguidamente, administrar o colostro ao vitelo através de uma sonda. Para além disso, um

dos procedimentos realizados com mais frequência na área de intervenção clínica foi o tratamento de diarreias neonatais e correção da volêmia, e o tratamento desta patologia incluiu a colocação de um cateter na veia jugular e a administração IV de fluidos (Lactato de Ringer), glucose (10 ml de soro glicosado), bicarbonato, vitaminas (250 ml de Duphalyte - vitaminas do grupo b, eletrólitos, aminoácidos e dextrose) antibiótico e anti-inflamatório.

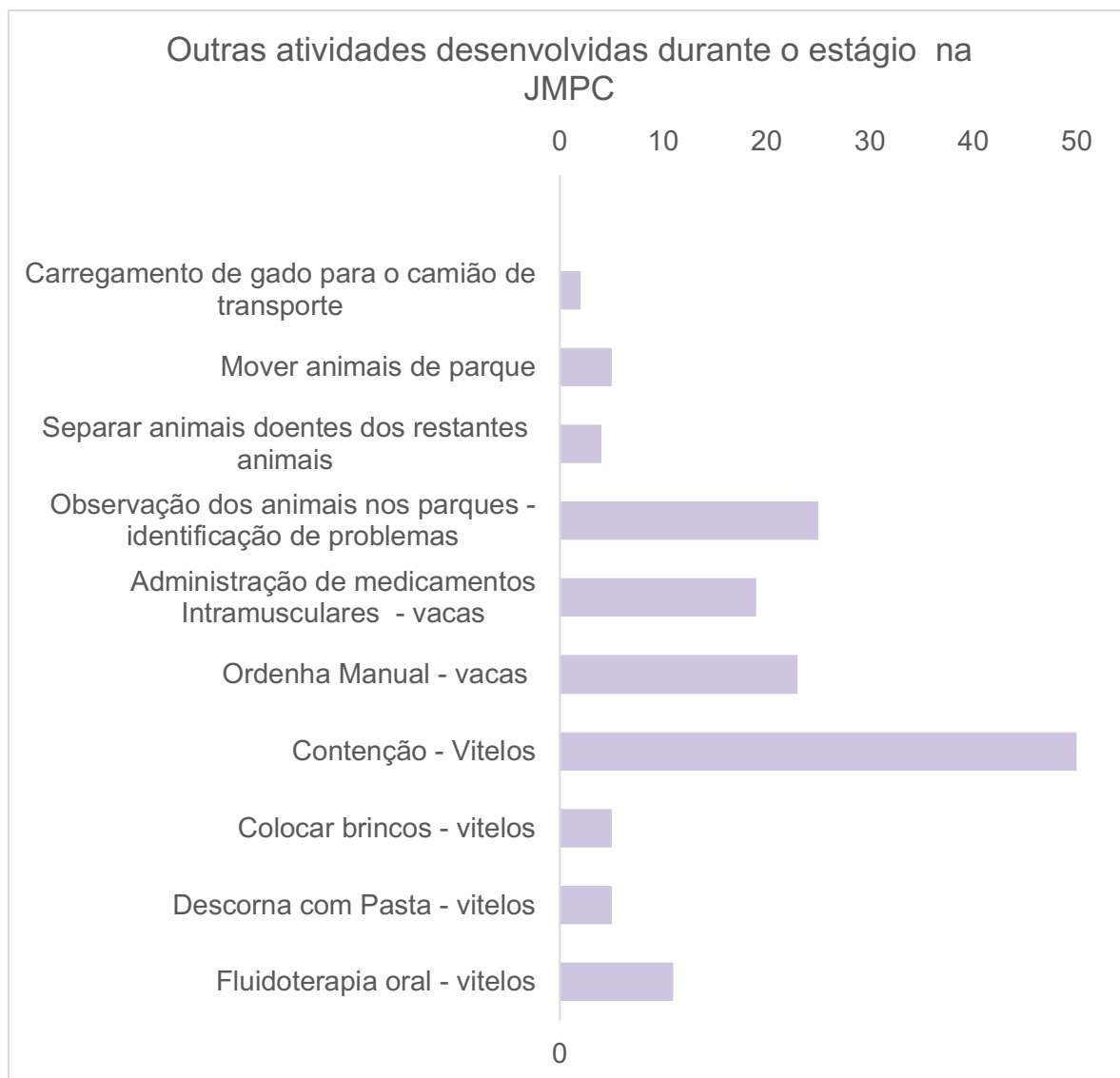


Figura 1 - Outras atividades desenvolvidas durante o estágio na JMPC

Para além de acompanhar o Dr. João Camejo, a autora teve também a oportunidade de aprender mais sobre o manejo dos bovinos, acompanhando alguns tratadores, vaqueiros e engenheiros zootécnicos. Assim, também realizou diversas atividades, discriminadas na figura 1.

Parte 2 - Revisão Bibliográfica

1. O setor da carne bovina

1.1. O setor da produção a nível mundial.

A nível mundial, os sistemas de produção animal estão a mudar. A procura crescente de carne, leite e ovos provocam, consequentemente, uma intensificação dos mesmos (Udo *et al.*, 2011). O consumo médio global per capita de carne e a quantidade total de carne consumida estão a aumentar, impulsionados pelo aumento dos rendimentos médios individuais e pelo crescimento da população. Assim, tal como se pode observar na figura 2, a produção de carne de bovino no mundo acompanha este aumento (Godfray *et al.*, 2018).

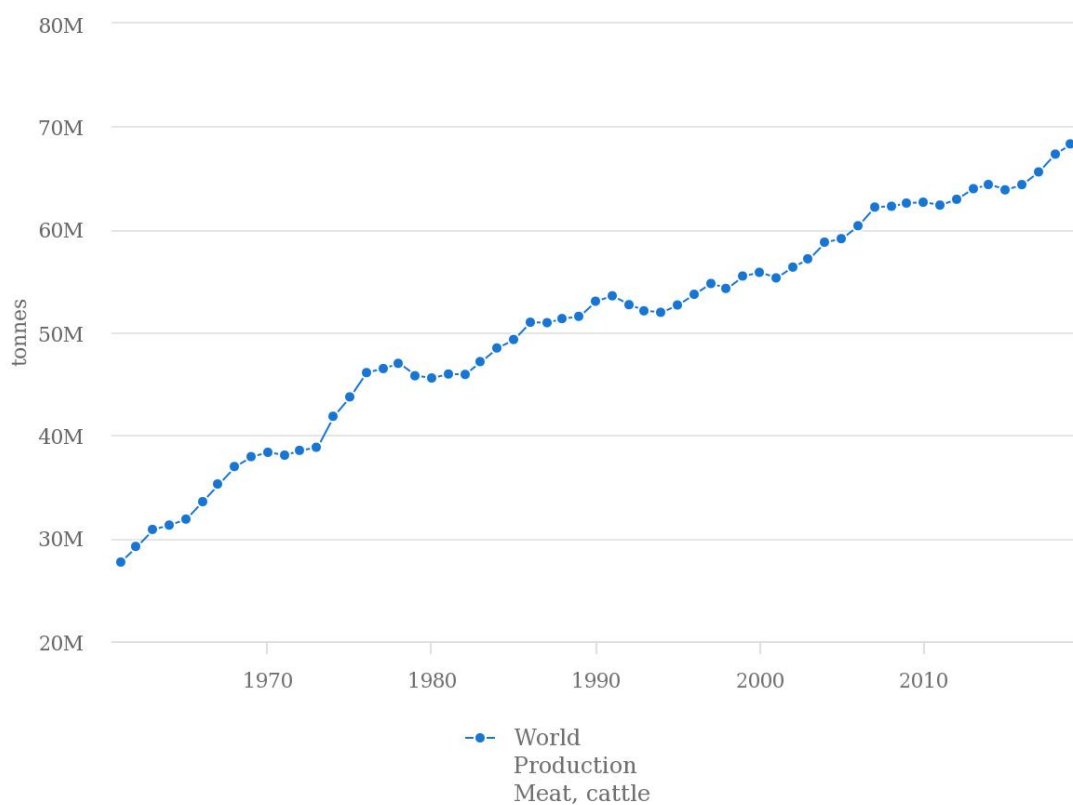


Figura 2. Evolução da produção de carne de bovino no mundo (imagem retirada a 10 de fevereiro de 2021 de <http://www.fao.org/faostat/en/?#compare>)

Atualmente consideram-se três tipos de sistemas de produção de bovinos: extensivos, intensivos e semi-intensivos (McAllister *et al.*, 2019; World Organisation for Animal Health, 2019).

Nos sistemas extensivos, os animais têm uma alimentação com base em pastagens. Assim, como a alimentação dos animais depende da disponibilidade de pastagens, períodos secos prolongados podem reduzir a qualidade das forragens e a ingestão de matéria seca, levando a ganhos médios diários abaixo da média (McAllister *et al.*, 2019; World Organisation for Animal Health, 2019).

Os sistemas intensivos os animais têm uma alimentação rica em concentrados, com o objetivo de aumentar o rendimento e atingir o peso final pretendido num período de tempo mais curto e sem depender das condições climáticas (McAllister *et al.*, 2019; World Organisation for Animal Health, 2019).

Nos sistemas semi-intensivos os animais têm acesso ao pasto e ao mesmo tempo são frequentemente fornecidos suplementos para que estes atinjam todo o seu potencial genético e para evitar deficiências ou carências alimentares (McAllister *et al.*, 2019; World Organisation for Animal Health, 2019).

1.2. O setor da produção a nível nacional

A bovinicultura em Portugal foi, desde sempre, uma atividade com grande impacto económico (Rodrigues, 1997). Segundo o Gabinete de Planeamento, Políticas e Administração Geral (GPP), o sector da produção animal em Portugal representou, no período 2003-2005, em média, 37,3% do valor da produção do ramo agrícola. O subsector da produção de carne de bovino em Portugal representa 25.0% do valor da produção animal, o que constitui cerca de 10.2% do total nacional de produção agrícola nesse período. O sector da carne de bovino registou um acréscimo de 35.6% durante estes anos.

Relativamente à caracterização do sector, no documento “carne: diagnóstico setorial”, o GPP afirma que a atividade pecuária assenta fundamentalmente em dois grupos distintos, ainda que complementares:

1. Explorações de produção de vitelos: constituídas por vacas reprodutoras (aleitantes ou leiteiras) e respetivo efetivo de substituição, e vitelos em desmame;
2. Explorações de recria e engorda: constituídas por novilhos e novilhas não reprodutores, destinados à recria e acabamento até ao envio para abate (Gabinete de Planeamento e Políticas, 2007).

O efetivo bovino em Portugal é cerca de 1691 milhares de animais, sendo que a maioria se localiza no Alentejo (724 milhares), seguido da região entre o Douro e Minho (255 milhares) e dos Açores (220 milhares) (Instituto nacional de estatística [INE], 2020).

Tabela 2. Efetivo bovino em Portugal por localização geográfica no segundo semestre de 2020
 ([https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&contecto=pi&indOcorrCod=0000543](https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&contecto=pi&indOcorrCod=0000543&selTab=tab0)
 &selTab=tab0 acedido em 10 de Fevereiro de 2021).

Localização geográfica	Efetivo bovino (Nº em milhares)
Portugal	1691
Entre Douro e Minho	255
Trás-os-Montes	54
Beira Litoral	73
Beira Interior	82
Ribatejo e Oeste	201
Alentejo	724
Algarve	9
Açores	290
Madeira	4

A produção de carne de bovinos em Portugal tem apresentado, nos últimos dez anos, uma ligeira tendência para aumentar. Entre os anos de 2013 e 2015 apresentou-se diminuída, no entanto, desde 2015 tem aumentado, atingindo o número máximo de bovinos produzidos (271 milhares) no segundo semestre de 2020 (INE, 2020). No gráfico da figura 3 pode-se observar a produção indígena bruta de carne de bovinos em Portugal entre os anos 2010 e 2020, discriminando os semestres de cada ano. Embora a curva apresente diversas oscilações, é notável o aumento do consumo de carne nos últimos 5 anos.

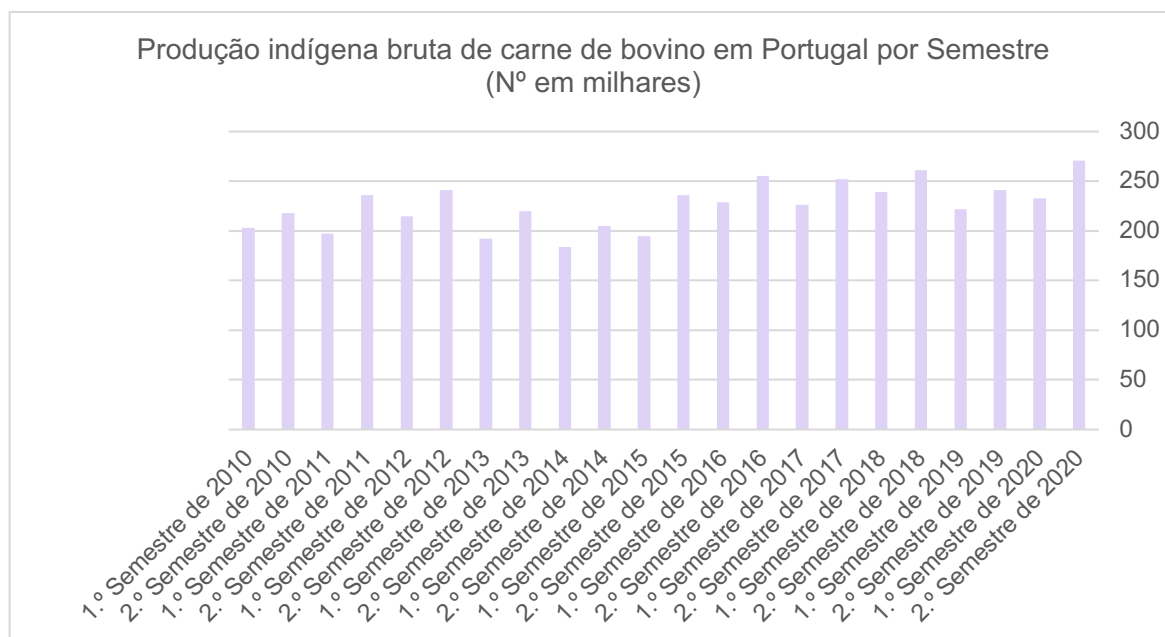


Figura 3. Produção indígena bruta de carne de bovino em Portugal por semestre - N.º (milhares)
 (https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0000548&contexto=bd&selTab=tab2 acedido em 10 de Março de 2021).

1.3. A situação do mercado em Portugal

Portugal não é um país autossuficiente na produção de carne, sendo o grau de autoaproveitamento no total das carnes e miudezas de 75%. Relativamente à carne de bovino, no ano de 2019 Portugal produziu 108000 toneladas de carne de bovino, um valor que representa apenas 50,5% das necessidades do mercado, havendo uma necessidade de importação de cerca de 49,5% (GPP, 2020).

O consumo humano anual nacional *per capita* de carne é 119,1 Kg/ Habitante, dos quais 20,8 Kg correspondem a carne de bovino. Este valor implica que sejam consumidos, em Portugal, 214000 toneladas de carne de bovino, dos quais Portugal produz apenas cerca de 108000 toneladas (GPP, 2020).

O consumo de carne de bovino *per capita* (Kg/ Habitante) em Portugal entre 2010 e 2012 apresentou uma tendência para diminuir, tal como se pode observar da figura 4. Não obstante, desde 2012 até 2019, o consumo aumentou anualmente (INE, 2020).

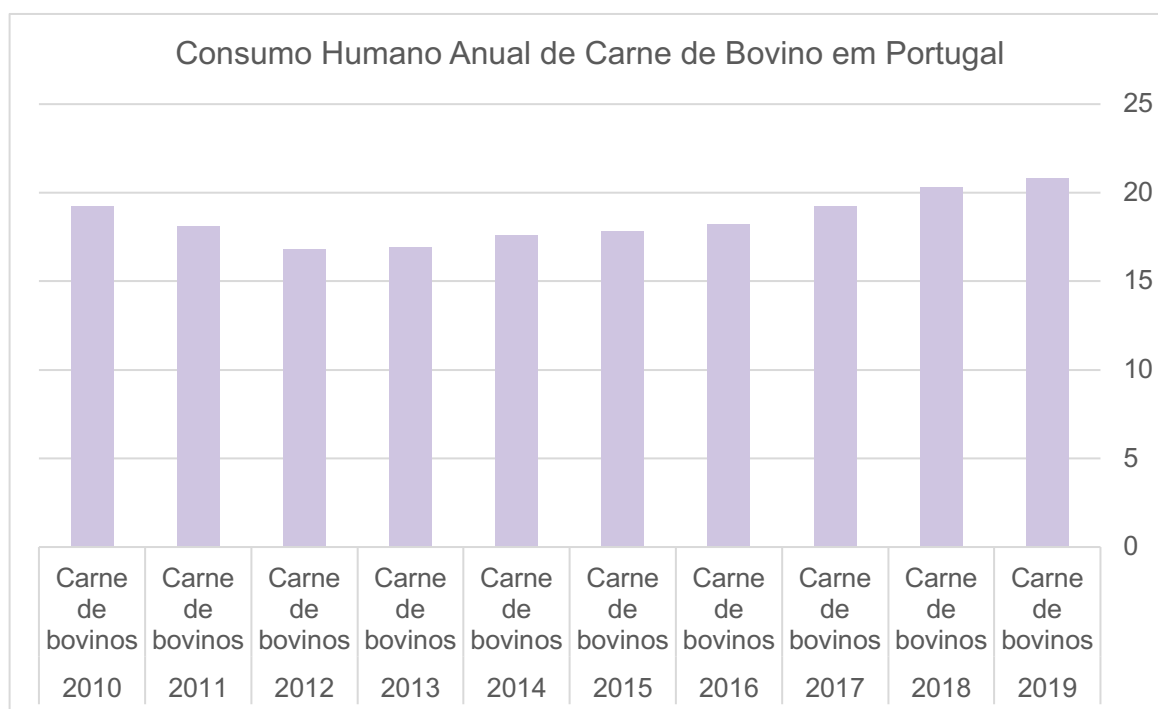


Figura 4. Consumo humano anual de carne de bovino *per capita* (kg/ habitante) em Portugal
 (https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&contexto=pi&indOcorrCod=0000211&selTab=tab0 acedido em 10 de Março de 2021).

De acordo com o Instituto Nacional de Estatística, estima-se que, em Portugal, a produção animal deverá registar um ligeiro acréscimo em volume (+0,8%) e um decréscimo dos preços de base (-1,6%). No que respeita aos Bovinos, é expectável um acréscimo em volume (+6,6%), em consequência do aumento dos abates, quer de vitelos, quer de bovinos adultos, e um decréscimo dos preços de base (-2,8%) (INE, 2020).

Apesar da situação pandémica, no primeiro semestre do ano 2020 houve, por parte do retalho, um maior escoamento de vitelos e novilhos nacionais, o que ajudou a compensar a diminuição do consumo ao nível da restauração. Por outro lado, a possibilidade de exportação para o mercado externo manteve-se, sobretudo de bovinos vivos, cuja exportação entre janeiro e setembro registou um aumento em relação ao período homólogo (+14,9%). O mercado de vacas adultas foi o mais afetado pela pandemia, uma vez que muitas carcaças destinadas à indústria eram exportadas para países europeus e esse mercado tem-se mantido muito reduzido (INE, 2020).

2. Índices Produtivos

Os índices produtivos (IP), ou índices zootécnicos (IZ), são indicadores chave de desempenho que permitem avaliar as performances produtivas dos animais, avaliando o crescimento e desenvolvimento dos mesmos (Hewitt & Bvetmed, 2018; McDermott *et al.*, 1991). Os IP são a principal ferramenta de avaliação de desempenho das explorações, estes relacionam os dados e fornecem números que traduzem o desempenho dos vários sistemas de produção (McDermott *et al.*, 1991; Marques, 2014).

A recolha de dados numa exploração e a avaliação da produtividade dos animais permite a identificação de problemas, bem como o estabelecimento de objetivos, no sentido de melhorar a rentabilidade da mesma (Chewning *et al.*, 1990; McDermott *et al.*, 1991; Hewitt & Bvetmed, 2018).

2.1. Ganho de peso médio diário

O ganho de peso médio diário (GMD) é um índice zootécnico que mede o desempenho do animal (Parish, 2013; Reiling, 2011). Este refere-se ao peso ganho por animal por dia durante um certo período de tempo (Reiling, 2011).

Para o cálculo do GMD num certo período de tempo, é necessário pesar o animal no início e no fim desse intervalo, obtendo-se o valor através da seguinte fórmula (Reiling, 2011; Schunicht *et al.*, 2003):

$$GMD = \frac{(\text{peso final do animal} - \text{peso inicial do animal})}{(\text{n}^{\circ} \text{ de dias entre as duas pesagens})}$$

O controlo de performances dos animais é fundamental para a evolução genética produtiva, com base na seleção e melhoramento animal. O registo das performances é efetuado pelos serviços técnicos da raça (Roquete, 1997).

Os pesos aos 120 e 210 dias consideram-se os pesos padrão (Griffon *et al.*, 2017). O peso aos 120 dias destina-se a indexar o valor leiteiro das vacas aleitantes, enquanto o peso aos 210 dias mede o potencial de crescimento do vitelo e a sua aptidão para produção de carne (Roquette, 1997; Gama, 2019).

2.2. Ingestão diária de alimento

Um dos recursos para avaliar a eficiência alimentar numa exploração, é a monitorização da ingestão diária de alimento (IDA), ou seja, da quantidade de alimento

consumida por animal por dia (Archer *et al.*, 1999; Bach & Ahedo, 2008). A avaliação da ingestão diária de alimento é uma estratégia utilizada para identificar animais mais ou menos eficientes, no entanto, no caso de explorações de bovinos de carne, esta não se tem mostrado muito prática, havendo diversos inconvenientes (Archer *et al.*, 1999).

A ingestão média diária de alimento (IMD) calcula-se através da pesagem da quantidade de alimento fornecido (Al. Fornecido) e da quantidade de alimento não ingerido (Al. Não Ingerido) (Chewning *et al.*, 1990). Como os animais não são alimentados individualmente, e como estes se encontram geralmente em parques, calcula-se a ingestão média diária de alimento, dividindo a diferença entre a quantidade de alimento fornecido e a quantidade de alimento não ingerido pelo número de animais nesse parque (Bach & Ahedo, 2008):

$$IMD = \frac{[(Al. Fornecido) - (Al. Não ingerido)]}{[N^{\circ} de animais no parque]}$$

Uma das limitações deste cálculo consiste no facto de os animais serem avaliados em grupo. Assim, como o valor obtido será uma estimativa da quantidade de alimento que o animal ingeriu e não o valor real, é importante ter em consideração que há animais que têm capacidade de ingerir mais alimento do que outros e que a ingestão diária de alimento é afetada por diversos fatores (National Research Council, 1987).

Para além disto, o cálculo da ingestão média diária de alimento não é fidedigno em animais que se encontram em regime extensivo ou semi-intensivo, visto que não conta com o alimento ingerido em pastagem (Archer *et al.*, 1999).

2.3. Índice de Conversão Alimentar

O índice de conversão alimentar (ICA) reflete a quantidade de alimento necessária, em quilogramas, para que o animal aumente um quilograma de peso corporal. O ICA obtém-se pela relação entre a ingestão diária de alimento e o ganho médio diário segundo a fórmula (Reiling, 2011):

$$ICA = \frac{Ingestão Diária de Alimento}{Ganho médio diário}$$

Embora a capacidade de conversão alimentar esteja relacionada com a genética do animal, o ICA não é um parâmetro muito utilizado para melhoramento genético, mas sim para avaliar os efeitos da qualidade da dieta, ambiente e práticas de manejo (Crews, 2005).

Um valor de ICA mais baixo é desejável, visto que indica que um animal necessita de ingerir uma quantidade mais baixa de alimento para atingir pesos mais elevados (Shike, 2013).

2.4. Morbilidade e Mortalidade

As taxas de morbilidade e de mortalidade são parâmetros avaliados nas explorações através da medição da prevalência e incidência de uma determinada doença e da quantidade de animais mortos (Rushen *et al.*, 2008).

A morbilidade e a mortalidade são fatores que influenciam diretamente a rentabilidade de uma exploração. A melhoria do manejo sanitário e também das práticas de manejo no geral, como a intervenção em partos, a administração atempada de colostro, a identificação e tratamento de animais doentes, etc., permitem melhorar a saúde e aumentar a sobrevivência dos vitelos, melhorando também o bem-estar e o desempenho dos animais (Murray *et al.*, 2016). As taxas de morbilidade e de mortalidade traduzem perdas económicas decorrentes de custos de tratamentos, associados a custos de medicamentos e de trabalho, custos de abate de animais e da perda de animais, representando 8% dos custos de produção, sem considerar as perdas resultantes da diminuição da performance dos animais doentes (Roeber *et al.*, 2001).

A taxa de morbilidade pode ser calculada para a prevalência de doença, no geral, ou relativamente a uma doença em específico da seguinte forma (Martin *et al.*, 1987):

$$\text{Taxa de Morbilidade} = \frac{\text{Nº de animais doentes na exploração}}{\text{Nº de animais existentes na exploração}}$$

$$\text{Taxa de Morbilidade (doença } x) = \frac{\text{Nº de animais afetados com a doença } x}{\text{Nº de animais existentes na exploração}}$$

A taxa de mortalidade não só se relaciona com a prevalência de doenças, como também é um excelente indicador da qualidade do manejo dos animais. Embora existam, numa exploração, mortes cuja causa é uma determinada doença, existem igualmente mortes cuja causa se relaciona com problemas de manejo, de bem-estar animal e até com falhas de biossegurança. Assim, a identificação, o registo e a análise das causas de morte dos animais é importante para definir estratégias, no sentido de melhorar a produtividade da exploração (Rushen *et al.*, 2008). A expansão do conhecimento dos fatores de risco associados à morbilidade e mortalidade dos vitelos tem efeitos benéficos no desenvolvimento de estratégias

e práticas numa exploração, tendo como base os factos e problemas dessa própria exploração, melhorando a eficiência da produção (Murray *et al.*, 2016).

A taxa de mortalidade pode ser calculada relativamente à quantidade de animais mortos num certo período de tempo na exploração, tal como pode ser calculada em relação à quantidade de mortes resultantes de uma determinada doença, usando as seguintes fórmulas (Martin *et al.*, 1987):

$$\text{Taxa de Mortalidade} = \frac{\text{Nº de animais mortos}}{\text{Nº de animais existentes na exploração}}$$

$$\text{Taxa de Mortalidade (doença } x) = \frac{\text{Nº de animais mortos devido à doença } x}{\text{Nº de animais afetados com a doença } x}$$

3. Fatores que influenciam o ganho de peso médio diário

Tal como referido anteriormente, o ganho de peso médio diário mede o desempenho do animal e refere-se ao peso ganho por animal por dia durante um certo período de tempo (Parish, 2013; Reiling, 2011).

O GMD dos animais é afetado por diversos fatores que podem ser dependentes ou independentes do potencial genético do animal. Alguns exemplos destes fatores são a qualidade da dieta fornecida, a qualidade das pastagens, a disponibilidade de alimento, a raça, o sexo, a idade da mãe e a altura do ano em que o animal nasceu (Parish, 2013; High, 1968).

3.1. Raça

A genética tem um papel fundamental na determinação do ganho de peso médio diário. Bovinos de raças continentais ganham, geralmente, mais rapidamente peso do que bovinos de outras raças (Reiling, 2011).

Tabela 3. Peso, Ganho médio diário e índice de conversão alimentar de diferentes raças de Bovinos.
Adaptado de Schoeman (1996)

Raça	Peso final (Kg)	Ganho médio diário (g/dia)	Índice de conversão alimentar (g / Kg)
Atiikaner	396	1196	132
Bonsmara	483	1534	145
Brahman	431	1200	142
BrownSwiss	541	1674	141
Charolais	561	1815	154
Hereford	481	1554	148
Limousin	481	1450	142
Nguni	353	1167	143
Angus	482	1629	145
Shorthorn	470	1538	139
Simmentaler	553	1733	151
Sussex	466	1521	147

O GMD de bovinos de diferentes raças encontra-se fortemente relacionado com o tamanho e peso dos bovinos adultos correspondentes a cada raça, existindo, no entanto, algumas exceções. Como, por exemplo, entre as raças apresentadas na tabela 3, a raça Charolesa é a que apresenta crescimento mais rápido, com o peso final mais elevado, por outro lado, está descrita como pouco acima da média para outros parâmetros. A raça Simental, em contrapartida, está entre as raças com classificação mais elevada para todos os valores. A escolha de raças para qualquer sistema de produção deve ser ponderada, havendo vários fatores a ter em conta, e não apenas o ganho de peso médio diário, o peso vivo final e o índice de conversão alimentar (Schoeman, 1996).

3.2. Sexo

O sexo dos animais influencia diretamente o GMD, sendo que, entre animais da mesma raça, os machos mostram ter um ganho de peso médio diário e um peso vivo final superior em relação às fêmeas (High, 1968; Ahunu & Makarechian, 1986; Szabó *et al.*, 2006).

A maior taxa de crescimento de bovinos do sexo masculino é causada pelo aumento gradual da secreção de hormonas anabolizantes pelos testículos durante o período de crescimento (Lee *et al.*, 1990; Segura *et al.*, 2017). A testosterona liga-se aos recetores nos músculos e estimula uma maior incorporação de aminoácidos nas proteínas, aumentando, assim, a massa muscular sem um aumento simultâneo do tecido adiposo (Venkata Reddy *et al.*, 2015).

3.3. Idade da mãe

A idade da mãe e o número de partos é um fator que tem influência no ganho de peso médio diário dos animais até ao desmame (Venkata Reddy *et al.*, 2015). Animais cujas mães têm entre dois a três anos apresentam pesos mais baixos ao desmame. Ao mesmo tempo, os filhos de vacas primíparas apresentam pesos mais baixos ao desmame do que os filhos subsequentes dessas vacas. Por outro lado, relativamente a vacas múltíparas, estas atingem o seu potencial máximo entre os seis a oito anos de idade, sendo que é nesta fase que parem vitelos que atingem maior peso ao desmame e, após os oito anos, os pesos são ligeiramente inferiores (High, 1968; Barlow *et al.*, 1978; Szabó *et al.*, 2006).

3.4. Época de parto

Szabó *et al.* (2006) ao estudarem os efeitos de diversos fatores no ganho médio diário e no peso ao desmame dos vitelos concluíram que a performance de vitelos cuja época de partos coincide com o verão e primavera é melhor em comparação com os vitelos cuja época de parto corresponde ao inverno e outono.

Por outro lado, Oliveira *et al.* (1982) e Bazzi *et al.* (2011), referem que os vitelos nascidos durante o outono/inverno mostram ter uma melhor performance em relação a vitelos nascidos na primavera/verão.

Segura *et al.* (2017) concluíram que vitelos nascidos em estações do ano mais chuvosas apresentavam pesos ao desmame superiores versus vitelos nascidos em épocas mais secas. Estes resultados encontram-se em discordância com Gunawan & Jakaria (2011), que estabeleceram que vitelos nascidos em épocas secas apresentam melhores resultados relativamente a vitelos nascidos em épocas mais chuvosas.

Os resultados contraditórios de diversos estudos relativamente à performance de animais nascidos em diferentes estações do ano devem-se principalmente ao facto de estes estudos terem sido realizados em localizações geográficas muito distintas, cujas condições climáticas e a disponibilidade de pastagens é diferente entre si para além das diferentes práticas de manejo (Szabó *et al.*, 2006; Bazzi & Ghazaghi, 2011).

3.5. Morbilidade

A ocorrência de doenças é um fator que afeta negativamente o ganho de peso médio diário (Murray *et al.*, 2016). A morbilidade nos vitelos leva a uma diminuição de performance e pode ser responsável por pesos inferiores em 16 Kg na altura do desmame (Wittum *et al.*, 1994). As doenças mais comuns dos vitelos são a síndrome respiratória e as diarreias neonatais. Estas doenças afetam grande parte dos vitelos nas explorações de bovinos de carne (Waldner *et al.*, 2013).

3.5.1. Diarreia Neonatal

A diarreia neonatal é uma das maiores causas de morbilidade e mortalidade nos vitelos no primeiro mês de vida. É uma doença importante do ponto de vista económico, devido à diminuição de performance dos vitelos e aos custos elevados com medicamentos (Smith, 2012).

Esta patologia é caracterizada principalmente pelo aparecimento agudo de fezes aquosas e afeta entre 10 a 35% dos vitelos em aleitamento, sendo responsável por mais de

50% das perdas até ao desmame. A diarreia causa letargia, desidratação, e uma perda gradual do apetite e do crescimento, podendo reduzir o ganho de peso médio diário até 0,03 Kg (Manteca *et al.*, 2013).

A diarreia neonatal pode ser causada por diversos agentes patogénicos, que se encontram discriminados na tabela 4. A identificação da causa da diarreia é fundamental para desenvolver um tratamento eficaz, para detetar os patogénicos presentes na exploração e melhorar a prevenção da doença (Naylor, 2009).

Tabela 4. Agentes patológicos etiológicos de Diarreia Neonatal (adaptado de Naylor, 2009)

Virús

- Rotavírus
- Coronavírus
- Vírus da Diarreia Viral Bovina (BVD)

Bactérias

- *Escherichia coli*
- *Salmonella spp.*
- *Clostridium perfringens*

Protozoários

- *Cryptosporidium parvum*
- *Cryptosporidium muris*
- *Giardia duodenalis*

Vitelos com diarreia após um ou dois dias podem ficar desidratados e perder entre 5 a 12% do seu peso corporal. À medida que ficam mais desidratados, os sinais clínicos, como o afundamento do globo ocular, prega de pele aumentada, boca e nariz secos, extremidades frias e tempo de repleção capilar aumentado, ficam mais pronunciados. Os animais doentes também mostram outros sintomas como letargia, depressão, anorexia e dor abdominal (Manteca *et al.*, 2013).

O tratamento da diarreia neonatal deve ser feito o mais precocemente possível e inclui a correção da desidratação e do desequilíbrio de eletrólitos com fluidoterapia, correção da acidose com bicarbonato, correção da hipoglicemia, antibioterapia ou administração de coccidiostáticos, anti-inflamatórios não esteroides para aliviar a dor abdominal e, possivelmente, pró bióticos ou vitaminas para ajudar na recuperação (Naylor, 2009).

Inicialmente, Wittum *et al.* (1994) chegaram à conclusão de que a ocorrência de diarreia neonatal nos vitelos resulta numa redução do peso ao desmame até 10,7 Kg. Posteriormente, Donovan *et al.* (1998) constataram uma diminuição de 9,1 Kg no peso ganho aos 180 dias para vitelos que foram tratados devido a diarreia neonatal.

A diarreia neonatal leva à perda de peso dos vitelos, não sendo capazes de compensar totalmente esta perda até aos seis meses (Pardon *et al.*, 2013). O peso quente da carcaça é o peso da carcaça não refrigerada após a remoção da cabeça, couro e órgãos internos, que geralmente representa 60 a 64 % do peso vivo do animal (Pacheco *et al.*, 2005). A diarreia tem um efeito significativo no peso quente de carcaça, podendo levar a uma diminuição no ganho de peso médio diário de -0,051 Kg/dia, e a pesos de carcaça menores até cerca 9,2 Kg (Pardon *et al.*, 2013).

3.5.2. Doença Respiratória

A Doença Respiratória Bovina (DRB) ou Síndrome Respiratória Bovina (SRB) é uma doença complexa e multifatorial, causada pela interação de agentes virais e bacterianos. Inicialmente, há um comprometimento da resistência do animal devido, por exemplo, a stress e/ou a uma infeção com um ou mais agentes virais do complexo, como o vírus da rinotraqueíte bovina (IBR), o vírus respiratório sincicial bovino (BRSV), adenovírus, vírus parainfluenza 3 (PI3), e vírus da diarreia viral bovina (BVD) (Grooms & Urban-Chmiel, 2012; Fernández *et al.*, 2020). A infeção viral leva à imunossupressão e a alterações na mucosa das vias respiratórias, permitindo a infeção e multiplicação de diversas bactérias patogénicas nas mesmas (Rivera-Rivas *et al.*, 2009). As bactérias mais comumente associadas com a DRB são a *Pasteurella multocida*, *Mannheimia haemolytica*, *Histophilus somni* e *Mycoplasma bovis* (Griffin *et al.*, 2010; Fernández *et al.*, 2020).

Os sinais clínicos de DRB surgem, frequentemente, sete a dez dias após o animal estar sujeito a uma situação de stress (Griffin *et al.*, 2010). O stress é um fator de risco, e as situações stressantes incluem, por exemplo, transporte, alterações bruscas de temperatura, desmame, descorna, entre outros (Taylor *et al.*, 2010). Os sinais clínicos dependem de fatores como a idade do animal e os agentes patogénicos envolvidos na doença, e incluem pirexia, depressão, anorexia, dispneia, taquipneia, tosse, sialorreia e corrimento nasal e ocular (Griffin *et al.*, 2010; Constable *et al.*, 2017).

O diagnóstico é feito através dos sinais clínicos e testes laboratoriais para identificar os agentes envolvidos. As recolhas de amostras para identificação dos agentes patogénicos incluem: sangue, zaragatoas nasais ou nasofaríngeos, lavagens traqueobrônquicas e amostras de tecido na necropsia (Grooms & Urban-Chmiel, 2012; Pardon & Buczinski, 2020).

O tratamento deve ser iniciado o mais precocemente possível, para evitar o desenvolvimento de complicações e cronicidade. O tratamento da DRB deve ser focado no agente causal da doença e nos sintomas apresentados pelo animal, assim, pode variar entre a administração de antibióticos, broncodilatadores, anti-inflamatórios não esteroides, mucolíticos e hidratação oral (Constable *et al.*, 2017).

A chave para prevenir doenças respiratórias é a vacinação e a utilização adequada de antibióticos, tal como reduzir o stress através de um bom manejo dos animais (Constable *et al.*, 2017). A vacinação contra BRSV, PI3, IBR, BVD e *Mannheimia haemolytica* tem-se mostrado muito eficaz, e, a nível económico, o investimento na vacinação compensa, em comparação com os custos da doença, nomeadamente tratamento, diminuição de performance, morbilidade e mortalidade (Fulton *et al.*, 2002).

A DRB continua a ser uma das maiores causas de morbilidade e mortalidade nas explorações de bovinos de carne e leva a elevadas perdas económicas devido à diminuição do ganho de peso médio diário e aos custos do tratamento e morte de animais (Brooks *et al.*, 2011).

Wittum *et al.* (1994) chegaram à conclusão de que a doença respiratória nos vitelos resulta numa redução do peso ao desmame até 16,5 Kg. Os resultados de Donovan *et al.* (1998) confirmaram e concluíram haver uma diminuição de 10,6 Kg no peso ganho aos 180 dias para vitelos que foram tratados para DRB.

A diferença do GMD entre animais com doença respiratória e saudáveis pode variar de 0,37 Kg/dia a 0,07 Kg/ dia. Para além disso, o peso da carcaça quente de animais que tiveram DRB é inferior, podendo ser até 8 Kg menor (Schneider *et al.*, 2009).

Fernández *et al.* (2020) compararam a prevalência de pneumonias em 1101 bovinos e o seu efeito no peso da carcaça e na idade de abate, concluindo que animais com lesões de pneumonia têm um peso de carcaça inferior e têm menos dias de engorda, ou seja, menor idade ao abate, relativamente a animais sem lesões de pneumonia.

3.6. Raças em estudo

Uma ferramenta muito importante para melhorar a rentabilidade de uma exploração de vacas de carne é a avaliação genética dos animais, que inclui a avaliação dos parâmetros produtivos e reprodutivos (Dimon *et al.*, 2019).

3.6.1. Raça Charolesa

O efetivo da raça Charolesa, autóctone francesa, em França é de cerca de dois milhões de animais. Devido às suas características zootécnicas, a raça Charolesa está implantada em 70 países, nos 5 continentes, constituindo, assim, uma das raças mais importantes a nível mundial (Associação Portuguesa de Criadores de Bovinos Da Raça Charolesa, n.d.).



Figura 5 - Vaca aleitante e vitelo da raça Charolesa (retirado a 22 de abril de 2021 de <https://charolaise.fr/la-charolaise/les-atouts-de-la-race-charolaise/>)

Os bovinos de raça charolesa possuem uma pelagem uniformemente branca, apresentando-se por vezes creme e com mucosas claras. Morfologicamente, a raça Charolesa é comprida, larga, com uma linha superior dorso-lombar direita e volumosa, os membros são fortes e bem aprumados e as nádegas são volumosas, arredondadas e caídas. A anca é bastante larga, assim como a garupa, o tórax é profundo, bem arqueado e com boa ligação à espádua. A cabeça, por sua vez, é relativamente pequena e curta, mas o chanfro é amplo de perfil plano e o pescoço curto (Associação Portuguesa de Criadores de Bovinos Da

Raça Charolesa, n.d; Les Caractéristiques de La Race Charolaise - Herd Book Charolais, n.d.).

Os animais desta raça têm uma excelente performance reprodutiva, sendo principalmente reconhecidos pela precocidade sexual, 14 meses, fertilidade, 91,9%, e prolificidade, 106%. As fêmeas Charolesas também apresentam uma grande aptidão leiteira, permitindo que o vitelo expresse todo o seu potencial genético (Associação Portuguesa de Criadores de Bovinos Da Raça Charolesa, n.d.).



Figura 6 - Bovino macho da raça Charolesa (retirado a 22 de abril de 2021 de <https://www.charoles.com.pt/conteudo.php?idm=24&idioma=pt>).

Relativamente à performance produtiva, o peso de um animal macho adulto da raça Charolesa varia entre os 950 e os 1200 kg e o peso de uma fêmea adulta da raça Charolesa varia entre os 650 e os 800 Kg. Os animais desta raça têm uma excelente capacidade de ingestão, sendo o GMD nos primeiros 120 dias de 1,1 Kg e dos 120 aos 210 dias de 2,2 Kg (Les Atouts de La Race Charolaise - Herd Book Charolais, n.d.).

A raça charolesa é também conhecida pela sua rentabilidade e pela qualidade da carne. A sua seleção genética tem permitido diminuir a duração do tempo de recria, traduzindo-se na otimização dos custos de produção. As suas qualidades maternas, como o

seu temperamento calmo, facilita o manejo e a sua capacidade de adaptação às condições externas e a qualquer sistema de produção, resultado da seleção genética (Les Atouts de La Race Charolaise - Herd Book Charolais, n.d.). O intervalo entre partos médio das multíparas é de 379 dias, o que permite o nascimento de um bezerro por ano, uma produção de leite de 7 litros/dia, garantindo uma taxa de crescimento de 1000 gr/dia (Associação Portuguesa de Criadores de Bovinos Da Raça Charolesa, n.d.).

Na tabela 5 encontram-se os resultados das performances do efetivo bovino da raça charolesa em França nos anos 2017, 2018 e 2019 (Dimon *et al.*, 2019).

Tabela 5 - Resultados das performances reprodutivas e produtivas em produtores franceses de animais da raça Charolesa entre 2017 a 2019. Adaptado de Dimon *et al.*, 2019.

	2017	2018	2019
Reprodução			
Nascimentos/vacas presentes (%)	1,00	0,99	0,99
Primeiro parto/ partos totais (%)	25,8	25,4	26,1
Idade média ao primeiro parto (m)	34,9	35,2	35,2
Idade média do rebanho parto (a)	5,4	5,4	5,4
Mortalidade até desmame (até 210d)	10,1	9,7	9,6
Mortalidade perinatal (%) (0-2d)	4,7	4,9	4,7
Condição ao parto 3 a 4 (%)	7,5	8,2	7,2
Produtividade prática (%)	94,2	94,6	94,3
Produtividade global média (%)	94,4	93,8	93,6
IEP média rebanho (d)	384	392	376
IEP médio multíparas (d)	379	386	380
IEP médio entre o 1o-2o parto	397	409	388
Crescimento			
Machos			
Peso médio aos 120 dias (Kg)	174	182	178
Peso médio aos 210 dias (Kg)	295	302	300

GMD dos 0 aos 120 dias (gr/dia)	1054	1116	1084
GMD dos 120 aos 210 dias (gr/dia)	1342	1328	1355
GMD dos 0 aos 210 dias (gr/dia)	1178	1209	1201
Fêmeas			
Peso médio aos 120 dias (Kg)	163	170	167
Peso médio aos 210 dias (Kg)	262	267	266
GMD dos 0 aos 120 dias (gr/dia)	981	1035	1008
GMD dos 120 aos 210 dias (gr/dia)	1099	1074	1106
GMD dos 0 aos 210 dias (gr/dia)	1032	1053	1049

3.6.2 Raça Limousine

A raça limousine também tem a sua origem em França e adapta-se facilmente às condições nacionais de norte a sul, devido à sua elevada rusticidade, sendo atualmente a raça com melhores resultados em linha pura e no cruzamento com as raças autóctones (Associação Portuguesa de Criadores de Bovinos Da Raça Limousine, n.d.).



Figura 7 - Vacas aleitantes da raça Limousine (retirado a 22 de abril de 2021 de <https://www.limousineportugal.com/conteudo.php?idm=58>)

Esta raça chegou a Portugal em meados do século XX, produzindo anualmente machos e fêmeas geneticamente superiores, contributo fundamental para a evolução gradual do património bovino nacional, sendo a raça preferida em Portugal, com mais de metade de todos os touros reprodutores ativos. Adapta-se facilmente a todas as regiões de Portugal, de norte a sul e do litoral ao interior (Associação Portuguesa de Criadores de Bovinos Da Raça Limousine, n.d.).

A Limousine caracteriza-se por um conjunto de qualidades fundamentais, de entre as quais se destacam a facilidade de partos, a rapidez de crescimento, a rusticidade, a docilidade e uma grande e duradoura capacidade leiteira. As fêmeas desta raça destacam-se pela facilidade de partos, que é uma das maiores qualidades que transmitem à descendência, com animais à nascença entre 35 kg e 45 kg. As reprodutoras são selecionadas pela grande dimensão da bacia, aspeto muito importante para a facilidade de partos. Têm, para além disso, grandes qualidades maternas, e uma grande e duradoura capacidade leiteira, como já referido, possibilitando elevadas performances de crescimento durante os primeiros meses de vida, que são fulcrais para a rentabilidade dos criadores que comercializam os animais ao desmame (Associação Portuguesa de Criadores de Bovinos Da Raça Limousine, n.d.).



Figura 8 - Bovinos da raça Limousine. a) Vaca aleitante da raça limousine; b) vacas aleitantes e vitelo da raça Limousine (retirado a 22 de abril de 2021 de <https://www.limousineportugal.com/conteudo.php?idm=58>).

Em termos fenotípicos, a raça Limousine apresenta pelagem flava, um pouco mais clara no ventre, zona do períneo, escroto ou úbere, e na extremidade da cauda, apresentando auréolas mais claras à volta dos olhos e focinho, tendo a cabeça curta com fronte e focinho largos. Os cornos são finos, claros e arqueados para a frente, quando presentes, e as unhas claras. Os animais têm as mucosas rosadas, pescoço curto; peito largo e arredondado, com costado cheio e bacia larga, sobretudo ao nível do íleo e trocânteres. Também é possível

identificar a linha sacro coccígea e ancas pouco salientes, porção dianteira bem musculada e lombo largo, nádegas espessas, bem descidas e arredondadas e aprumos corretos (Associação Portuguesa de Criadores de Bovinos Da Raça Limousine, n.d.).

Os animais desta raça demonstram excelentes qualidades produtivas, tais como a rapidez de crescimento, a rusticidade e o rendimento de carcaça. O ganho médio diário é superior a 1,5 kg, o que faz com que os animais, mesmo que nasçam pequenos, rapidamente atinjam valores de peso e conformação ideais. Apresentam pesos médios ao desmame acima dos 280 kg e rendimentos de carcaça acima dos 65%. Os rendimentos de carcaça têm um valor aumentado devido ao osso fino e à elevada proporção de carne de qualidade na carcaça, com reduzido desperdício e com carne tenra e saborosa (Associação Portuguesa de Criadores de Bovinos Da Raça Limousine, n.d.).

Na tabela 6 encontram-se discriminados os resultados das performances produtivas e reprodutivas do efetivo bovino da raça Limousine em França nos anos 2017, 2018 e 2019 (Dimon et al., 2019).

Tabela 6 - Resultados das performances reprodutivas e produtivas em produtores franceses de animais da raça Limousine entre 2017 a 2019. Adaptado de Dimon et al., 2019

	2017	2018	2019
Reprodução			
Nascimentos/vacas presentes (%)	1,01	1,00	0,99
Primeiro parto/ partos totais (%)	22,5	22,6	22,9
Idade média ao primeiro parto (m)	34,9	35,1	35,2
Idade média do rebanho parto (a)	5,9	5,9	5,9
Mortalidade até desmame (até 210d)	9,0	9,2	8,8
Mortalidade perinatal (%) (0-2d)	3,9	4,3	4,0
Condição ao parto 3 a 4 (%)	5,0	5,5	5,3
Produtividade prática (%)	92,7	92,4	92,8
Produtividade global média (%)	93,5	92,2	92,5
IEP média rebanho (d)	382	390	386

IEP médio múltíparas (d)	378	385	381
IEP médio entre o 1o-2o parto	394	405	399
Crescimento			
Machos			
Peso médio aos 120 dias (Kg)	171	178	174
Peso médio aos 210 dias (Kg)	285	292	289
GMD dos 0 aos 120 dias (gr/dia)	1059	1113	1078
GMD dos 120 aos 210 dias (gr/dia)	1270	1271	1287
GMD dos 0 aos 210 dias (gr/dia)	1146	1179	1165
Fêmeas			
Peso médio aos 120 dias (Kg)	161	167	163
Peso médio aos 210 dias (Kg)	259	265	263
GMD dos 0 aos 120 dias (gr/dia)	994	1041	1010
GMD dos 120 aos 210 dias (gr/dia)	1091	1084	1104
GMD dos 0 aos 210 dias (gr/dia)	1035	1060	1051

3.7. Objetivos

Os produtores tomam regularmente decisões com impacto na rentabilidade do seu negócio, o que se traduz nos índices zootécnicos obtidos. Consequentemente, a recolha e análise dos dados dos animais de uma exploração é de extrema importância.

O objetivo do estudo foi comparar a diferença do ganho médio diário dos animais das raças charolea e limousine presentes na empresa X, e o impacto que diversos fatores poderiam ter no mesmo.

Assim, foram equacionadas cinco hipóteses nulas:

Hipótese 1: O ganho de peso médio diário não está relacionado com a raça do animal.

Hipótese 2: O ganho de peso médio diário não está relacionado com o sexo do animal.

Hipótese 3: O ganho de peso médio diário não está relacionado com a estação do ano em que nasce o animal.

Hipótese 4: O ganho de peso médio diário não está relacionado com a ocorrência de doença, nomeadamente doença respiratória e diarreia.

Hipótese 5: O ganho de peso médio diário não está relacionado com a idade da mãe ao parto.

Parte 3 – Estudo do Ganho de Peso Médio Diário

1. Materiais e Métodos

Este estudo retrospectivo foi integrado por uma população constituída por 666 vitelos das raças Charolesa e Limousine, no período compreendido entre o ano de 2015 e 2020, na exploração de bovinos de carne - exploração X.

No presente estudo foram incluídos todos os vitelos registados nas associações respetivas das raças em estudo, nascidos na exploração durante este intervalo de tempo (5 anos).

A Associação Portuguesa de criadores de bovinos da raça Charolesa e a Associação Portuguesa de criadores de bovinos da raça Limousine garantem o controlo de performances dos animais registados no livro genealógico da raça. As pesagens são realizadas pelos serviços técnicos das associações, na ocasião das visitas de rotina dos serviços técnicos às explorações. O intervalo entre pesagens é de sensivelmente 100 dias, e os serviços técnicos pesam todos os animais nascidos até ao dia da visita, inclusive. Os técnicos entregam ao criador um extrato das pesagens efetuadas.

A recolha de dados foi feita na base de dados da exploração X. Esta exploração dedica-se à venda de reprodutores, para além da recria e acabamento de bovinos de corte. Nesta exploração X, encontram-se presentes as raças Charolesa, Limousine, Salers e Blonde D'Aquitaine, sendo que as duas primeiras existem em maior número.

Todos os dados foram introduzidos em programas informáticos, de forma a proceder-se à sua análise. O seu processamento e organização foi efetuado através do programa *Microsoft Excel* e foram excluídos os animais cujos dados se apresentaram incompletos e/ou mal inseridos na base de dados. A análise estatística foi efetuada utilizando o programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS).

1.1. Caracterização da Amostra

As variáveis dependentes recolhidas foram: o peso aos 120 dias (P-120), peso aos 210 dias (P-210), ganho de peso médio diário dos 0 aos 120 dias (GMD 0-120), ganho de peso médio diário dos 120 aos 210 dias (GMD 120-210) e o ganho de peso médio diário dos 0 aos 210 dias (GMD 0-210).

As variáveis independentes utilizadas na análise dos dados recolhidos prenderam-se com:

Género do animal;

Raça do animal;

Estação do ano;

Doenças/Patologias;

Idade da mãe.

Género dos animais: A amostra em estudo é constituída por 666 vitelos, dos quais 292 eram machos e 374 fêmeas, tal como está ilustrado na figura 9.

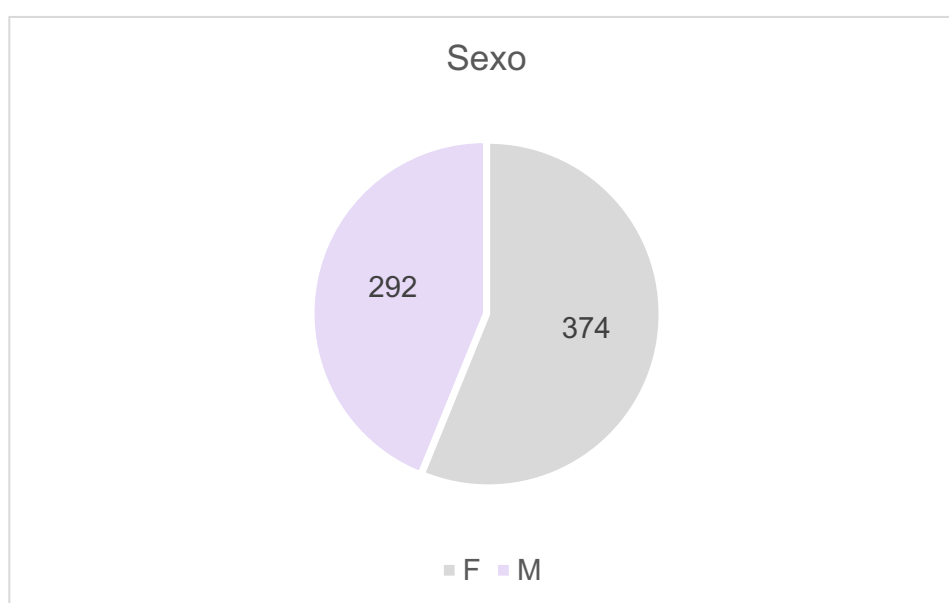


Figura 9 - Distribuição da amostra em função do género da população em estudo (N=666)

Raça dos animais: A amostra contou com 666 animais dos quais 50% eram vitelos da raça charolesa e os restantes 50% vitelos da raça Limousine.

Estação do ano: A estação do ano foi estudada em função das duas épocas de partos existentes nesta exploração, primavera e outono. Assim, 388 dos vitelos desta população nasceram na primeira época de partos - primavera, e 280 na segunda época de partos - outono.

Doença: Para o estudo desta variável dividiu-se a amostra em 4 grupos distintos: vitelos que não tiveram doença, (584); vitelos que tiveram diarreia (24); vitelos que tiveram doença respiratória (47); vitelos que tiveram diarreia e doença respiratória (11).

Idade da mãe: A idade da mãe no momento do parto varia entre 3 a 15 anos. Na tabela 7, é possível verificar a quantidade de vitelos nascidos e as respetivas idades das mães.

Tabela 7 - Número de vitelos nascidos de acordo com a idade da mãe (em anos) ao parto

Idade da mãe ao parto (em anos)	Nº de vitelos nascidos
3	89
4	117
5	112
6	80
7	69
8	58
9	46
10	46
11	28
12	12
13	3
14	3
15	3

1.2 Análise estatística

A análise estatística consistiu na descrição da amostra em função de diferentes variáveis através de gráficos e tabelas de frequência e percentagem, com o auxílio do programa SPSS e do Microsoft Excel.

Utilizando o programa Microsoft Excel, foi possível analisar as variáveis peso aos 120 dias, peso aos 210 dias, ganho de peso médio diário dos 0 aos 120 dias, ganho de peso médio diário dos 120 aos 210 dias e o ganho de peso médio diário dos 0 aos 210 dias através de uma análise estatística descritiva.

Os dados foram inseridos no SPSS e foram criadas 6 variáveis dummy, discriminadas na tabela 8.

A variável dependente escolhida para esta análise foi o ganho de peso médio diário dos 0 aos 210 dias (GMD 0-210), dado ser a variável mais abrangente.

Tabela 8. variáveis *dummy* criadas no SPSS

Nome da variável	Variáveis <i>Dummy</i>
Sexo	1= Fêmea 0= Macho
Raça	1= Charolesa 0= Limousine
Estação do ano	1= Outono 0= Primavera
Diarreia	1= Teve diarreia 0= Não teve diarreia
Doença respiratória	1= Teve doença respiratória 0= Não teve doença respiratória
Diarreia + Doença respiratória	1= Teve diarreia e doença respiratória 0= Não teve nem diarreia associada a doença respiratória

Este modelo, como é possível verificar na tabela 9, apresenta-se com diversas variáveis, sendo a variável dependente (GMD 0-210) métrica. Assim, foi realizada uma regressão linear múltipla.

Foi escolhida uma significância estatística de 5%.

Tabela 9 - Variáveis do estudo

Variáveis categóricas	Sexo, raça, estação do ano, doença
Variáveis numéricas	Continua - GMD 0-210 Categórica- idade da mãe

1.3 Significância geral do modelo

Com a realização de uma regressão linear múltipla, pelo F-test (tabela 11) e o seu correspondente valor-p ($<0,001$), deduziu-se que este modelo tem significância estatística.

Para além disso, foi possível demonstrar que 51,9% do ganho médio diário é explicado pelas variáveis no modelo, tal como é possível verificar na tabela 10.

Tabela 10 - Resumo do Modelo

Resumo do Modelo					
Modelo	R	R Quadrado	R Quadrado Ajustado	Erro-Padrão da Estimativa	Durbin-Watson
1	0,721	0,519	0,514	0,205069	1,383

Preditores: (Constante), Mãe Idade (d), Raça, Diarreia e Doença Respiratória, Diarreia, Doença Respiratória, Sexo, Estação do Ano

Variável Dependente: GMD 0-210

Tabela 11 - F-Test

F-Test						
Modelo		Soma dos Quadrados	Graus de Liberdade	Quadrado Médio	F	Significância
1	Regressão	29,876	7	4,268	101,49	<0,001
	Resíduo	27,671	658	0,042		
	Total	57,547	665			

Preditores: (Constante), Mãe Idade (d), Raça, Diarreia e Doença Respiratória, Diarreia, Doença Respiratória, Sexo, Estação do Ano

Variável Dependente: GMD 0-210

2. Resultados

2.1. Visão geral do GMD 0-210

O GMD segue uma distribuição normal, com uma média de 1,252 Kg/ dia e um desvio padrão de 0,294 (figura 10). Este desvio revela resultados pouco díspares, o que é favorável para a análise estatística.

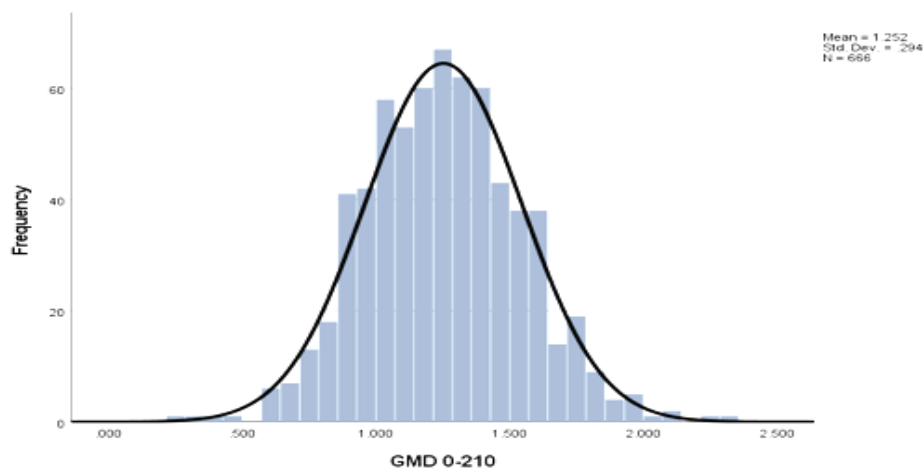


Figura 10 - Histograma GMD 0- 210

2.2. Análise dos coeficientes

A análise dos coeficientes, apresentados na tabela 12, mostra que as variáveis Diarreia, Doença Respiratória, Diarreia + Doença Respiratória, Raça, Estação do ano e Idade da mãe, têm influência para se poder prever a variável GMD 0-210:

- i) Diarreia: o beta indica que se o bezerro tiver tido diarreia, então o GMD 0-210 é menor em 9,1%;
- ii) Doença respiratória: o beta indica que se o bezerro tiver tido doença respiratória, então o GMD 0-210 é menor em 5,7%;
- iii) Doença respiratória + diarreia: o beta indica que se o bezerro tiver tido doença respiratória + diarreia, então o GMD 0-210 é menor em 21,9% ($0,091 + 0,057 + 0,071$);
- iv) Sexo: o beta indica que se o sexo for igual a 1, o que significa que o bezerro é do sexo feminino, então o GMD 0-210 vai ser menor em 4,9%. No entanto, através do valor-p verifica-se que a variável 'sexo' não é estatisticamente significativa;

- v) Raça: se o bezerro for da raça Charolesa então o GMD 0-210 é maior em 71,3% do que um bezerro da raça Limousine;
- vi) Estação: nesta exploração, os bezerros que nasceram no outono tiveram um GMD 0-210 superior em 9,5% comparativamente aos bezerros nascidos na primavera;
- vii) Idade da mãe: sendo estatisticamente significativa, um aumento em um dia na idade da mãe vai diminuir em -3,899E-05 ou seja, aumentar um dia na idade da mãe não tem praticamente efeito nenhum no GMD 0-210 do bezerro. Porém, isto pode fazer sentido dado que 1 dia é pouco expressivo (1 ano teria certamente mais expressão na variação do ganho médio diário) e por isso aprofundou-se um pouco melhor a relação entre a idade da mãe e o ganho médio diário.

Tabela 12 – Coeficientes da Regressão Linear Multipla

Modelo		Coeficientes Não Padronizados		Coeficientes Padronizados	t	Significância
		B	Desvio Padrão	Beta		
1	(Constante)	1,137	0,024		48,331	<0,001
	Sexo	-0,029	0,016	-0,049	-1,783	0,075
	Raça	0,419	0,016	0,713	25,468	<0,001
	Estação do Ano	0,057	0,017	0,095	3,381	<0,001
	Diarreia	-0,144	0,043	-0,091	-3,313	<0,001
	Doença Respiratória	-0,066	0,031	-0,057	-2,087	0,037
	Doença Respiratória e Diarreia	-0,163	0,063	-0,071	-2,584	0,01
	Idade da Mãe	-3,90E-05	0,000	-0,126	-4,570	<0,001

Variável Dependente: GMD 0-210

Assim, quatro das hipóteses nulas estão verificadas:

Existe relação entre o ganho médio diário e a raça do animal.

Existe relação entre o ganho médio diário e a estação do ano em que o animal nasce.

Existe relação entre o ganho médio diário e a ocorrência de doença, nomeadamente doença respiratória e diarreia.

Existe relação entre o ganho médio diário e a idade da mãe na altura do parto.

Por outro lado, não foi possível estabelecer uma relação entre o ganho médio diário e o género do animal.

2.3. Relação entre o ganho médio diário e a raça do animal

O ganho médio diário, tal como já previamente descrito, está relacionado com a raça do animal.

Nesta população, foi possível constatar que os vitelos da raça Charolesa têm um ganho médio diário superior comparativamente aos vitelos da raça Limousine.

Na tabela 13 pode-se verificar que:

- A média dos pesos dos vitelos da raça Charolesa aos 120 dias de vida são superiores relativamente aos vitelos da raça Limousine, com uma diferença de 40,159 Kg.
- A média dos pesos aos 210 dias de vida dos vitelos da raça Charolesa são superiores relativamente aos vitelos da raça Limousine, com uma diferença de 66,617 Kg.
- A média do ganho médio diário dos vitelos da raça Charolesa dos 0 aos 120 dias é superior relativamente à média do ganho médio diário dos 0 aos 120 dias na raça Limousine, com uma diferença de 0,761 Kg/ dia.
- A média do ganho médio diário dos vitelos da raça Charolesa dos 120 aos 210 dias é superior relativamente à média do ganho médio diário dos 120 aos 210 dias na raça Limousine, com uma diferença de 0,306 Kg/ dia.
- A média do ganho médio diário dos vitelos da raça Charolesa dos 0 aos 210 dias é superior relativamente à média do ganho médio diário dos 0 aos 210 dias na raça Limousine, com uma diferença de 0,410 Kg/ dia.

Tabela 13 - Média dos ganhos médios diários (Kg / dia) e dos pesos (Kg) dos vitelos da raça Charolesa e Limousine

	Média do GMD 0-120	Média do GMD 120-210	Média do GMD 0-210	Média do P120	Média do P210
Charolesa	1,732	1,426	1,457	189,889	317,231
Limousine	0,971	1,120	1,047	149,730	250,570
Diferença	0,761	0,306	0,410	40,159	66,661

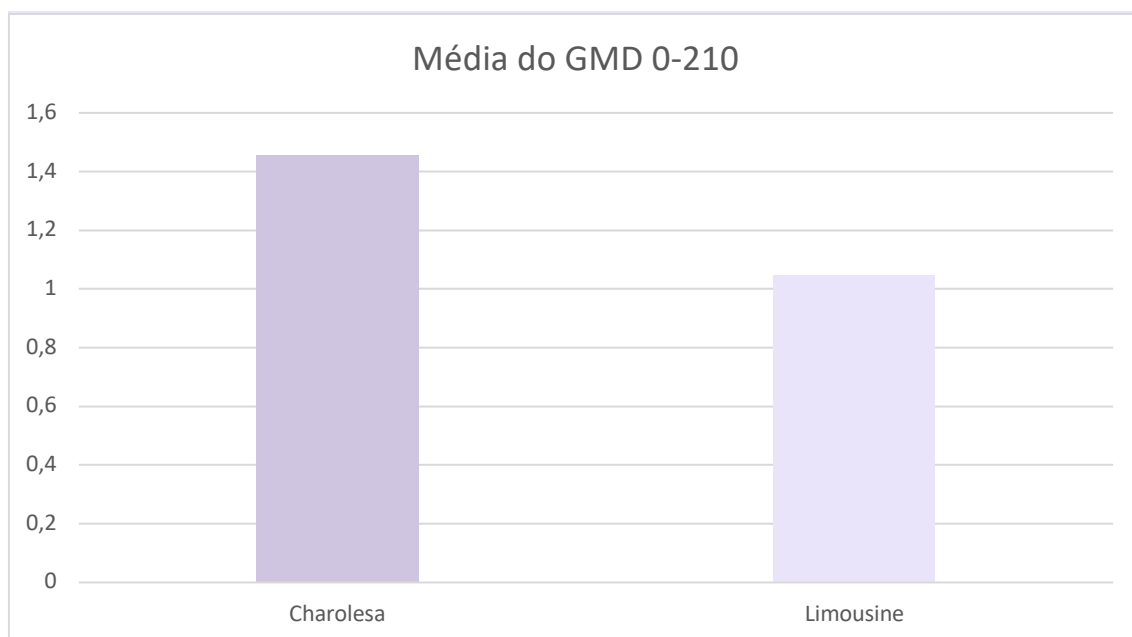


Figura 11 - GMD 0-210 médio das raças Charolesa e Limousine

2.4. Relação entre o ganho médio diário e a estação do ano

Na amostra, os vitelos que nasceram na época de partos de outono apresentaram-se com um GMD 0-210 maior em 9,5% comparativamente aos nascidos na época de partos da primavera.

Na tabela 14, é notável que os valores de ganhos médios diários dos vitelos nascidos no outono são superiores relativamente aos nascidos na primavera. É também possível observar que, mesmo sendo a média do peso aos 120 dias superior na primavera, a média do peso aos 210 dias é superior no outono.

Tabela 14 - Média do ganho médio diário e pesos no outono e na primavera

	Média do GMD 0-120	Média do GMD 0-210	Média do GMD 0-210	Média do P120	Média do P210
Outono	1,470	1,327	1,302	168,636	288,106
Primavera	1,265	1,234	1,217	170,656	280,869

Na figura 12, é possível constatar que, nesta exploração, a quantidade de partos ocorridos nos últimos 5 anos foi maior na primavera do que no Outono. Na primeira época de partos, na primavera, nasceram, ao longo destes 5 anos 387 vitelos das raças Charolesa e Limousine. Na segunda época de partos, no outono, nasceram 279 vitelos das raças Charolesa e Limousine.

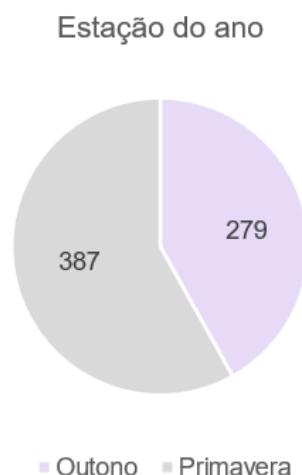


Figura 12 - Número de Vitelos nascidos em cada época de partos

2.5 Relação entre o Ganho médio diário e a ocorrência de doença

Com a análise dos coeficientes, no ponto 2.2, foi demonstrado que nesta população o GMD 0-210 se encontra relacionado com a ocorrência de doenças. Na figura 13, pode-se constatar que, entre os anos 2015 e 2020, 3,6% dos vitelos nascidos tiveram diarreia, 7,1% dos vitelos nascidos tiveram doenças respiratórias e 1,7% dos vitelos nascidos tiveram diarreia e doenças respiratórias. Ou seja, 12,3% dos animais desta população tiveram algum tipo de doença que influencia negativamente o ganho de peso médio diário.

A ocorrência de diarreia diminui o ganho médio diário em 9,1%, a ocorrência de doença respiratória diminui o ganho médio diário em 5,7% e a ocorrência de ambas as doenças concomitantemente diminui em 21,9% o ganho médio diário dos animais.

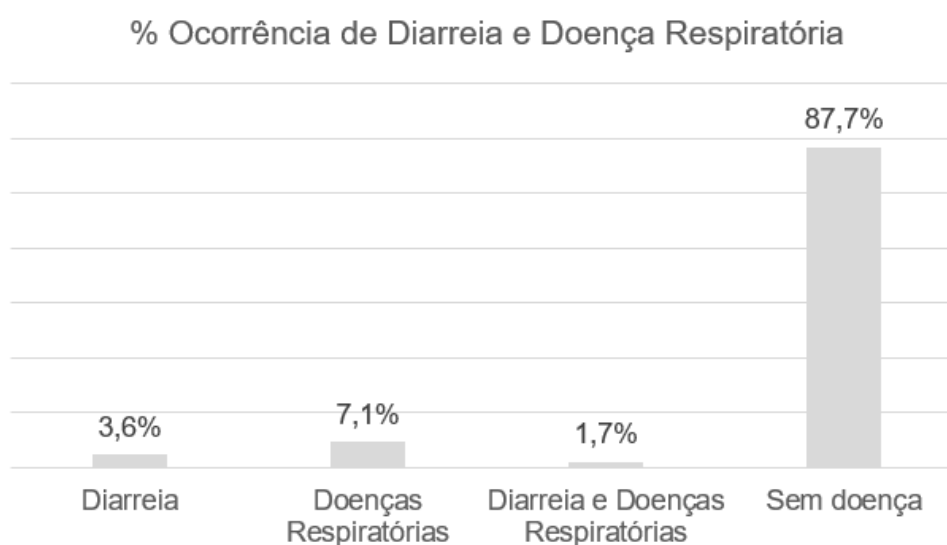


Figura 13 - Percentagem de ocorrência de diarreia e doença respiratória

Na tabela 15, é possível observar a quantidade de animais doentes e o tipo de doença em relação à estação do ano em que estes nasceram. No outono, houve 20% dos animais com diarreia, 11% com doenças respiratórias e 31% com diarreia e doenças respiratórias. Durante a primavera, houve 10% com diarreia, 2% com doenças respiratórias e 27% com diarreia e doenças respiratórias.

Tabela 15 - Percentagem de animais doentes em relação à estação do ano

Estação do ano / Patologia	% de Animais
Outono	60,98%
Diarreia	19,51%
Diarreia + Doenças Respiratórias	10,98%
Doenças Respiratórias	30,49%
Primavera	39,02%
Diarreia	9,76%
Diarreia + Doenças Respiratórias	2,44%
Doenças Respiratórias	26,83%

2.6. Relação entre o ganho médio diário e a idade da mãe

A idade da mãe mostrou ser estatisticamente significativa em relação com o ganho de peso médio diário. No entanto, com a análise dos coeficientes no ponto 2.2., apenas é possível dizer que um aumento em um dia na idade da mãe vai diminuir em $-3,899E-05$ o GMD 0-210, ou seja, aumentar um dia na idade da mãe não produz praticamente efeito no GMD 0-210. Por outro lado, este valor pode fazer sentido, dado que um dia é pouco expressivo, 1 ano teria certamente mais expressão na variação do ganho de peso médio diário e, por isso, vamos analisar a relação entre a idade da mãe e o mesmo.

A figura 14 mostra a média do ganho médio diário dos 0 aos 210 dias dos vitelos relativamente à idade da mãe. Porém, é necessário ter em consideração a tabela 7 do ponto 1.1, que mostra a quantidade de mães que existe com cada idade nesta amostra, sendo que nestes 666 animais, apenas há 9 animais cujas mães têm idades compreendidas entre os 13 e os 15 anos.

O gráfico da figura 14 mostra que não há grande diferença no ganho médio diário de vacas que pariram pela primeira vez, com 3 anos, ou vacas multíparas. Por outro lado, embora a diferença não seja muito significativa, há uma diminuição do GMD 0-210 de vitelos nascidos de vacas primíparas para vitelos associados ao segundo parto. Este gráfico mostra também que, possivelmente, vitelos nascidos de vacas com idades compreendidas entre os 11 e 14 anos têm um ganho de peso médio diário ligeiramente inferior.

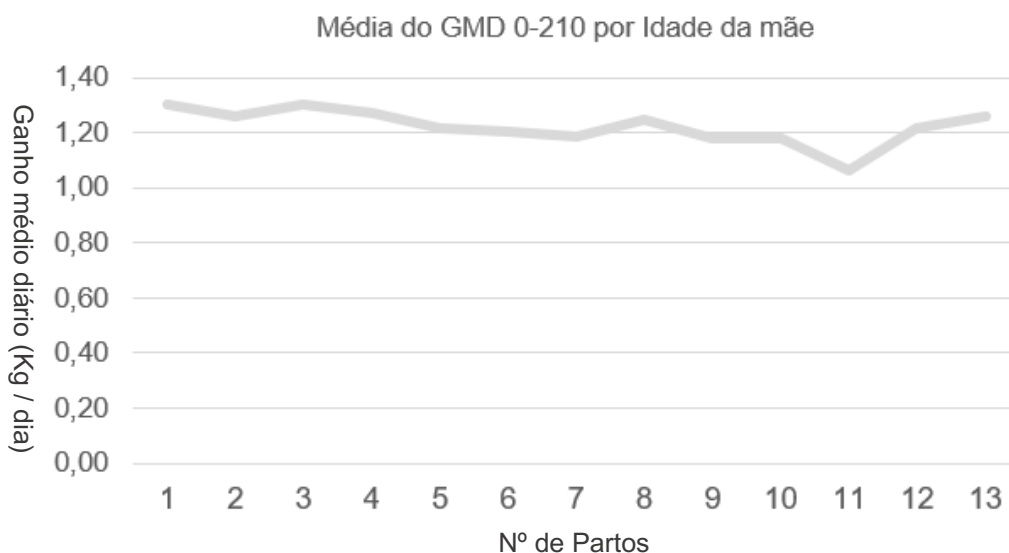


Figura 14 - Média do ganho médio diário 0-210 em relação à idade da mãe

3 Discussão

Os índices produtivos ou índices zootécnicos são ferramentas importantes para analisar a produtividade das explorações. Estes são a principal ferramenta de avaliação de desempenho das explorações (Hewitt & Bvetmed, 2018). Recolher dados, criar uma base de dados e analisar estes dados pode ajudar os produtores a tomar decisões mais conscientes, através da identificação de problemas e estabelecimento de objetivos para a exploração (Marques, 2014).

O estudo do ganho médio diário dos vitelos, tal como o estudo de outros índices zootécnicos, é importante para perceber se há alguma alteração que possa ser implementada, no sentido de melhorar a produtividade da exploração. O controlo de performances dos animais é fundamental para a evolução genética produtiva, com base na seleção e melhoramento animal. O registo das performances é efetuado pelos serviços técnicos da raça (Roquete, 1997).

No período compreendido entre 2015 e 2020, encontram-se registados na base de dados 666 animais das raças Charolesa e Limousine nesta exploração. A realização deste estudo retrospectivo prendeu-se com o objetivo de determinar a influência de determinadas variáveis no ganho médio diário dos vitelos. Desta forma, foi efetuado o estudo do ganho médio diário em função do género, da raça do animal, da época de nascimento (estação do ano), da idade da mãe, e da ocorrência de doenças.

A genética tem um papel fundamental na determinação do ganho de peso diário (Reiling, 2011). Neste estudo foi possível demonstrar que vitelos da raça Charolesa têm um ganho médio diário superior comparativamente a vitelos da raça Limousine, o que se encontra em concordância com o trabalho desenvolvido por Schoeman (1996).

Dimon *et al.* (2019), nos resultados das performances produtivas em produtores franceses de animais da raça Charolesa e Limousine entre 2017 a 2019, apresentam para animais da raça Charolesa valores de P120 entre os 163 e os 182 Kg e da raça Limousine entre os 161 - 178 Kg. Nesta exploração, a média dos pesos aos 120 dias dos animais da raça charolesa é 189,889 Kg, superior aos resultados apresentados por Dimon *et al.* (2019). Sob outra perspetiva, a média do P120 dos animais da raça Limousine nesta exploração é 149,730 Kg, inferior aos resultados apresentados por Dimon *et al.* (2019). Em relação aos valores de P-210, Dimon *et al.* (2019), apresentam animais da raça Charolesa com valores entre os 262-302 Kg, e da raça Limousine entre os 259 - 292 Kg. A média do peso aos 210 dias dos animais da raça Charolesa neste estudo é 317,231 Kg, superior aos resultados

apresentados por Dimon *et al.* (2019), enquanto o P-210 dos animais da raça Limousine é 250,270 Kg inferior aos resultados apresentados por Dimon *et al.* (2019).

Assim, enquanto os animais da raça Charolesa neste estudo apresentam, em comparação com os produtores franceses da mesma raça, valores de P-120 e P-210 superiores, os animais da raça Limousine apresentam valores de P120 e P210 inferiores. Analisando os resultados demonstrados na tabela 11 do ponto 2.4, é também visível que os valores de GMD 0-120, GMD 120-210 e GMD 0-210 da raça Charolesa neste estudo são superiores aos referidos por Dimon *et al.* (2019), enquanto os animais da raça Limousine nesta exploração revelam valores de GMD 0-120 inferiores aos produtores franceses da mesma raça, segundo Dimon *et al.* (2019). Os valores de GMD 120-210 e GMD 0-210 dos animais da amostra encontram-se dentro do intervalo dos valores obtidos por Dimon *et al.* (2019) de outros produtores. Deste modo, como os animais da raça Limousine nesta exploração evidenciam resultados aquém do seu potencial genético, o produtor poderá rever o manejo e alimentação destes animais, no sentido de avaliar a possibilidade de fazer melhorias que aumentem a produtividade.

Foi também possível demonstrar que, tanto a estação do ano em que os vitelos nascem, como a ocorrência de doenças, têm efeito no ganho de peso médio diário. Na amostra, os vitelos que nasceram na época de partos de outono obtiveram um ganho de peso médio diário superior em 9,5%, comparativamente aos nascidos na época de partos da primavera. Estes resultados estão de acordo com De Oliveira *et al.* (1982) e Bazzi e Ghazaghi (2011) que afirmam que os vitelos nascidos durante o outono/inverno mostram ter uma melhor performance em relação a vitelos nascidos na primavera/verão. Em contrapartida, estes resultados não se encontram em conformidade com Szabó *et al.* (2006), que afirmam que a performance de vitelos cuja época de partos coincide com o verão e primavera é melhor em comparação com os vitelos cuja época de parto corresponde ao inverno e outono. Os resultados contraditórios dos diversos estudos relativamente à performance de animais nascidos em diferentes estações do ano devem-se ao facto de estes estudos terem sido realizados em localizações geográficas distintas e em condições climáticas distintas. Bazzi e Ghazaghi (2011) e Szabó *et al.* (2006) referem que podem ser obtidos melhores resultados pelos animais tanto na primavera como no outono, dependendo da temperatura e clima do país que estes se encontram localizados. Segundo estes autores, o que influencia o GMD dos animais são fatores climáticos como a temperatura e a quantidade de chuva ou sol. Assim, para estudar a variável 'estação do ano' em Portugal, seria proveitoso para o produtor registar dados como as horas de sol, horas de chuva, temperatura, humidade, entre outros.

Relativamente a vitelos que apresentaram doença, os resultados deste estudo encontram-se em harmonia com a bibliografia. Tal como descrito por Murray *et al.* (2016) e Waldner *et al.* (2013), vitelos que apresentaram morbilidades mostraram ter um ganho de peso médio diário inferior, relativamente aos animais saudáveis.

Assim, para compreender se a ocorrência de doença teria tido impacto no ganho de peso médio diário em cada época de partos, elaborou-se uma tabela. A tabela 15 do ponto 2.5 mostra a quantidade de animais que tiveram doença em cada época de partos. Como se pode observar, dos animais que apresentaram doença, 60,98% nasceram no outono e 39,02% na primavera. Com efeito, como a doença afeta negativamente o ganho médio diário, seria possível que tivesse tido influência nesta variação do GMD entre as estações do ano. Todavia, como houve mais animais doentes no outono e, ainda assim, o ganho médio diário foi superior no outono, fica claro que esta época será mais favorável para o crescimento dos animais nesta exploração, mesmo tendo em conta que a prevalência de doenças é superior nesta época.

Nesta exploração, na época de partos da primavera nasceram ao longo destes 5 anos 387 vitelos e, na época de partos de outono, nasceram 279 vitelos. Desta forma, nasceram mais animais na época de partos da primavera do que na de outono. Sendo que os ganhos médios diários são superiores nos vitelos que nascem no outono, seria de esperar o contrário. Posto isto, seria de aconselhar que o produtor colocasse mais vacas à reprodução, para que os vitelos nascessem mais no outono e menos na primavera.

A ocorrência de diarreia neonatal nos vitelos afeta negativamente o ganho de peso médio diário. Esta patologia é uma das maiores causas de morbilidade e mortalidade nos vitelos no primeiro mês de vida. É uma doença importante do ponto de vista económico, devido à diminuição de performance dos vitelos e aos custos com medicamentos (Smith, 2012). Nesta amostra, vitelos que tiveram diarreia neonatal apresentaram uma diminuição de 9,1% no GMD 0-210.

Na exploração estudada, de modo a diminuir a ocorrência de diarreia neonatal, as vacas são vacinadas antes do parto com a vacina Rotavec Corona da MSD AH, que fornece, pelo colostro, imunidade aos vitelos contra alguns agentes que se encontram relacionados com a causa desta patologia, como o rotavírus, corona vírus e a *Escherichia coli*. Esta vacina não confere imunidade contra agentes como *Cryptosporidium spp* e outras coccidiodes. Nesta situação, em que entre os anos 2015 e 2020, 3,6% dos vitelos nascidos tiveram diarreia neonatal, seria interessante a recolha de fezes de vitelos, com e sem diarreia e a análise fecal, no sentido de averiguar qual o/os agente/s etiológico/s predominante/s desta patologia na exploração.

A ocorrência de doenças respiratórias é também um fator que influencia negativamente o ganho médio diário. A DRB continua a ser uma das maiores causas de morbidade e mortalidade nas explorações de bovinos de carne e leva a perdas económicas, diminuição do ganho de peso médio diário, custos do tratamento e pela morte de animais (Brooks et al., 2011).

Neste estudo, 7,1% dos vitelos nascidos entre os anos 2015 e 2020 tiveram doença respiratória. A diferença do GMD entre animais com doença respiratória e saudáveis pode variar de 0,37 Kg/dia a 0,07 Kg/ dia (Schneider *et al.*, 2009). Neste caso, a ocorrência de doença respiratória diminuiu o GMD 0-210 em 5,7%. Segundo Fulton *et al.* (2002), a vacinação contra a BRSV, PI3, IBR, BVD e *Mannheimia haemolytica* mostra-se muito eficaz. Para além da eficácia da vacina, a nível económico, o investimento na vacinação compensa, em comparação com os custos da doença. Assim, a vacinação dos animais até aos 6 anos de idade é uma medida de profilaxia essencial. Para além disso, tal como descrito por Constable *et al.* (2017), o stress é um fator de risco associado a esta doença, portanto deve-se diminuir as situações stressantes e melhorar o bem-estar animal, o que terá benefícios relativamente à prevalência da DRB e, por consequência, terá também benefícios no GMD.

Segundo Szabó *et al.*, (2006), o sexo dos animais influencia diretamente o GMD, sendo que, entre animais da mesma raça, os machos mostram ter um ganho de peso médio diário e um peso vivo final superior em relação às fêmeas. Dimon *et al.* (2019) apresenta a média do GMD 0-210 no efetivo bovino das raças Charolesa e Limousine em França durante os anos 2017, 2018 e 2019, discriminada por género, publicando valores superiores para machos em comparação com fêmeas. No entanto, não foi possível concluir neste estudo que o sexo tem influência no ganho de peso médio diário. Os resultados mostram que animais fêmeas têm um ganho de peso médio diário superior em 4,9% relativamente a animais machos, porém, através do valor-p verifica-se que a variável 'sexo' não é estatisticamente significativa, sendo que o valor-p é $> 0,05$.

Assim, como descrito por Venkata Reddy *et al.* (2012), a idade da mãe e o número de partos tem influência no ganho médio diário dos vitelos. Tal como seria de esperar, a idade da mãe mostrou ser estatisticamente significativa na relação com o ganho de peso médio diário. Szabó *et al.*, (2006), High (1968) e Barlow *et al.* (1978), afirmam que animais cujas mães têm entre 2 a 3 anos apresentam pesos mais baixos ao desmame, e que vacas múltiparas atingem o seu potencial máximo entre os 6 a 8 anos de idade, sendo que, após os 8 anos, os pesos das crias são ligeiramente inferiores. Nesta amostra, embora a análise dos dados apresente significância estatística, não há grande diferença no ganho médio diário de vacas primíparas ou vacas múltiparas. No entanto, foi possível notar uma diminuição no GMD

0-210 de vitelos filhos de vacas primíparas, relativamente a vitelos nascidos de mães que pariram pela segunda vez. Esta variação no GMD 0-210 faz sentido, visto que nesta exploração as novilhas primíparas encontram-se separadas das restantes vacas, num pasto com melhor alimento, de modo a diminuir o stress do parto, melhorar a performance dos vitelos e facilitar a identificação de problemas. Por outro lado, vacas que estão a parir pela segunda vez são inseridas na vacada normal, e têm que competir pelo alimento, explicando os ganhos de peso médios diários mais baixos dos seus vitelos. Ainda que após os 8 anos se esperasse que os vitelos nascidos apresentassem pesos inferiores, nesta amostra apenas vacas com idades compreendidas entre os 11 e 14 anos pariram vitelos com um ganho de peso médio diário ligeiramente inferior.

4 Limitações

Em primeiro lugar, é importante referir que os dados recolhidos neste estudo são provenientes apenas de uma exploração. Assim, as conclusões deste mesmo estudo são relativas a esta exploração e podem não ser aplicáveis a todos os animais das raças Charolesa ou Limousine em outras explorações.

É também necessário frisar que apenas 51,9% do ganho médio diário é explicado pelas variáveis do modelo. Há outros fatores que influenciam o ganho médio diário e que não foram possíveis envolver no estudo, por não existirem dados suficientes. Dois dos fatores importantes são a quantidade e a qualidade do alimento ingerido.

Para um estudo mais completo das performances produtivas dos animais, seria importante a avaliação da ingestão diária de alimento e do índice de conversão alimentar. Com os dados presentes na base de dados desta exploração, não é possível o estudo destes indicadores, visto que o produtor não regista nem a quantidade de alimento fornecido nem a quantidade de alimento não ingerido.

5 Conclusão

A recolha e análise dos dados de cada exploração possibilitam a identificação dos problemas específicos da mesma, permitindo a implementação de medidas adequadas à sua realidade, no sentido de melhorar a produtividade da exploração.

A existência de múltiplos estudos publicados até à data, que frisam a importância da avaliação dos parâmetros produtivos, sublinham a necessidade de educar os produtores para esta prática.

A avaliação do ganho médio diário dos animais permite determinar o desempenho do animal. Conhecendo os diversos fatores que têm influência neste parâmetro, como a qualidade da dieta fornecida, a qualidade das pastagens, a disponibilidade de alimento, a raça, o sexo, a idade da mãe e a altura do ano em que o animal nasceu, será mais fácil a identificação em cada exploração de quais fatores a melhorar.

A realização deste estudo confirmou que o ganho médio diário é dependente da raça do animal, da idade da mãe ao parto, da estação do ano em que este nasce e da ocorrência de doenças. Em contrapartida, contrariamente ao descrito na literatura, não foi possível estabelecer uma relação entre o ganho de peso médio diário e o género do animal.

Bibliografia

(No Title). (n.d.). Retrieved March 10, 2021, from http://www.gpp.pt:8080/sima/static/pdf/2020/bovinos/bovinos_News44.pdf

Agriculture, forestry and fishery statistics — 2020 edition. (n.d.). <https://doi.org/10.2785/496803>

Ahunu, B., & Makarechian, M. (1986). Influence of birth date, sex of calf, breed group and age of dam on preweaning performance of range beef calves. *Canadian Journal of Animal Science*, 66, 381–388.

Archer, J. A., Richardson, E. C., Herd, R. M., & Arthur, P. F. (1999). Potential for selection to improve efficiency of feed use in beef cattle: A review. *Australian Journal of Agricultural Research*, 50 (2), 147 – 161. <https://doi.org/10.1071/a98075>

Associação Portuguesa de Criadores de Bovinos da Raça Charolesa. (n.d.). Caracterização Da Raça. Retrieved April 22, 2021, from <https://www.charoles.com.pt/conteudo.php?idm=3&idioma=pt>

Associação Portuguesa de Criadores de Bovinos da Raça Limousine. (n.d.). Retrieved April 22, 2021, from <https://www.limousineportugal.com/>

Autio, T., Pohjanvirta, T., Holopainen, R., Rikula, U., Pentikäinen, J., Huovilainen, A., Rusanen, H., Soveri, T., Sihvonen, L., & Pelkonen, S. (2007). Etiology of respiratory disease in non-vaccinated, non-medicated calves in rearing herds. *Veterinary Microbiology*, 119(2–4), 256–265. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2006.10.001>

Bach, A., & Ahedo, J. (2008). Record Keeping and Economics of Dairy Heifers. In *Veterinary Clinics of North America - Food Animal Practice* (Vol. 24, Issue 1, pp. 117–138). W.B. Saunders. <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2007.10.001>

Barlow, R., Belinda Dettmann, E. B., & Williams, L. G. (1978). Factors affecting pre-weaning growth and weaning conformation of Angus cattle. *Australian Journal of Agricultural Research*, 29(2), 359–371. <https://doi.org/10.1071/AR9780359>

Basarab, J. A., Price, M. A., Aalhus, J. L., Okine, E. K., Snelling, W. M., & Lyle, K. L. (2003). Residual feed intake and body composition in young growing cattle. *Canadian Journal of Animal Science*, 83(2), 189–204. <https://doi.org/10.4141/A02-065>

Bazzi, H., & Ghazaghi, M. (2011). The Effects of Some Environmental Factors Affecting on the Weaning Weight of Sistani Beef Calves. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 10(17), 2240–2243. <http://docsdrive.com/pdfs/medwelljournals/javaa/2011/2240-2243.pdf>

Bonnet, C., Bouamra-Mechemache, Z., Réquillart, V., & Treich, N. (2020). Viewpoint: Regulating meat consumption to improve health, the environment and animal welfare. *Food Policy*, 97, 101847. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2020.101847>

Brooks, K. R., Raper, K. C., Ward, C. E., Holland, B. P., Krehbiel, C. R., & Step, D. L. (2011). Economic effects of bovine respiratory disease on feedlot cattle during backgrounding and finishing phases¹. *Professional Animal Scientist*, 27 (3), 195 – 203. [https://doi.org/10.15232/S1080-7446\(15\)30474-5](https://doi.org/10.15232/S1080-7446(15)30474-5)

Catita, D. (2019). Ruminantes. In *Consumo de carne de bovino* (pp. 48 – 49). https://www.limousineportugal.com/Ruminantes_12DavidC.pdf

Chewning, J. J., Brown, A. H., Johnson, Z. B., & Brown, C. J. (1990). Breed means for average daily gain, feed conversion and intake of beef bulls during postweaning feedlot performance tests. *Journal of Animal Science*, 68(6), 1500–1504. <https://doi.org/10.2527/1990.6861500x>

Constable, P. D., Hinchcliff, K. W., Done, S. H., & Gruenberg, W. (2017). Diseases of the Respiratory System. In P. D. Constable, K. W. Hinchcliff, S. H. Done, & W. Gruenberg (Eds.), *Veterinary Medicine* (11th ed., pp. 845–1090). W.B. Saunders. <https://doi.org/10.1016/B978-0-7020-5246-0.00012-7>

Council, N. R. (1987). *Predicting Feed Intake of Food-Producing Animals*. The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/950>

Crews, D. H. (2005). Genetics of efficient feed utilization and national cattle evaluation: a review. *Genetics and Molecular Research*, 4 (2), 152 – 165.

De Oliveira, J., Moura Duarte, F., Lobo, R., & Bezerra, L. (1982). Genetic and Phenotypic Parameters of Birth Weight and Weaning Weight in Canchim Cattle. *Revista Brasileira de Genética*, 5 (1), 131 – 145.

Gabinete de Planeamento e Políticas, (2007). Carne: Diagnóstico Sectorial. In *Gabinete de Planeamento e Políticas* (p. 97). https://www.gpp.pt/images/GPP/O_que_disponibilizamos/Publicacoes/Carne__Diagnostico_Sectorial.pdf

Department for Environment Food & Rural Affairs. (2003). *Cattle Code of Recommendations for the Welfare of Livestock*.

Dimon, P., Blachon, A., Lapostolle, L., Lomelet, B., Oden, D., & Lecomte, C. (2019). *Résultats 2019 des élevages bovins viande suivis par Bovins Croissance* (pp. 3 – 10).

Donovan, G. A., Dohoo, I. R., Montgomery, D. M., & Bennett, F. L. (1998). Calf and disease factors affecting growth in female Holstein calves in Florida, USA. *Preventive Veterinary Medicine*, 33(1–4), 1–10. [https://doi.org/10.1016/S0167-5877\(97\)00059-7](https://doi.org/10.1016/S0167-5877(97)00059-7)

FAOSTAT., (n.d.). Retrieved February 10, 2021, from <http://www.fao.org/faostat/en/?#compare>

Fernández, M., Ferreras, M. D. C., Giráldez, F. J., Benavides, J., & Pérez, V. (2020). Production significance of bovine respiratory disease lesions in slaughtered beef cattle. *Animals*, 10(10), 1–16. <https://doi.org/10.3390/ani10101770>

World Organization for Animal Health (2019). *OIE - Terrestrial Animal Health Code* (pp. 433–442).

Department for Environment Food & Rural Affairs (2003). *Cattle Code of Recommendations for the Welfare of Livestock*.

Fulton, R. W., Cook, B. J., Step, D. L., Confer, A. W., Saliki, J. T., Payton, M. E., Burge, L. J., Welsh, R. D., & Blood, K. S. (2002). Evaluation of health status of calves and the impact on feedlot performance: Assessment of a retained ownership program for postweaning calves. *Canadian Journal of Veterinary Research*, 66 (3), 173 – 180. [/pmc/articles/PMC227001/](http://pmc/articles/PMC227001/)

Gabinete de Planeamento e Políticas. (2007). Carne: Diagnóstico Sectorial. In *Gabinete de Planeamento e Políticas*. https://www.gpp.pt/images/GPP/O_que_disponibilizamos/Publicacoes/Carne__Diagnostico_Sectorial.pdf

Gaertner, S. J., Rouquette, F. M., Long, C. R., & Turner, J. W. (1992). Influence of calving season and stocking rate on birth weight and weaning weight of Simmental-sired calves from Brahman-Hereford F1 dams. *Journal of Animal Science*, 70(8), 2296–2303. <https://doi.org/10.2527/1992.7082296x>

Gama, L. T. (2019). Boletim Informativo Raça Charolesa. *Factores de Correção Para o Peso Aos 120 e 210 Dias Na Raça Charolesa: Porquê, Como e Com Que Limitações*, 45 – 48. https://www.charoles.com.pt/boletins/boletim_2019.pdf

Gerssen-Gondelach, S. J., Lauwerijssen, R. B. G., Havlík, P., Herrero, M., Valin, H., Faaij, A. P. C., & Wicke, B. (2017). Intensification pathways for beef and dairy cattle production systems: Impacts on GHG emissions, land occupation and land use change. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 240, 135–147. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2017.02.012>

Godfray, H. C. J., Aveyard, P., Garnett, T., Hall, J. W., Key, T. J., Lorimer, J., Pierrehumbert, R. T., Scarborough, P., Springmann, M., & Jebb, S. A. (2018). Meat consumption, health, and the environment. *Science (New York, N.Y.)*, 361(6399). <https://doi.org/10.1126/science.aam5324>

Gomes, R. C., Santana, M. H. A., Ferraz, J. B. S., Leme, P. R., & Silva, S. L. (2012). *Ingestão de alimentos e eficiência alimentar de bovinos e ovinos de corte*.

Goyache, F., Fernández, I., Royo, L. J., Álvarez, I., & Gutiérrez, J. P. (2003). Factors affecting actual weaning weight, preweaning average daily gain and relative growth rate in Asturiana de los Valles beef cattle breed. *Archives Animal Breeding*, 46(3), 235–243. <https://doi.org/10.5194/aab-46-235-2003>

Griffin, D., Chengappa, M. M., Kuszak, J., & McVey, D. S. (2010). Bacterial pathogens of the bovine respiratory disease complex. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 26(2), 381–394. <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2010.04.004>

Griffon, L., Boulesteix, P., Delpeuch, A., Govignon-Gion, A., Guerrier, J., Leudet, O., Miller, S., Saintilan, R., Venot, E., & Tribout, T. (2017). La sélection génétique des races bovines allaitantes en France: Un dispositif et des outils innovants au service des filières viande. *Productions Animales*, 30(2), 107–124. <https://doi.org/10.20870/productions-animales.2017.30.2.2237>

Grooms, D. L., & Urban-Chmiel, R. (2012). Prevention and Control of Bovine Respiratory Disease. *Journal of Livestock Science*, 3, 27–36.

Gunawan, A., & Jakaria. (2011). Genetic and non-genetics effect on birth, weaning, and yearling weight of bali cattle. *Media Peternakan*, 34(2), 93–98. <https://doi.org/10.5398/medpet.2011.34.2.93>

Hewitt, S., & Bvetmed, B. (2018). *A pilot project to evaluate key performance indicators for suckler herds and growing and finishing beef enterprises in England*.

High, J. W. (1968). *Selection indexes for beef cattle* [Iowa State University of Science and Technology]. <https://lib.dr.iastate.edu/rtd/3551>

INE. (2020). *Anuário Estatístico de Portugal 2019 / Statistical Yearbook of Portugal 2019* (Vol. 2019). INE, Instituto Nacional de Estatística.

INE. (2020). *Contas Económicas da Agricultura 2020: Vol. D* (pp. 1 – 15).

INE. (2020). *Reporte semanal para acompanhamento do impacto social e económico da pandemia COVID-19* (pp. 1 – 13).

INE. (2021). Boletim Mensal da Agricultura e Pescas - 2021. In *INE, Instituto Nacional de Estatística: Vol. D* (p. 20).

Kelly, A. P., & Janzen, E. D. (1986). A Review of Morbidity and Mortality Rates and Disease Occurrence in North American Feedlot Cattle. *Canadian Veterinary Journal*, 27, 496–500.

Kenny, D. A., Fitzsimons, C., Waters, S. M., & McGee, M. (2018). Invited review: Improving feed efficiency of beef cattle - The current state of the art and future challenges. *Animal*, 12 (9), 1815 – 1826. <https://doi.org/10.1017/S1751731118000976>

Laranjinha, A., Gonçalves, D., Veríssimo, F., Fróis, F., Namorado, F., Soares, G., Cabrita, J., Carvalho, J., & Rodrigues, R. (n.d.). *Revista Limousine*. Retrieved March 10, 2021, from https://www.limousineportugal.com/revista_acl_2019.pdf

Lee, C. Y., Henricks, D. M., Skelley, G. C., & Grimes, L. W. (1990). Growth and hormonal response of intact and castrate male cattle to trenbolone acetate and estradiol. *Journal of Animal Science*, 68(9), 2682–2689. <https://doi.org/10.2527/1990.6892682x>

Les atouts de la race Charolaise - Herd Book Charolais. (n.d.). Retrieved April 22, 2021, from <https://charolaise.fr/la-charolaise/les-atouts-de-la-race-charolaise/>

Les caractéristiques de la race Charolaise - Herd Book Charolais. (n.d.). Retrieved April 22, 2021, from <https://charolaise.fr/la-charolaise/les-caracteristiques-de-la-race-charolaise/>

Lykke, T. (1977). New concepts of cattle growth. *Livestock Production Science*, 4(3), 299. [https://doi.org/10.1016/0301-6226\(77\)90048-3](https://doi.org/10.1016/0301-6226(77)90048-3)

Manteca, X., Temple, D., & Mainau, D. (2013). *Welfare Questions Related to Diarrhoea in Suckling Calves*. www.fawec.org

Marques, N. (2014). Se conseguimos medir, conseguimos gerir. *Noticias Limousine*, 22, 42–43.

Martin, W., Meek, A. H., Willeberg, P., by S Wayne Martin, & Meek, A. (1987). Measurement of Disease Frequency and Production. In *Veterinary Epidemiology: Principles and Methods* (1st ed., pp. 48–76). Iowa State University Press.

McAllister, T. A., Stanford, K., Chaves, A. V., Evans, P. R., Eustaquio de Souza Figueiredo, E., & Ribeiro, G. (2019). Nutrition, feeding and management of beef cattle in intensive and extensive production systems. In *Animal Agriculture: Sustainability, Challenges and Innovations* (pp. 75–98). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-817052-6.00005-7>

McDermott, J. J., Alves, D. M., Anderson, N. G., & Martin, S. W. (1991). Measures of herd health and productivity in Ontario cow-calf herds. *The Canadian Veterinary Journal = La Revue Veterinaire Canadienne*, 32(7), 413–420.

Murray, C. F., Fick, L. J., Pajor, E. A., Barkema, H. W., Jelinski, M. D., & Windeyer, M. C. (2016). Calf management practices and associations with herd-level morbidity and mortality on beef cow-calf operations. *Animal*, 10(3), 468–477. <https://doi.org/10.1017/S1751731115002062>

National Research Council. (1987). *Predicting Feed Intake of Food-Producing Animals*. The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/950>

Naylor, J. M. (2009). Neonatal Calf Diarrhea. *Food Animal Practice*, 70–77. <https://doi.org/10.1016/B978-141603591-6.10021-1>

De Oliveira, J., Duarte, F. M., Lobo, R., & Bezerra, L. (1982). Genetic and Phenotypic Parameters of Birth Weight and Weaning Weight in Canchim Cattle. *Revista Brasileira de Genetica*, 5 (1), 131 – 145. <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/38627/WOSA1982NL23200010.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Pacheco, P. S., Silva, J. H. S. Da, Restle, J., Arboitte, M. Z., Brondani, I. L., Celestino, D., Filho, A., & Freitas, A. K. De. (2005). Características Quantitativas da Carcaça de Novilhos Jovens e Superjovens de Diferentes Grupos Genéticos 1 Carcass Quantitative Characteristics of Steers and Young Steers of Different Genetic Groups. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 34(5), 1666–1677.

Pardon, B., & Buczinski, S. (2020). Bovine Respiratory Disease Diagnosis What Progress Has Been Made in Infectious Diagnosis? *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 36, 425–444. <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2020.03.005>

Pardon, B., Hostens, M., Duchateau, L., Dewulf, J., Bleecker, K. De, & Deprez, P. (2013). Impact of respiratory disease, diarrhea, otitis and arthritis on mortality and carcass traits in white veal calves. *BMC Veterinary Research*, 9(1), 79. <https://doi.org/10.1186/1746-6148-9-79>

Parish, J. (2013). *Putting Average Daily Gain in Context*. https://extension.msstate.edu/sites/default/files/topic-files/cattle-business-mississippi-articles/cattle-business-mississippi-articles-landing-page/mca_apr2013.pdf

Portal do INE. (n.d.). Retrieved February 10, 2021, from https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&contexto=pi&indOcorrCod=0000543&selTab=tab0

Portal do INE. (n.d.). Retrieved March 10, 2021, from https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_indicadores&indOcorrCod=0000548&contexto=bd&selTab=tab2

Reddy, B. V., Sivakumar, A. S., Jeong, D. W., Woo, Y. B., Park, S. J., Lee, S. Y., Byun, J. Y., Kim, C. H., Cho, S. H., & Hwang, I. (2015). Beef quality traits of heifer in comparison with steer, bull and cow at various feeding environments. *Animal Science Journal*, 86(1), 1–16. <https://doi.org/10.1111/asj.12266>

Reiling, B. (2011). *Market Beef Performance Measures and Values*. <http://extension.unl.edu/publications>.

Rivera-Rivas, J. J., Kisiela, D., & Czuprynski, C. J. (2009). Bovine herpesvirus type 1 infection of bovine bronchial epithelial cells increases neutrophil adhesion and activation. *Veterinary Immunology and Immunopathology*, 131(3–4), 167–176. <https://doi.org/10.1016/j.vetimm.2009.04.002>

Rodrigues, A. M. (1997). Sistemas de produção de bovinos de carne em Portugal. *Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Castelo Branco*, 13 – 20.

Roeber, D. L., Speer, N. C., Gentry, J. G., Tatum, J. D., Smith, C. D., Whittier, J. C., Jones, G. F., Belk, K. E., & Smith, G. C. (2001). Feeder Cattle Health Management: Effects on Morbidity Rates, Feedlot Performance, Carcass Characteristics, and Beef Palatability. *Professional Animal Scientist*, 17 (1), 39 – 44. [https://doi.org/10.15232/S1080-7446\(15\)31566-7](https://doi.org/10.15232/S1080-7446(15)31566-7)

Roquete, C. (1997). *Boletim Informativo Raça Charolesa*.

Rushen, J., Weary, D. M., Passillé, A. M., & Von Keyserlingk, M. (2008). *The Welfare of Cattle* (Issue January). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4020-6558-3>

Russell, J. R. (n.d.). *Feed efficiency in beef cattle: relationship with digestibility, antioxidant activity, oxidative stress, growth performance, and carcass characteristics*.

Šafus, P., Přibyl, J., Veselá, Z., Vostrý, L., Štípková, M., & Stádník, L. (2006). Selection indexes for bulls of beef cattle. In *Czech J. Anim. Sci* (Vol. 51, Issue 7, pp. 285–298).

Schneider, M. J., Tait, R. G., Busby, W. D., & Reecy, J. M. (2009). An evaluation of bovine respiratory disease complex in feedlot cattle: Impact on performance and carcass traits

using treatment records and lung lesion scores. *Journal of Animal Science*, 87(5), 1821–1827. <https://doi.org/10.2527/jas.2008-1283>

Schoeman, S. J. (1996). Characterization of beef cattle breeds by virtue of their performances in the National Beef Cattle Performance and Progeny Testing Scheme. *South African Journal of Animal Sciences*, 26(1), 15–19.

Schunicht, O. C., Booker, C. W., Jim, G. K., Guichon, P. T., Wildman, B. K., & Hill, B. W. (2003). Comparison of a multivalent viral vaccine program versus a univalent viral vaccine program on animal health, feedlot performance, and carcass characteristics of feedlot calves. *Canadian Veterinary Journal*, 44 (1), 43 – 50.

Segura, J., Monforte-Magaña, J. G., Aké-López, J. R., Segura-Correa, V. M., Hinojosa-Cuellar, J. A., & Osorio-Arce, M. M. (2017). Breed and Environmental Effects on Birth Weight, Weaning Weight and Calving Interval of Zebu Cattle in Southeastern Mexico. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 20(2).

Shike, D. W. (2013). Beef Cattle Feed Efficiency. *Driftless Region Beef Conference*. <https://lib.dr.iastate.edu/driftlessconference/2013/papers/13>

Smith, D. R. (2012). Field Disease Diagnostic Investigation of Neonatal Calf Diarrhea. In *Veterinary Clinics of North America - Food Animal Practice* (Vol. 28, Issue 3, pp. 465–481). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2012.07.010>

Szabó, F., Nagy, L., Dákay, I., Márton, D., Török, M., & Bene, S. (2006). Effects of breed, age of dam, birth year, birth season and sex on weaning weight of beef calves. *Livestock Science*, 103(1–2), 181–185. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2005.12.005>

Taylor, J. D., Fulton, R. W., Lehenbauer, T. W., Step, D. L., & Confer, A. W. (2010). The epidemiology of bovine respiratory disease: What is the evidence for predisposing factors? *Canadian Veterinary Journal*, 51(10), 1095–1102.

Udo, H. M. J., Aklilu, H. A., Phong, L. T., Bosma, R. H., Budisatria, I. G. S., Patil, B. R., Samdup, T., & Bebe, B. O. (2011). Impact of intensification of different types of livestock production in smallholder crop-livestock systems. *Livestock Science*, 139(1–2), 22–29. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2011.03.020>

Venkata Reddy, B., Sivakumar, A. S., Jeong, D. W., Woo, Y. B., Park, S. J., Lee, S. Y., Byun, J. Y., Kim, C. H., Cho, S. H., & Hwang, I. (2015). Beef quality traits of heifer in comparison with steer, bull and cow at various feeding environments. *Animal Science Journal*, 86(1), 1–16. <https://doi.org/10.1111/asj.12266>

Voisinet, B. D., Grandin, T., Tatum, J. D., O'Connor, S. F., & Struthers, J. J. (1997). Feedlot Cattle with Calm Temperaments Have Higher Average Daily Gains Than Cattle with Excitable Temperaments. *Journal of Animal Science*, 75(4), 892–896. <https://doi.org/10.2527/1997.754892x>

Waldner, C., Jelinski, M. D., & McIntyre-Zimmer, K. (2013). Survey of western Canadian beef producers regarding calf-hood diseases, management practices, and veterinary service usage. *Canadian Veterinary Journal*, 54(6), 559–564. [/pmc/articles/PMC3659451/](https://doi.org/10.2746/2474-4608/13/06/559)

Wang, Z., Nkrumah, J. D., Li, C., Basarab, J. A., Goonewardene, L. A., Okine, E. K., Crews, D. H., & Moore, S. S. (2006). Test duration for growth, feed intake, and feed efficiency in beef cattle using the GrowSafe System. *Journal of Animal Science*, 84(9), 2289–2298. <https://doi.org/10.2527/jas.2005-715>

Wittum, T. E., Salman, M. D., King, M. E., Mortimer, R. G., Odde, K. G., & Morris, D. L. (1994). The influence of neonatal health on weaning weight of Colorado, USA beef calves. *Preventive Veterinary Medicine*, 19(1), 15–25. [https://doi.org/10.1016/0167-5877\(94\)90011-6](https://doi.org/10.1016/0167-5877(94)90011-6)

World Organisation for Animal Health. (2019). *OIE - Terrestrial Animal Health Code*.