

Margarida Cardoso Patanita

Nutrição Animal

Estudo prático da incorporação de um aromatizante lácteo na alimentação bovina em sistema de engorda intensiva

Orientadora: Professora Doutora Maria Cristina Bressan

Coorientadora: Professora Doutora Sofia Varela Van Harten

Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias

Faculdade de Medicina Veterinária

Lisboa

2023

Margarida Cardoso Patanita

Nutrição Animal

Estudo prático da incorporação de um aromatizante lácteo na alimentação bovina em sistema de engorda intensiva

Dissertação defendida em provas públicas para 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 28 de fevereiro de 2023, com o Despacho de Nomeação de Júri N°171/2023, de 22 de fevereiro de 2023 com a seguinte composição:

Presidente: Profº Doutor David Ramilo por delegação da Profª Doutora Laurentina Pedroso

Arguente: Profª Doutora Carmen Bule

Orientadora: Profª Doutora Cristina Bressan

Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias

Faculdade de Medicina Veterinária

Lisboa

2023

Agradecimentos

A todos os professores que fizeram parte do meu percurso académico, muito obrigada por contribuírem para a minha formação profissional e pessoal.

À Professora Doutora Maria Cristina Bressan, por ter aceite ser minha orientadora interna, pela amizade, orientação e auxílio na elaboração desta dissertação.

À Professora Doutora Sofia Varela Van Harten por ter aceite ser minha coorientadora interna, pela amizade, disponibilidade, inúmeros conselhos e pelos conhecimentos transmitidos ao longo destes anos.

Ao Eng. Jorge São Pedro por ter aceite ser meu orientador externo, pela maneira como me recebeu e tratou durante todo o estágio, pela amizade, companheirismo e transmissão de conhecimentos teóricos e práticos.

À empresa Monte do Pasto e a todos os seus colaboradores. Médicos veterinários Dra. Inês Fidalgo, Dra. Joana Fidalgo e Dr. Ricardo Caselhas pela amizade, compreensão e conhecimento partilhado. Ao restante pessoal, por me terem recebido tão bem, pela integração na equipa e boa disposição ao longo do estágio. Em especial, à Filipa e à Adriana, por toda a amizade e espírito de entreaajuda.

À equipa do Laboratório de Virologia Vegetal da Universidade de Évora pela amabilidade com que me receberam. Em especial, à Professora Maria do Rosário Félix, pela enorme disponibilidade, ajuda na parte laboratorial, amizade e simpatia.

Aos meus amigos e colegas de vida académica, ao meu padrinho de curso, e ao meu grupo de amigas desde o primeiro dia nesta faculdade, Kika, Lara e Nicky, pela amizade e apoio incondicional, trabalho em equipa e pelos momentos inesquecíveis que convosco vivi.

Aos amigos da vida, Filipa, Madalena, Maria e Miguel pela amizade inquestionável e apoio dado em todas as circunstâncias.

A todos aqueles com os quais tive a oportunidade de privar e que, de alguma forma, contribuíram para aquilo que sou hoje e que serei daqui para a frente.

Aos meus avós, pela paixão pelo mundo rural, por serem as minhas maiores referências enquanto seres humanos e através do exemplo me terem guiado desde sempre.

Aos meus tios, Olga e Pedro, pelos inúmeros conselhos, apoio incondicional e por todo o amor. É ridículamente insuficiente o uso de todas e quaisquer palavras para agradecer o que têm feito por mim.

Aos meus pais e irmãos, pela educação, valores, amizade e respeito que diariamente me transmitem. Um obrigado imenso pela oportunidade de frequentar este curso e poder um dia concluí-lo.

À minha filha, Maria da Esperança, por todo o amor, força e coragem que me dá desde o primeiro dia.

A Deus por ter estado sempre de mão dada comigo e pelas graças que me tem dado ao longo da vida.

A todos o meu mais sincero obrigado.

Resumo

A presente dissertação tem como principal objetivo a descrição de um estudo prático durante o estágio curricular no âmbito do Mestrado Integrado em Medicina Veterinária pela Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias. Com este estudo, pretendeu-se analisar o efeito de um aromatizante lácteo incorporado num dos concentrados fornecidos a bezerros, durante os seus primeiros 45 dias na Herdade, num parque específico da engorda. Para tal, procedeu-se ao registo dos seus consumos diários, por parque, e pesagem dos animais em três momentos distintos, aquando da entrada, do «rappel» e da separação, de maneira a comparar os índices zootécnicos, Ganho Médio Diário e Índice de Conversão Alimentar, dos animais pertencentes ao grupo em estudo e ao grupo controlo ou testemunha. Procedeu-se também à observação e registo diários dos sinais clínicos dos animais em estudo. E por último, procedeu-se ainda à recolha de amostras de fezes exatamente nos mesmos três momentos que foram feitas as pesagens, de forma a perceber se a incorporação do aromatizante lácteo na dieta tinha influência nos níveis de *stress* dos bezerros associado ao desmame. Os resultados demonstraram que os valores do consumo, no total do tempo de permanência dos animais na Herdade, foram maiores no grupo controlo, no entanto, nos primeiros 10 dias da engorda, os valores de consumo mostraram-se mais elevados no grupo em estudo; O Índice de Conversão Alimentar e o Ganho Médio Diário foram mais satisfatórios no grupo controlo; O grupo controlo apresentou maior registo de sinais clínicos associados a patologias respiratórias enquanto que, o grupo em estudo apresentou maior registo de sinais clínicos associados a patologias digestivas; A concentração de cortisol fecal foi comparativamente mais baixa no grupo controlo, ou seja, os animais pertencentes a este grupo apresentaram níveis de *stress* inferiores. Deste modo, foi possível concluir que os bezerros apenas evidenciaram uma preferência pelo aroma lácteo nos primeiros dias da engorda. Além disso, a hipótese de que o aromatizante lácteo incorporado na alimentação de bezerros na altura do desmame, diminuiria os níveis de cortisol nas fezes e, consequentemente, melhoraria os rendimentos do animal após o desmame com redução da prevalência de sinais clínicos associados às mais diversas patologias foi contrariada pelo estudo.

Palavras-Chave: Bovinos; Nutrição; Desmame; Aromatizante; *Stress*.

Abstract

The main objective of the present dissertation is the description of a practical study during the curricular internship in the scope of the Integrated Master's in Veterinary Medicine at the Lusófona University of Humanities and Technologies. With this study, it was intended to analyse the effect of a dairy flavoring incorporated into one of the concentrates supplied to calves, during their first 45 days on the farm, in a specific fattening park. To this end, we recorded their daily consumption, by park, and weighed the animals at three different times: at entry, at rappelling and at separation, in order to compare the zootechnical indices -Average Daily Gain and Feed Conversion Index- of the animals belonging to the study group and the control group. We also performed daily observations and recording of clinical signs of the animals under study. Finally, fecal samples were collected at exactly the same three times that the weighing was done, in order to understand if the incorporation of the milk flavoring in the diet had an influence on the stress levels of the calves associated with weaning. The results showed that the consumption values during the total time the animals remained in the farm, were higher in the control group; however, in the first 10 days of fattening, the consumption values were higher in the study group. The Feed Conversion Index and the Average Daily Gain were more satisfactory in the control group; although the control group presented a higher incidence of clinical signs associated to respiratory pathologies, while the study group presented a higher incidence of clinical signs associated to digestive pathologies. It was possible to conclude that calves only showed a preference for dairy flavor in the first days of fattening. Furthermore, the hypothesis that milk flavoring incorporated into the diet of calves at weaning would decrease the levels of cortisol in the feces and consequently improve the animal's performance after weaning with reduced prevalence of clinical signs associated with various pathologies was not supported by the study.

Key words: Cattle; Nutrition; Weaning; Flavouring; Stress.

Lista de Abreviaturas, Siglas e Símbolos

BHV-1 – Herpesvírus Bovino tipo 1

Bo – “Maximum binding”

BRSV – Pneumonia por Vírus Respiratório Sincicial Bovino

BVD – Diarreia Viral Bovina

CC – Condição Corporal

CMD – Consumo Médio Diário

DGAV – Direção Geral de Alimentação e Veterinária

DO – Densidade Ótica

FCO – Febre Catarral Ovina

FR – Frequência Relativa

GMD – Ganho Médio Diário

ha – Hectar

ICA – Índice de Conversão Alimentar

IDTC – Intradermotuberculinização comparada

NDT – Nutrientes Digestíveis Totais

NSB – “Non Specific Binding”

pg – Picograma

PI3 – Parainfluenza

PV – Peso Vivo

SIA – Sistema de Identificação Animal

TA – “Total Activity”

TPM – Testes de Pré Movimentação

Índice Geral

Índice Geral	7
Índice de Tabelas	10
Índice de Figuras	11
1. Casuística do estágio.....	12
1.1. Medicina Preventiva	12
1.1.1. Intensivo	13
I. Protocolo de entrada.....	13
i. Vacinação	13
ii. Desparasitação	15
iii. Antibiótico	16
II. «Rappel».....	16
i. Lavagens prepuciais ou vaginais	17
ii. Colheitas de sangue	18
III. Protocolo de saída.....	18
i. TPM.....	18
ii. Desparasitação	20
iii. Antibiótico	20
1.1.2. Extensivo	20
i. Vacinação	20
ii. Desparasitação	21
iii. Rastreio de doenças de declaração obrigatória.....	22
iv. TPM.....	22
1.2. Assistência Reprodutiva	23
1.2.1. Extensivo	23
1.3. Clínica Médica e Cirúrgica	23
2. Introdução	24
2.1. Descrição do local de estágio.....	24
2.1.1. Caracterização da exploração	24
2.1.2. Raças utilizadas na exploração	25
2.1.3. Maneio dos vitelos.....	26
2.1.4. Alimentação.....	29

2.2.	Revisão Bibliográfica	31
2.2.1.	Sistema Digestivo dos Ruminantes	31
I.	Anatomia do Pré-estômago	31
i.	Anatomia do Rúmen.....	32
ii.	Anatomia do Retículo.....	32
iii.	Anatomia do Omaso	33
II.	Anatomia do Abomaso.....	33
III.	Fisiologia do Pré-estômago e Abomaso	34
i.	Ruminação	34
ii.	Encerramento da Goteira Esofágica	35
2.2.2.	Necessidades nutricionais dos ruminantes	36
I.	Níveis de necessidades nutricionais	37
i.	Necessidades em energia	38
ii.	Necessidades em proteína.....	38
iii.	Necessidades em minerais	38
II.	Necessidades de água.....	39
2.2.3.	Ingestão e crescimento.....	39
I.	Controlo da ingestão de alimentos	40
II.	Crescimento animal.....	41
i.	Crescimento compensatório	44
2.2.4.	Palatabilidade nos ruminantes	45
2.2.5.	Alimentação pós-desmame.....	46
2.2.6.	O <i>stress</i> nos animais	47
3.	Objetivos.....	48
4.	Materiais e Métodos.....	49
4.1.	Amostragem.....	49
4.2.	Alimentação	50
4.3.	Recolha de amostras	50
4.4.	Índices zootécnicos	51
4.5.	Análise de cortisol	51
4.6.	Tratamento de dados.....	52
4.7.	Análise Estatística.....	52
5.	Resultados.....	53

5.1. Consumos.....	53
5.2. Índices zootécnicos	53
5.3. Sinais clínicos	53
5.4. Níveis de cortisol fecal	54
6. Discussão	55
7. Conclusões	61
Referências Bibliográficas.....	63
Apêndices	i
Anexo	iv

Índice de Tabelas

Tabela 1 – Casuística observada por área de intervenção.	12
Tabela 2 – Descrição dos critérios de classificação genética dos animais.	27
Tabela 3 – Descrição dos critérios de classificação sanitária dos animais.	27
Tabela 4 – Procedimentos pré-exportação.	29
Tabela 5 – Relação entre alimento concentrado e alimento fibroso no período de adaptação.	30
Tabela 6 – Dados de caracterização dos animais.	49
Tabela 7 – Registo de sinais clínicos apresentados pelos animais do grupo controlo e do grupo em estudo.	53
Tabela A1 – Valência das diferentes vacinas utilizadas nas infeções causadas por bactérias do género Clostridium e Mannheimia haemolytica.	i
Tabela A2 – Valência das diferentes vacinas utilizadas nas infeções causadas por diversos agentes.	i
Tabela A3 – Valência dos desparasitantes utilizados em bovinos.	i
Tabela A4– Distribuição em valores de frequência absoluta e frequência relativa na área da clínica médica e cirúrgica em bovinos por diferentes sistemas e especialidade.	ii
Tabela A5 – Resultados dos cálculos efetuados.	iii

Índice de Figuras

Figura 1 – Distribuição relativa das intervenções executadas de Medicina Preventiva.	13
Figura 2 – Distribuição relativa da utilização de diferentes vacinas, na primovacinação.	14
Figura 3 – Distribuição relativa da utilização de diferentes desparasitantes, no protocolo de entrada.	15
Figura 4 – Distribuição relativa da utilização de diferentes antibióticos, no protocolo de entrada.	16
Figura 5 – Distribuição relativa da utilização de diferentes vacinas, na revacinação.	17
Figura 6 – Distribuição relativa da utilização de diferentes desparasitantes, no protocolo de saída.	20
Figura 7 – Distribuição relativa da utilização de diferentes antibióticos, no protocolo de saída.	20
Figura 8 – Distribuição relativa da utilização de diferentes vacinas, em sistema extensivo.	21
Figura 9 – Distribuição relativa da utilização de diferentes desparasitantes, em sistema extensivo.	22
Figura 10 – Representação da superfície interna dos compartimentos gástricos dos ruminantes (vista lateral esquerda).	32
Figura 11 – Curvas padrão de cortisol a partir da percentagem vinculada e da densidade ótica.	52
Figura 12 - Concentração média e erro padrão do cortisol fecal, em cada um dos momentos de amostragem (entrada, «rappel» e separação), do grupo controlo e do grupo em estudo.	54

1. Casuística do estágio

Durante o tempo de estágio contactou-se com a espécie bovina, em sistema intensivo e extensivo, em diferentes áreas. Com a finalidade de apresentar toda a casuística acompanhada, todos os serviços, diagnósticos e tratamentos prestados foram registados. De uma forma organizada são, neste ponto, apresentadas as intervenções realizadas nas categorias de Medicina Preventiva, Assistência Reprodutiva e Clínica Médica e Cirúrgica.

De acordo com a Tabela 1, pode verificar-se que a atividade executada com maior número de animais intervencionados foi a Medicina Preventiva, correspondendo a 98,8% de toda a casuística.

Tabela 1 – Casuística observada por área de intervenção.

	<i>Medicina Preventiva</i>	<i>Assistência Reprodutiva</i>	<i>Clínica Médica e Cirúrgica</i>	<i>Total</i>
<i>Número de intervenções</i>	107 414	1 229	84	108 727
<i>FR (%)</i>	98,8%	1,1%	0,1%	100,0%

1.1. Medicina Preventiva

A área da Medicina Preventiva tem sido reconhecida como uma área essencial na produção de espécies pecuárias dado que, com a sua boa prática, se evita uma grande parte das doenças clínicas animais, diminui-se o risco de transmissão de doenças, aumenta-se a produtividade, reduz-se o refugo precoce, entre outros fatores. Tem como principal objetivo a prevenção e erradicação de doenças que possam colocar em risco a qualidade e o bem-estar do efetivo (Patanita, 2021).

As atividades sanitárias incluem a vacinação, a desparasitação, o rastreio de doenças de declaração obrigatória como a tuberculose, a brucelose e a leucose, os testes de pré-movimentação animal (TPM) e algumas exigências do comprador, como as lavagens vaginais e prepuciais para pesquisa de campilobacteriose bovina e tricomníase bovina e as colheitas de sangue para pesquisa de paratuberculose.

Através da observação da Figura 1, pode constatar-se que a intervenção mais executada foi a vacinação, com 54,4% (58 405 animais), correspondendo à grande maioria da casuística desta categoria.

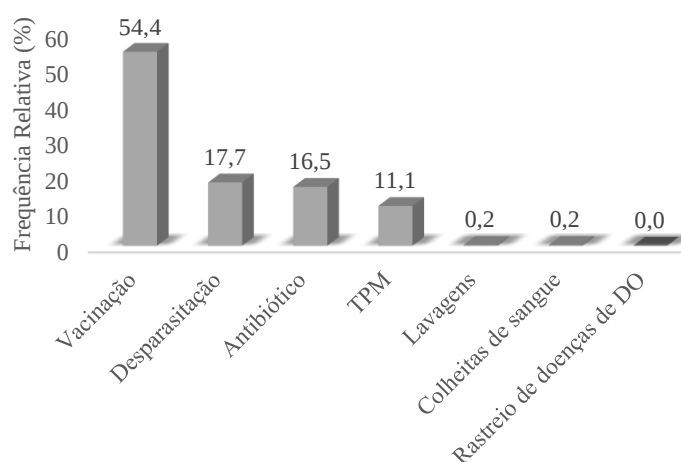


Figura 1 – Distribuição relativa das intervenções executadas de Medicina Preventiva.

1.1.1. Intensivo

I. Protocolo de entrada

O protocolo de entrada é estabelecido conforme as normas do comprador. Neste caso, o mercado israelita, solicita: vacinação, desparasitação e administração de antibiótico.

i. Vacinação

O principal objetivo da vacinação veterinária é melhorar a saúde e o bem-estar animal no ambiente de produção e prevenir a transmissão de doenças entre animais e de animal para humano (Meeusen *et al.*, 2007).

De entre as vacinas utilizadas, podemos separá-las em vacinas usadas contra doenças associadas a infeções causadas por bactérias do género *Clostridium* e vacinas usadas para combater outros agentes (Figura 2). A análise desta figura indica que a vacina mais utilizada contra doenças associadas a infeções por *Clostridium* foi a Covexin 10®, administrada em 3 488 bovinos (58,7%) seguindo-se, a Miloxan®, administrada em 1 316 bovinos (22,2%), a Bravoxin 10®, administrada em 934 bovinos (15,7%) e, por fim, a Multivac 9®, administrada em 200 bovinos (3,4%). Estas vacinas proporcionam uma resposta imunitária considerável a partir das duas semanas após a segunda dose de administração da vacina e são de imunização ativa de bovinos contra doenças associadas principalmente a infeções causadas por bactérias do género *Clostridium* e pela bactéria *Mannheimia haemolytica* serotipo 1 (Patanita, 2021).

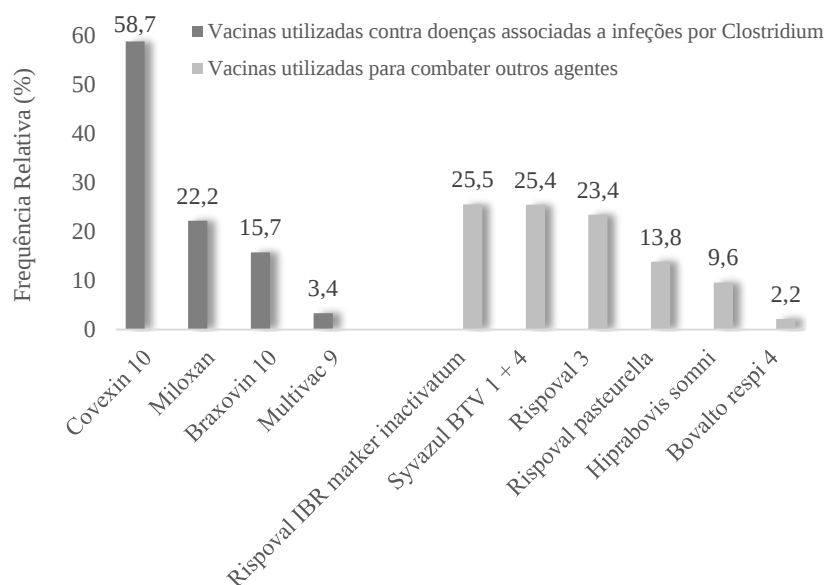


Figura 2 – Distribuição relativa da utilização de diferentes vacinas, na primovacinação.

Por ordem decrescente das vacinas usadas para combater outros agentes foram usadas a Rispoval IBR marker inactivatum®, administrada em 5 913 animais (25,5%), seguida da Syvazul BTV 1 + 4®, administrada em 5 897 animais (25,4%), a Rispoval 3®, administrada a 5 429 animais (23,4%), a Rispoval pasteurella®, administrada em 3 202 animais (13,8%), a Hiprabovis somni®, administrada em 2 227 animais (9,6%) e, a Bovalto respi 4®, administrada em 509 animais (2,2%) (Figura 2). Estas vacinas são utilizadas para combater, preventivamente, diferentes agentes e proporcionam uma imunização ativa a um determinado vírus ou bactéria, uma redução das infeções ou da intensidade das mesmas, das replicações e das excreções. O início da imunidade difere de vacina para vacina assim como a sua duração (Patanita, 2021).

Uma das exigências do comprador é relativamente ao vírus da Língua Azul, como podemos conferir no documento da Direção Geral de Alimentação e Veterinária (DGAV) (em Anexo), é exigida esta vacina com pelo menos 60 dias de antecedência relativamente à data da expedição dos animais.

Nas Tabelas A1 e A2, em anexo, indicam-se as diferentes valências das vacinas utilizadas aquando do protocolo de entrada.

ii. Desparasitação

As doenças parasitárias afetam animais de todas as idades e, embora as infeções raramente estejam associadas a elevada mortalidade nos bovinos, as perdas de produtividade através da redução do consumo de alimento (menor Ganho Médio Diário [GMD]) e diminuição da eficiência na utilização do mesmo (aumento do Índice de Conversão Alimentar [ICA]), devido a infeções subclínicas ou crónicas, são responsáveis por grandes perdas económicas na indústria pecuária (Akanda *et al.*, 2014; Gunathilaka *et al.*, 2018). Além disso, estas infeções aumentam a suscetibilidade a doenças bacterianas e virais (Rajakaruna & Warnakulasooriya, 2011; Gunathilaka *et al.*, 2018).

Ao realizar uma desparasitação, o objetivo é interromper o ciclo de vida do parasita através da destruição das formas larvares ou da inibição da capacidade reprodutiva dos parasitas adultos. Existem fármacos que atuam em todas as fases do desenvolvimento do parasita, incluindo sobre os ovos do mesmo (Gunathilaka *et al.*, 2018).

Como se pode constatar na Figura 3, o desparasitante mais utilizado foi o Ivomec F® (ivermectina e clorsulon), em 3 749 animais (63,1%), seguindo-se o Virbamec F® (ivermectina e clorsulon), utilizado em 2 068 animais (34,8%).

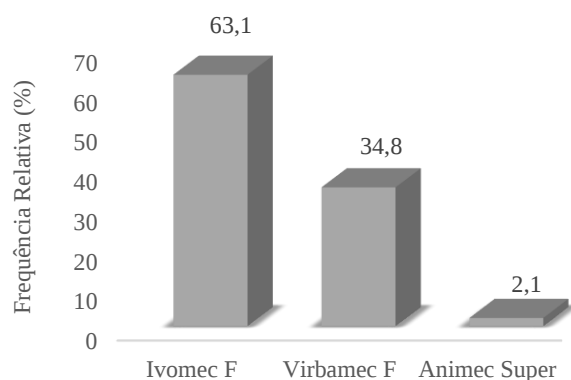


Figura 3 – Distribuição relativa da utilização de diferentes desparasitantes, no protocolo de entrada.

Na Tabela A3, em anexo, apresentam-se as diferentes valências dos três desparasitantes utilizados aquando do protocolo de entrada e dos dois desparasitantes utilizados aquando do protocolo de saída. Os seus diferentes princípios ativos fazem variar o alvo de parasitas, a sua classe e dentro das mesmas o seu género e espécie.

iii. Antibiótico

Desde a descoberta e introdução de agentes antimicrobianos na prática clínica, estes têm sido considerados uma arma milagrosa no combate às doenças causadas por bactérias. Os agentes antimicrobianos são fornecidos aos bovinos, principalmente, para controlo de abscessos e prevenir ou tratar doenças respiratórias e relacionadas com o *stress* do desmame e/ou do transporte com reflexos na conversão alimentar (Andreotti & Nicodemo, 2004).

A resistência bacteriana aos antibióticos é atualmente um dos problemas de saúde pública mais relevantes a nível global, estando o seu uso inadequado associado a consequências clínicas e económicas preocupantes (Hawkey, 2008). É necessário adotar estratégias com vista a prevenir a emergência e disseminação das resistências bacterianas, como por exemplo restringir o consumo de antibióticos na prática veterinária e na produção animal, visto que são atividades responsáveis pelo consumo inadequado de muitos antibióticos e pela seleção de estirpes resistentes que depois são transmitidas a outros animais e aos humanos (McEwen & Fedorka-Cray, 2002; Loureiro *et al.*, 2016).

Como se pode constatar na Figura 4, o antibiótico mais utilizado aquando do protocolo de entrada foi o Florkem[®] (Florfenicol), em 3 470 animais (59,7%) seguindo-se o Resflor[®] (Florfenicol + Flunixinina meglumina), em 1 881 animais (32,3%).

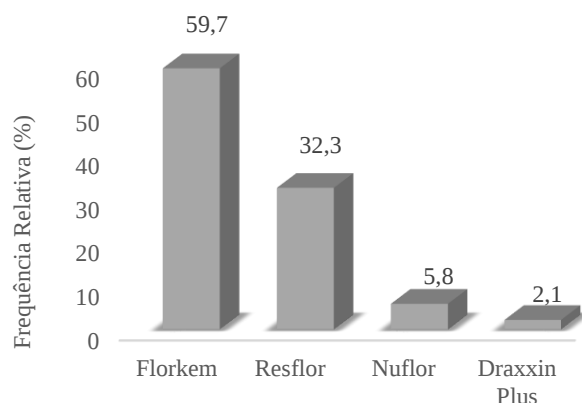


Figura 4 – Distribuição relativa da utilização de diferentes antibióticos, no protocolo de entrada.

II. «Rappel»

Da observação da Figura 5 e, sendo concordante com as vacinas utilizadas aquando da primovacinação, a vacina mais utilizada contra doenças associadas a infeções por *Clostridium*, aquando da revacinação, foi a Covexin 10[®], administrada em 3 696 bovinos (58,8%) seguindo-

se, com muito menor expressão, a Miloxan®, administrada em 2 037 bovinos (32,4%) e, em último, a Bravoxin 10®, administrada em 553 bovinos (8,8%).

Das vacinas usadas para combater outros agentes foram usadas as mesmas vacinas utilizadas aquando da primovacinação, por ordem decrescente, a Syvazul BTV 1 + 4® e a Rispoval IBR marker inactivatum®, administradas em 6 286 animais cada uma (31,5%), a Rispoval 3®, administrada a 5 720 animais (28,7%), a Hiprabovis somni®, administrada em 1 066 animais (5,4%) e, a Bovalto respi 4®, administrada em 566 animais (2,8%).

Podemos concluir que, a única vacina utilizada que não precisa de reforço, é a Rispoval pasteurella®. As demais requerem uma segunda dose de reforço passados, no mínimo, 21 dias após a primovacinação ou administração da primeira dose da vacina (Figura 5).

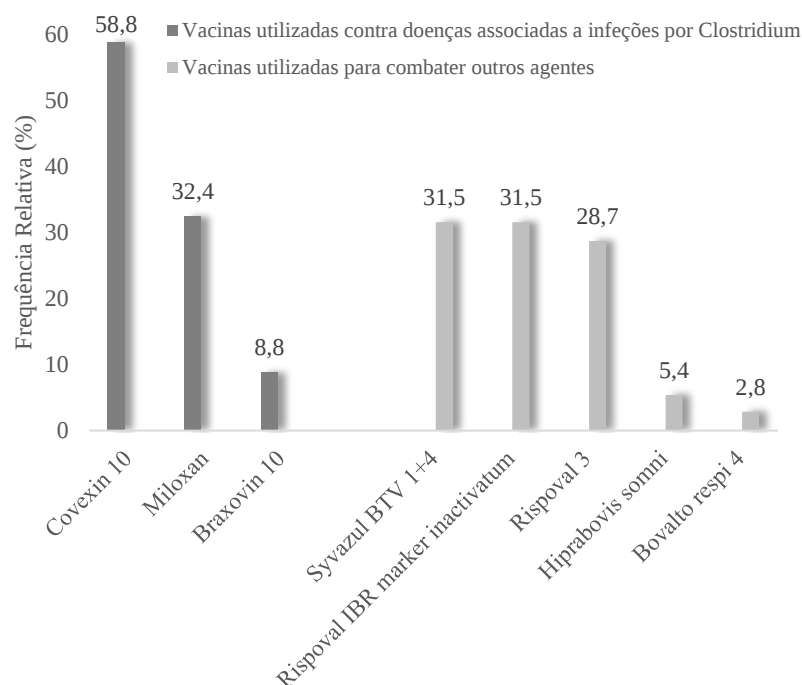


Figura 5 – Distribuição relativa da utilização de diferentes vacinas, na revacinação.

i. Lavagens prepuciais ou vaginais

Tratando-se de uma exigência do comprador, incluída no Certificado Sanitário Veterinário para Exportação de Bovinos Machos e Fêmeas para Engorda para Israel (Anexo), é aproveitado o momento da revacinação, ou da separação, quando os animais são encaminhados ao curral para proceder à testagem da campilobacteriose bovina e da tricomoniase bovina com base na cultura de amostras do prepúcio, no caso dos machos, ou da vagina, no caso das fêmeas. Esta testagem deve apresentar resultados negativos para que os animais sejam elegíveis para exportação.

No caso dos machos, a lavagem faz-se instilando 15-20 ml de soro contido numa seringa acoplada a uma sonda que se introduz na uretra, procede-se a uma raspagem para soltar as células da parede uretral e recolhe-se esse soro inicialmente instilado, agora, contendo células. Esta amostra é colocada num tubo Falcon de 15 ml, devidamente identificado.

Nas fêmeas, a lavagem faz-se com uma esponja embebida em soro previamente colocado num copo de recolha de amostras com tampa de rosca, 15-20 ml de soro. A esponja é inserida na vagina e após alguns movimentos circulares é então retirada. O conteúdo que fica na esponja é espremido contra a parede do copo e este é fechado e devidamente identificado. As amostras recolhidas são posteriormente preparadas com um meio específico para pesquisa de *Campylobacter* e outro para pesquisa de *Trichomonas* e assim enviadas ao laboratório.

Foram realizadas 93 lavagens vaginais (51,1%) e 89 lavagens prepuciais (48,9%), perfazendo um total de 182 lavagens (Figura 1).

ii. Colheitas de sangue

Tratando-se de uma outra exigência do comprador (Anexo), é aproveitado o momento das lavagens para se proceder também à colheita de sangue desses mesmos animais para pesquisa de paratuberculose (doença de Johnes). Para os animais serem elegíveis para exportação, não pode ter ocorrido nenhum caso clínico da doença nos efetivos, no mínimo, nos últimos três anos. Foram realizadas 182 colheitas de sangue para pesquisa de paratuberculose, 0,2% da intervenção (Figura 1).

III. Protocolo de saída

Também o protocolo de saída é ditado pelo comprador. Neste protocolo é exigido que os animais realizem um TPM, sejam desparasitados e que lhes seja administrada uma dose de antibiótico, durante os 30 dias que antecedem a exportação.

i. TPM

Salvo raras exceções, os TPM são válidos por 42 dias para animais até 12 meses de idade e por 30 dias para animais com mais de 12 meses de idade, deste modo, é obrigatória a realização de TPM aquando de uma mudança de exploração e para efeitos de exportação quando ultrapassada a validade dos mesmos. Este prazo varia consoante a idade do animal porque também variam os testes preconizados, se os animais tiverem mais de 12 meses são sujeitos ao

rastreio de brucelose e tuberculose, se tiverem idades compreendidas entre 6 semanas e 12 meses são somente sujeitos ao rastreio da tuberculose.

A prova de intradermotuberculinização consiste na inoculação das tuberculinas, aviária e bovina, na derme da tábua do pescoço. O ponto de inoculação da tuberculina aviária deve situar-se cerca de 10 cm abaixo da linha superior do pescoço e o ponto de inoculação da tuberculina bovina deve situar-se 12,5 cm abaixo. Nas zonas de inoculação a pele deve estar íntegra e limpa e os pêlos devem ser previamente cortados. É feita uma prega de pele com o auxílio de um cutímetro, a qual é medida e registada. De seguida, é então feita a inoculação das tuberculinas, administradas por via intradérmica. Uma inoculação corretamente aplicada provocará, à palpação, um ligeiro inchaço, designado como bolha intradérmica, em cada ponto de inoculação. A espessura da prega de pele em cada ponto de inoculação voltará a ser medida e registada 72 horas após a inoculação. Quanto à interpretação dos resultados da prova de intradermotuberculinização comparada (IDTC), basear-se-á na observação clínica e no aumento ou aumentos registados na espessura da prega de pele nos pontos de inoculação. Podemos obter: uma prova negativa – reação bovina negativa ou reação bovina positiva ou duvidosa mas igual ou inferior a uma reação aviária positiva ou duvidosa, e ausência de sinais clínicos nos dois casos; duvidosa – reação bovina positiva ou duvidosa e superior em um a quatro milímetros à reação aviária, e ausência de sinais clínicos; ou positiva – reação bovina superior em mais de quatro milímetros à reação aviária (isto é, maior ou igual a cinco milímetros) ou presença de sinais clínicos. Sinais clínicos como edema difuso ou extenso, exsudado, necrose, dor ou reação inflamatória dos canais linfáticos da região ou dos gânglios são, por si só, determinantes para que um bovino seja considerado como tendo apresentado uma reação positiva à prova da IDTC (DGAV, 2017).

O teste de brucelose consiste em recolher uma amostra de sangue num tubo, cujo volume não deve ser superior a dois terços da capacidade do tubo nem inferior a 0,5 ml, normalmente, da veia coccígea média. Esse tubo contendo a amostra sanguínea é devidamente identificado, com o número de ordem e o PT do animal, para posterior encaminhamento ao laboratório.

Foram realizados 11 860 TPM durante o período de estágio, que correspondem a 11,1% das intervenções (Figura 1).

ii. Desparasitação

Da observação da Figura 6, constata-se que o desparasitante mais utilizado aquando do protocolo de saída foi o Vectimax®, usado em 9 045 animais (77,0%), seguido do Animec Super®, utilizado em 2 700 animais (23,0%).

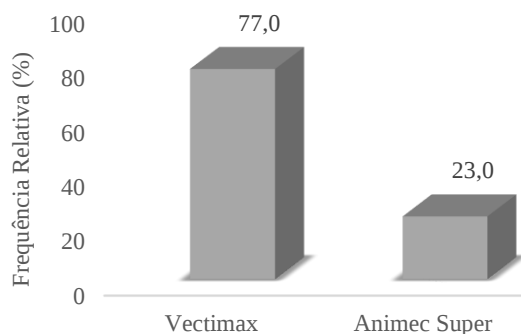


Figura 6 – Distribuição relativa da utilização de diferentes desparasitantes, no protocolo de saída.

iii. Antibiótico

Na Figura 7, pode observar-se que o antibiótico mais utilizado aquando do protocolo de saída foi o Vetaciclina LA 200® (Oxitetraciclina), em 8 194 animais (69,1%), seguindo-se o Oxymycin LA 300® (Oxitetraciclina), em 3 666 animais (30,9%).

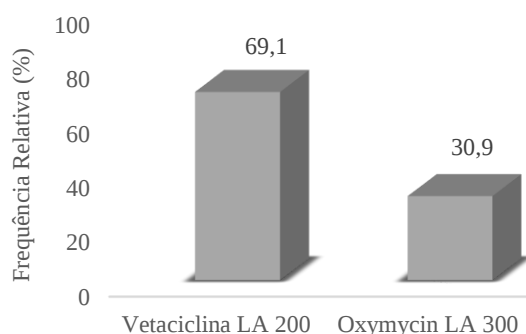


Figura 7 – Distribuição relativa da utilização de diferentes antibióticos, no protocolo de saída.

1.1.2. Extensivo

i. Vacinação

Em sistema extensivo, faz-se vacinação anual das vacadas com Leptoferm®, vacinando as mães e as crias contra a Leptospirose, tendo sido vacinados 1 308 animais, e contra

doenças associadas a infeções por *Clostridium*. Para estas últimas doenças, a vacina mais utilizada foi a Covexin 8®, aplicada em 398 animais (28,0%), quase com o mesmo número de administrações da Covexin 10®, usada em 386 animais (27,2%), e da Miloxan®, usada em 375 animais (26,4%), como se pode constatar na Figura 8.

Durante o período de estágio, foi adquirida uma nova vacada e foram comprados machos reprodutores. Como tal, foi realizada a primovacinação e a revacinação desses animais (176 animais) com Rispoval IBR marker inactivatum® e Rispoval 3®, bem como a sua desparasitação.

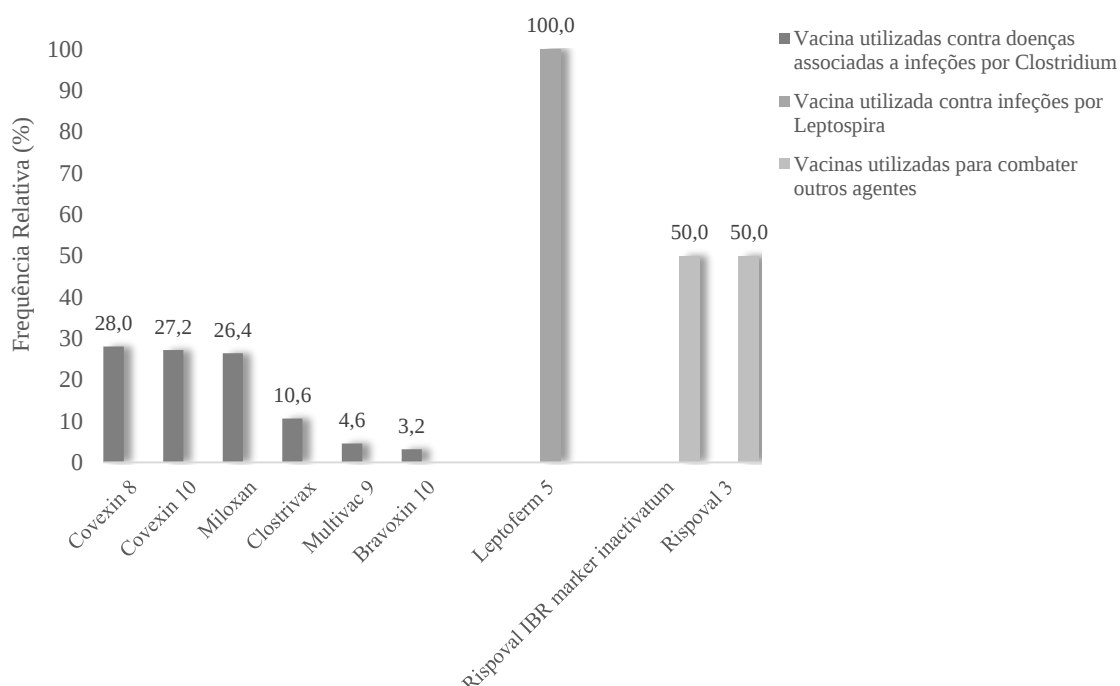


Figura 8 – Distribuição relativa da utilização de diferentes vacinas, em sistema extensivo.

ii. Desparasitação

A par da vacinação é também realizada a desparasitação das vacadas, tendo sido o Ivomec F® o desparasitante mais utilizado, aplicado em 1 008 animais (75,2%), seguido do Virbamec F®, em 332 animais (24,8%) (Figura 9).

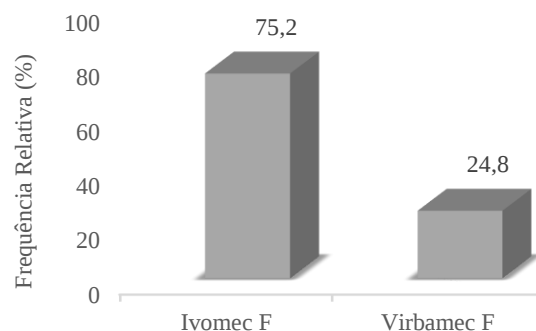


Figura 9 – Distribuição relativa da utilização de diferentes desparasitantes, em sistema extensivo.

iii. Rastreio de doenças de declaração obrigatória

Nos bovinos, em extensivo, como intervenções de natureza obrigatória, salienta-se o cumprimento do programa nacional de erradicação da brucelose, realizado anualmente aos animais com idade superior a 24 meses, através de provas serológicas realizadas com amostras de sangue recolhidas, maioritariamente da veia coccígea média. Visto que, até há relativamente pouco tempo existiam casos ativos de brucelose na vacada, estes animais começam a ser testados com idades superiores a 12 meses, pelo que era obrigatório vacinar todas as novilhas para recria. O rastreio da tuberculose realiza-se, anualmente, a animais com mais de 6 semanas de idade, através da prova de IDTC e leitura de resultados decorridas 72h da inoculação das tuberculinas aviária e bovina. Para a leucose enzoótica bovina é efetuado um rastreio por amostragem de algumas explorações da zona (Patanita, 2021).

O ideal seria uma classificação sanitária B4T3L4 “Oficialmente indemne de brucelose, tuberculose e leucose”, no entanto a vacada tem ainda como classificação sanitária B3T3L4, significando assim que é uma exploração indemne de brucelose e oficialmente indemne de tuberculose e leucose.

Estas intervenções foram realizadas antes do período de estágio.

iv. TPM

Também os TPM são considerados intervenções de natureza obrigatória em bovinos. Quando são encontrados animais duvidosos na prova da IDTC, depois de devidamente isolados, devem ser submetidos a uma intervenção de reinspeção decorrido um prazo mínimo de 42 dias (Decreto-Lei 157/98). Os animais que, nesta segunda prova, não apresentarem resultado negativo são considerados como tendo reagido positivamente à tuberculina. Os animais cuja

IDTC tenha apresentado resultado positivo serão submetidos a abate sanitário dentro dos 30 dias subsequentes à data de notificação oficial do proprietário.

1.2. Assistência Reprodutiva

1.2.1. Extensivo

Com o objetivo de atingir a produção de um vitelo por vaca e por ano, a maximização das taxas reprodutivas assim como a gestão da atividade reprodutiva dos animais é determinante para a produtividade das explorações pecuárias (Romão, 2014). Neste sentido, de melhorar a rentabilidade da exploração, a implementação de práticas de gestão reprodutiva com boa relação custo-benefício, como diagnóstico de gestação e exame andrológico, é imprescindível (Young *et al.*, 2016).

Na área da Assistência Reprodutiva, as intervenções desenvolvidas no período de estágio foram nomeadamente: diagnóstico de gestação, efetuado a 1 200 vacas (97,6%), e exame andrológico, realizado a 29 touros (2,4%).

1.3. Clínica Médica e Cirúrgica

Na área da Clínica Médica e Cirúrgica foram abordados vários sistemas com afeções bem como uma especialidade, neonatologia. Foram realizadas maioritariamente necropsias (Tabela A4), a partir das quais, de acordo com Mason & Madden (2007), Griffin (2012) e Küker *et al.* (2018), é possível identificar com precisão as principais causas da morte dos animais, bem como pesquisar novos agentes patogénicos, detetar doenças emergentes ou reemergentes. Posteriormente, tendo por base estes dados, pode fazer-se o levantamento de prevalência e incidência das doenças que acometem a manada e, de seguida, implementar programas de sanidade animal eficazes, evitando o aparecimento de novas doenças ou a reincidência de algumas afeções (Possa *et al.*, 2012).

2. Introdução

A presente dissertação de mestrado foi elaborada no âmbito do estágio curricular de Medicina Veterinária da Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias de Lisboa, no qual foi realizado um estudo experimental que decorreu em duas explorações de bovinos de carne, alocadas no Baixo Alentejo, durante quatro meses.

A par deste estudo, foi também possível acompanhar as atividades médico veterinárias desenvolvidas pela Dra. Inês Fidalgo, pela Dra. Joana Fidalgo e pelo Dr. Ricardo Caselhas, que integram a equipa médica veterinária do Monte do Pasto, em clínica de espécies pecuárias e sanidade animal, em sistemas de produção intensiva e extensiva na região do Alentejo, entre outubro de 2021 e janeiro de 2022.

O Grupo Monte do Pasto desenvolve atividade em quatro áreas distintas, nomeadamente: criação de gado (capacidade para 30 000 cabeças/ano e 12 000 cabeças em simultâneo), sendo aproximadamente 10% da produção para o mercado português e cerca de 90% para exportação; produção agrícola (1 000 ha de regadio); produção de rações para bovinos (capacidade de produção de 50 toneladas/hora); e produção e comercialização de carne fresca e de alta qualidade (sob encomenda ou disponível na Loja da Herdade).

2.1. Descrição do local de estágio

2.1.1. Caracterização da exploração

A empresa Monte do Pasto conta com nove herdades, designadamente, Herdade dos Secos (875 ha), Herdade do Monte Ruivo (697 ha), Herdade das Parreiras (429 ha), Herdade do Chouriço (385 ha), Herdade de Monforte (354 ha), Herdade do Trolho (386 ha), Herdade do Monte Matos (280 ha), Herdade da Fonte (182 ha) e Herdade da Courela da Ruiva (153 ha), nas quais se realiza a criação e terminação de bovinos de carne. Dessas, apenas duas funcionam em regime intensivo, a Herdade do Monte Ruivo e a Herdade do Trolho, onde ocorrem diferentes fases do crescimento dos animais.

A receção e adaptação dos animais é feita na Herdade do Monte Ruivo, por um período de permanência de aproximadamente 45 dias, apresentando capacidade para 500 cabeças por semana. Esta herdade, com área de engorda de 110 ha, é constituída por 18 parques de engorda, onde 6 desses parques têm uma capacidade máxima de 350 animais, destinando-se, por norma, a fêmeas, e 12 parques com capacidade para 100 a 125 animais, os quais se destinam normalmente a machos. Existe ainda um outro parque, a enfermaria, que está separado dos restantes, e é o parque para onde são encaminhados os animais que estão doentes.

As fases de recria e acabamento ocorrem na Herdade do Trolho, onde os animais permanecem até aos 60-70 dias. Esta herdade tem capacidade para 10 000 cabeças em simultâneo e é constituída por 66 parques de engorda, 44 desses parques destinados a machos, com capacidade para cerca de 100 animais, e 22 parques destinados a fêmeas, com capacidade para cerca de 300 animais. Existe também uma enfermaria em tudo semelhante à anteriormente referida. Todos estes parques possuem uma zona de alimentação, zona de abeberamento, zona de descanso e zona de sombreamento, de acordo com as normas em vigor.

As restantes herdades funcionam em regime extensivo, onde os vitelos beneficiam das fantásticas condições naturais do Alentejo, sendo criados com base no sistema de pastoreio em montado de azinheiras e sobreiros.

2.1.2. Raças utilizadas na exploração

Do ponto de vista genético, os bovinos do Monte do Pasto são classificados como cruzados de carne, com predominância de cruzado com a raça Limousine.

Para a procriação utilizam-se touros de raças Limousine, Aberdeen-Angus, Saller e Charolês. A utilização de reprodutores destas raças puras dá origem a vitelos com um potencial genético para carne de qualidade muito elevado. Porém a criação de bovinos das raças puras referidas é um processo com necessidades muito específicas. Dada a menor adaptação às condições ecológicas e de manejo existentes, opta-se pela utilização de animais cruzados.

Os vitelos resultantes do cruzamento de raças apresentam menor porte que os de raças puras mencionadas, mas excelente conformação e elevada qualidade, com um custo do processo de criação bastante mais competitivo devido ao efeito da heterose, também chamada de vigor híbrido. Este fenómeno tem como consequência o facto de filhos provenientes de cruzamentos de raças diferentes apresentarem melhores desempenhos (maior produtividade, resistência e precocidade) do que os seus progenitores (Guedes, 2022).

O processo de reprodução é completamente natural. As vacas, aproximadamente 1 400 (número atual), coabitam nas várias herdades com 44 touros reprodutores de raça pura, em sistema de pastoreio rotacional. Desta forma garante-se, por um lado, a presença permanente de cobertura vegetal e, por outro lado, que o acasalamento e posteriores fases reprodutivas decorrem em ambiente muito tranquilo, embora sob rigorosas condições de controlo sanitário, de forma a conferir às crias, para além do bem-estar animal, o adequado manejo alimentar com vista à obtenção de produtos de alta qualidade.

2.1.3. Maneio dos vitelos

A criação de vitelos é uma atividade fundamental de decorre da manutenção do efetivo em condições de elevada qualidade e estrito controlo do stock genético. Neste sentido, a nível de maneio, foi implementado um conjunto de boas práticas que pretendem assegurar a estabilidade e qualidade do efetivo assim como uma elevada produtividade e rendimento. Assim, na criação de vitelos, realizada em produção convencional e produção integrada apenas se utilizam machos reprodutores de linha pura. Estes sistemas de produção desenvolvem-se em montados (sistemas agro-silvo-pastoris protegidos) em regime de pastoreio rotacional garantindo a presença permanente de cobertura vegetal enquanto que o número de vacas por hectar é determinado de forma a manter o equilíbrio do ecossistema numa lógica de garantia da sustentabilidade. Por outro lado, a época de nascimentos está concentrada no período entre o outono e o inverno possibilitando, desta forma, o aproveitamento das pastagens de primavera na altura dos desmames (Guedes, 2022).

O saneamento dos animais é realizado com regularidade anual, é administrada a vacinação obrigatória e é garantido o diagnóstico de gestação. Todos estes procedimentos são realizados pelo médico veterinário, nas condições técnicas adequadas. Anualmente são ainda realizados exames andrológicos aos touros por uma equipa veterinária externa.

Quanto à recria de bezerros os animais desmamados são adquiridos de explorações de cria externas em tudo semelhantes a esta. Estes animais são descarregados na Herdade do Monte Ruivo e beneficiam de um período de descanso de 12 a 24 horas. Neste período, os animais permanecem em parques, junto ao curral, separados, conforme a origens. Um dia após a descarga os animais são processados. Este processamento consiste na contenção individual dos animais no tronco de contenção equipado com um sistema de pesagem, onde são registados os seguintes dados: Sistema de Identificação Animal (nº SIA); identificação eletrónica; peso; sexo; cor; classificação genética (Tabela 2); classificação sanitária (Tabela 3); origem; data de nascimento e falta de brinco (X – falta de um brinco ou XX – falta de dois brincos).

A par da inserção de todos estes dados na balança, é colocada a identificação eletrónica e é realizado o protocolo de entrada pela equipa médica veterinária, assim como o tratamento de algum animal mais fraco, que a equipa considere incapaz de acompanhar os restantes, identificando-o e separando-o para posteriormente ser encaminhado para o parque da enfermaria.

Tabela 2 – Descrição dos critérios de classificação genética dos animais.

Classificação genética - avaliação fenotípica dos animais

1	Animais de elevado potencial genético* (cruzados de Limousine, cruzados de Charolês e cruzados de Blonde d'Aquitaine bem conformados)
2	Animais de alto potencial genético (cruzados de Limousine, cruzados de Charolês e cruzados de Blonde d'Aquitaine menos bem conformados)
3	Animais de potencial genético médio (cruzados de Limousine, Charolês e Blonde d'Aquitaine mal conformados e cruzados de Mertolengo e Alentejano bem conformados)
4	Animais de potencial genético baixo (animais de coloração vermelha – cruzados de Mertolengo, cruzados de Alentejano, cruzados de Saller – animais de coloração cinzenta, preta e malhada – cruzados de leite)
5	Animais Aberdeen-Angus ou cruzados de Aberdeen-Angus

*Animais com crescimento precoce e maior GMD

Fonte: Adaptado de Guedes (2022).

Tabela 3 – Descrição dos critérios de classificação sanitária dos animais.

Classificação sanitária

A	Saudável
B	Médio
C	Mau

Fonte: Adaptado de Guedes (2022).

Os animais, ao saírem do tronco de contenção, são separados por sexo e, no caso dos machos, por categorias de peso: machos de pequeno porte (≤ 225 kg) e machos de grande porte (> 225 kg). Todos os dados recolhidos são inseridos no software de gestão do efetivo da exploração.

Após um mínimo de 21 dias, os animais são encaminhados de novo ao curral, por parques, para se proceder ao «rappel» ou revacinação. Neste procedimento os animais são, uma vez mais, contidos no tronco e pesados. Caso se identifique um animal mais fraco, o mesmo é tratado, identificado e separado, sendo depois encaminhado para o parque da enfermaria.

O tempo de permanência dos animais nesta herdade é, no mínimo, de 45 dias. Após esse tempo, considera-se cumprido o período de adaptação à engorda e, nessa altura, os animais são transportados para a Herdade do Trolho.

À chegada à Herdade do Trolho os animais são novamente avaliados no curral, contidos no tronco para pesagem, é feita uma verificação dos dados na plataforma do sistema de gestão e possíveis correções (exemplo, nº SIA, classificação genética, etc.). Neste local os animais são separados de acordo com o seu peso e classificação genética. O trabalho é acompanhado pela equipa médica veterinária que, ao identificar um animal mais fraco, o encaminha para o parque da enfermaria. Após esta separação, os animais em condições normais de saúde são conduzidos para os parques onde irão permanecer até aos 60-70 dias.

O objetivo do Monte do Pasto é a criação de animais para exportação em vivo para o mercado israelita, em que a seleção dos animais elegíveis segue os critérios estabelecidos pelo cliente quanto a alguns aspetos como o peso médio, a genética e o fenótipo dos animais.

Cerca de 15 dias antes da data prevista para a exportação os animais são encaminhados até ao curral, já na Herdade do Trolho, e selecionados, geralmente por um engenheiro zootécnico ou agrónomo, de acordo com os critérios definidos, sendo esta seleção feita com os animais contidos no tronco. Os animais selecionados são submetidos à prova de intradermotuberculinização e ao teste de brucelose, caso o animal preencha os requisitos necessários à realização deste último teste, isto é, caso tenha mais de 12 meses de idade aquando da chegada ao destino. Além destes dois testes, é ainda registado o peso de cada um dos animais selecionados. A leitura da prova de intradermotuberculinização é realizada após 72 horas e, nesse mesmo dia, é ainda administrado antibiótico e desparasitante, assim como é colocado um brinco na orelha direita; brinco este que pode ser de uma de três cores consoante o tipo de genética. Recorrendo à Tabela 2, verifica-se que se podem agrupar os animais com genética um e dois como “Top”, animais com genética três e quatro como “Average” e animais com genética cinco como “Angus”, e assim associamos o brinco azul aos “Top”, brinco amarelo aos “Average” e brinco verde aos “Angus”. Tanto a prova de intradermotuberculinização como a administração do antibiótico e do desparasitante são executadas pela equipa médica veterinária. Após os testes preconizados, estes animais são mantidos separados de todos os outros animais da exploração de origem.

No dia da exportação, os animais são encaminhados até ao curral, por parques, e carregados para os camiões onde são transportados até ao porto de Sines. Todos os documentos necessários para acompanhar o transporte são preenchidos e o certificado de exportação é emitido pela DGAV.

A Tabela 4 esquematiza o calendário de procedimentos pré-exportação.

Tabela 4 – Procedimentos pré-exportação.

<i>Pré-preparação</i>	<i>Dia 0</i>	<i>Dia 3</i>	<i>Dia 15</i>
Definição dos critérios do cliente (peso, genética e fenótipo)	Prova de intradermotuberculinização e teste de brucelose	Leitura do resultado da prova de tuberculose e administração de antibiótico e desparasitante	Exportação

Os animais não elegíveis para exportação permanecem na exploração, e após o processo de acabamento são abatidos em Portugal.

Todos os dias o gado é inspecionado, normalmente por dois elementos da equipa do sistema intensivo e um elemento da equipa médica veterinária. Esta inspeção consiste em visitar todos os parques, verificar as condições de saúde dos animais e tratar os animais doentes, verificar os pontos de água e identificar possíveis animais mortos. Simultaneamente, existe diariamente trabalho de manutenção, como seja verificar a integridade das cercas e choque dos parques, limpeza de bebedouros, limpeza de comedouros e limpeza de currais.

2.1.4. Alimentação

A alimentação é um dos parâmetros mais relevantes e fator de sucesso na criação e recria de bovinos. O Monte do Pasto assegura a produção de toda a alimentação para os animais, a partir das pastagens naturais, que são a base da alimentação e da suplementação com cereais e outros grãos. Em alturas do ano em que as pastagens não são suficientes para satisfazer as necessidades dos animais, seja por *stress* hídrico e/ou por temperaturas desfavoráveis ao seu crescimento, os bovinos recebem uma compensação alimentar à base de alimento conservado (silagem de milho e de azevém) produzida na exploração (Guedes, 2022).

Nesta empresa, as matérias primas usadas na formulação das dietas são adequadas às várias fases da criação de bovinos e adaptadas às necessidades nutricionais de cada raça, o que permite garantir uma dieta alimentar segura e que otimiza o crescimento, desenvolvimento e reprodução saudáveis dos animais (Guedes, 2022).

A alimentação destes animais abrange três fases: 1) alimentação de adaptação, 2) alimentação de engorda e 3) alimentação de acabamento.

O período de adaptação ocorre enquanto os animais se encontram na Herdade do Monte Ruivo. Como o regime alimentar disponibilizado aos animais anteriormente é desconhecido, torna-se necessário promover a adaptação ao regime alimentar de um ruminante.

A dieta é feita com recurso a um *unifeed* baseado numa mistura de um alimento concentrado, cujas principais matérias-primas são o milho, a cevada e a soja, e um alimento fibroso, a palha. A relação entre alimento concentrado e alimento fibroso usada no período de adaptação é apresentada na Tabela 5.

Tabela 5 – Relação entre alimento concentrado e alimento fibroso no período de adaptação.

<i>Dias após a chegada</i>	<i>0</i>	<i>1 a 4</i>	<i>5 a 8</i>	<i>9 até ao fim</i>
<i>Alimento fibroso (%)</i>	100	14	12	10
<i>Alimento concentrado (%)</i>	0	86	88	90

Quando os animais são transportados para a Herdade do Trolho iniciam a segunda fase da sua alimentação, a alimentação de engorda. Nesta fase, o regime alimentar é distribuído de forma diferente aos animais machos e fêmeas. No caso dos machos, a distribuição é feita com recurso ao *unifeed* e o regime é constituído por 8 a 10% de alimento fibroso e 90 a 92% de alimento concentrado. Por outro lado, na alimentação das fêmeas, o alimento concentrado e o alimento fibroso são disponibilizados separadamente, sendo que, a constituição do alimento é igual à dos machos.

A alimentação de acabamento começa a ser distribuída quando os machos atingem um peso médio de 450 kg e as fêmeas um peso médio entre 330 e 350 kg. A diferença para a alimentação de engorda, incide na modificação da composição do alimento concentrado, nas proporções das matérias-primas, uma vez que as necessidades dos animais também se alteram. Trata-se de um alimento mais rico em hidratos de carbono, com maior valor energético em detrimento do valor proteico e suplementado com vitamina E, presente no *premix*, para aumentar a qualidade da carne.

De acordo com Guedes (2022), importa que, para cada fase, a dieta alimentar seja rigorosamente desenhada e controlada por forma a permitir:

- melhorar a eficiência reprodutora e a saúde das crias;
- assegurar um crescimento mais sustentável, consumindo menos recursos;
- melhorar a saúde e o bem-estar dos animais;
- obter qualidade superior.

2.2. Revisão Bibliográfica

2.2.1. Sistema Digestivo dos Ruminantes

O sistema digestivo dos ruminantes é composto por boca, faringe, esôfago, estômago, intestino delgado (duodeno, jejuno e íleo), intestino grosso (ceco, colón e reto) e ânus, além destes também as glândulas anexas (salivares, pâncreas e fígado) (Oliveira *et al.*, 2019).

Os ruminantes possuem algumas modificações no seu sistema digestivo decorrentes da evolução, um exemplo é a saliva não possuir a enzima α -amilase, que atua na digestão do amido, mas, em contrapartida, possuir pH alcalino, que atua no tamponamento do rúmen, auxiliando na manutenção das condições ideais de pH no ambiente ruminal. Foi principalmente devido ao tipo de dieta destes animais, uma dieta baseada em alimentos com alto teor de fibra, que surgiram estas modificações (Pagani, 2008).

O processo evolutivo concedeu ainda aos ruminantes a capacidade de aproveitar de forma eficiente compostos nitrogenados não proteicos como fonte de proteína e hidratos de carbono fibrosos como fonte de energia (Valadares Filho & Pina, 2006). Essa capacidade deve-se ao facto do estômago dos ruminantes estar dividido em quatro compartimentos (rúmen, retículo, omaso e abomaso) e da relação simbiótica que desenvolveu com microrganismos fermentadores de fibra: protozoários, fungos e bactérias (Noschang *et al.*, 2019) (Figura 10).

I. Anatomia do Pré-estômago

O pré-estômago dos ruminantes é composto pelo rúmen, retículo e omaso, os quais possuem uma mucosa não glandular revestida por epitélio estratificado pavimentoso e constituem uma cuba de fermentação (Frandsen *et al.*, 2009). O processo de fermentação é parcialmente controlado pelo animal já que este seleciona o alimento, adiciona a substância tampão, como a saliva, e promove uma contínua agitação e mistura com as contrações específicas do pré-estômago. A motilidade do rúmen e do retículo permite um fluxo consistente de alimento parcialmente digerido para o abomaso, favorecendo a posterior digestão (Radostits *et al.*, 2002).

O pré-estômago pode ser dividido em duas estruturas primárias, são elas o retículo-rúmen e o omaso que se encontram funcionalmente separadas pelo esfíncter retículo-omasal (Patrício, 2012). Numa vaca adulta o retículo-rúmen ocupa quase toda a porção esquerda da cavidade abdominal e tem capacidade para 90 kg de conteúdo (McDonald *et al.*, 1988). A motilidade do rúmen é considerada representativa da função digestiva do ruminante devido ao seu grande tamanho e à facilidade de ser examinado (Radostits *et al.*, 2002).

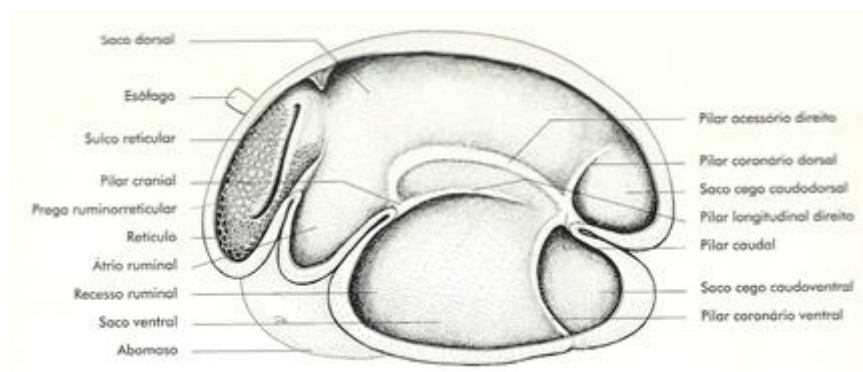


Figura 10 – Representação da superfície interna dos compartimentos gástricos dos ruminantes (vista lateral esquerda). (König & Liebich, 2021).

i. Anatomia do Rúmen

O rúmen situa-se na cavidade abdominal ocupando grande parte da metade esquerda, estendendo-se ainda para a direita do plano medial ventral e caudal. Segundo Frandson *et al.* (2009), o seu maior eixo alcança, cranialmente, a parte ventral do sétimo ou oitavo espaço intercostal e, caudalmente, até quase à entrada pélvica, podendo ser descrito como possuindo duas faces, duas extremidades e duas curvaturas. De acordo com os mesmos autores, a face esquerda, ou parietal, é convexa e localiza-se junto ao diafragma, à parede esquerda do abdómen e ao baço, enquanto que, a face direita, ou visceral, contacta com o fígado, pâncreas, omaso, abdómen, intestino, rim esquerdo, glândula suprarrenal esquerda, aorta e veia cava caudal. A curvatura dorsal é convexa e acompanha a curva formada pelo pilar do diafragma e pelos músculos sublombares, estando firme a estes, à esquerda pelo peritoneu e por tecido conjuntivo e caudalmente até à quarta vértebra lombar, ao passo que, a curvatura ventral, também convexa, se encontra no pavimento do abdómen. A extremidade cranial deste órgão, através de um sulco cranial transversal, divide-se ventralmente em dois sacos, designadamente, o saco cranial ou átrio do rúmen e o saco ventral, enquanto que, a extremidade caudal que se situa junto ao intestino e bexiga, se estende quase até à púbis (Frandson *et al.*, 2009).

A mucosa do rúmen é formada macroscopicamente por papilas cujo tamanho aumenta à medida que o rúmen vai sendo habitado por bactérias e trata-se de uma mucosa aglandular (König *et al.*, 2009).

ii. Anatomia do Retículo

O retículo é o mais pequeno dos quatro compartimentos gástricos, tem um formato piriforme e é o mais cranial, localizando-se entre a sexta e sétima ou oitava costelas, sendo que

a sua maioria se situa à esquerda do plano mediano (Frandsen *et al.*, 2009). Estes autores referem ainda que a face diafragmática, convexa, se situa junto ao diafragma e ao fígado, enquanto que, a face visceral, um pouco achatada pela pressão do saco cranial do rúmen, ao terminar dorsalmente na união com a parede do rúmen, origina uma linha côncava que corresponde a uma prega no interior do estômago, prega essa formada pela margem inferior do grande orifício ruminoreticular. Frandsen *et al.* (2009), acrescentam que, a curvatura menor se direciona para a direita e dorsalmente, estando ligada ao omaso e a curvatura maior se direciona para a esquerda e ventralmente contra o diafragma, oposta à sexta e sétima costelas. O fundo do retículo, que contacta com a parte esternal do diafragma, fígado, omaso e abomaso, encontrando-se oposto à extremidade ventral do sexto espaço intercostal, dá origem a um “cul-de-sac” arredondado (Frandsen *et al.*, 2009).

A mucosa do retículo apresenta um padrão de fava característico, formado por cristas e trata-se de uma mucosa aglandular (König *et al.*, 2009).

iii. Anatomia do Omaso

O omaso é notoriamente separado dos outros compartimentos e situa-se para a direita do plano mediano, entre a sétima e a décima primeira costela, inclusive. O seu maior eixo é quase vertical dado o formato elipsoide deste órgão (Frandsen *et al.*, 2009). Os mesmos autores referem que, a face direita, ou parietal, se direciona obliquamente para a direita e cranialmente, estando em contacto, principalmente, com o diafragma e o fígado, enquanto que, a face esquerda, ou visceral, se direciona no sentido oposto e contacta com o rúmen, retículo e abomaso. A parte mais ventral do omaso contacta com o pavimento abdominal sobre uma pequena área entre a curvatura menor do abomaso, a cartilagem xifóide e as cartilagens costais direitas. A curvatura dorsal direciona-se dorsocaudalmente e para a direita, por seu lado, a base direciona-se cranioventralmente para a esquerda, deste modo torna-se visível do lado esquerdo após a extração do rúmen e retículo, estando ligada, na parte superior, com o retículo através de um colo do omaso, estreito e muito curto (Frandsen *et al.*, 2009).

O interior do órgão é preenchido por uma série de lâminas e a sua mucosa é aglandular (König *et al.*, 2009).

II. Anatomia do Abomaso

O abomaso é o verdadeiro estômago dos ruminantes que, embora com forma e posição variáveis, constitui um saco alongado que se situa, principalmente, no pavimento abdominal

(Frandsen *et al.*, 2009). Ainda de acordo com estes autores, o fundo, ou extremidade cranial cega, encontra-se na região xifóide contactando com o retículo, enquanto que, a parte pilórica dobra para a direita e, caudalmente ao omaso, inclina-se dorsalmente e une-se ao duodeno pelo piloro, o qual está, geralmente, na extremidade ventral do nono ou do décimo espaço intercostal. O corpo do abomaso situa-se mais à esquerda do plano mediano, estendendo-se caudalmente entre o saco ventral do rúmen e o omaso. A face parietal contacta, essencialmente, com o pavimento abdominal, ao passo que a face visceral se encontra, maioritariamente, relacionada com o rúmen e o omaso. O abomaso e o omaso são fixados diretamente um ao outro através de tecido conjuntivo (Frandsen *et al.*, 2009).

Esta descrição do abomaso refere-se ao bovino adulto, não gestante, na posição deitada, enquanto que, na posição de pé, o omaso, grande e pesado, desce no pavimento abdominal, impulsionando o corpo do abomaso para a posição paramediana esquerda, dando origem a um ângulo reto entre o corpo e a parte pilórica (Lagerlof, 1929). O mesmo autor refere ainda que, estas analogias são vistas no animal vivo ou preservado, mas não no estômago vazio ou dilatado como em vacas nas últimas fases de gestação, onde o útero avança cranialmente no pavimento abdominal, impelindo o estômago para a frente, de modo que o abomaso forma um ângulo mais agudo.

Este é o único dos quatro compartimentos gástricos que possui uma mucosa glandular que produz pepsina e ácido clorídrico (Dehority, 2002).

III. Fisiologia do Pré-estômago e Abomaso

i. Ruminação

A ruminação é um processo complexo que abrange: regurgitação; remastigação; insalivação e deglutição (Patrício, 2012).

É no centro de ruminação, perto do centro gástrico na medula oblonga, que é iniciada a ruminação, promovendo a quebra física dos alimentos com a adição de grandes quantidades de saliva (Jarrige, 1988). Segundo o mesmo autor, os recetores epiteliais, localizados no retículo, detetam o quão grosseiro está o alimento e iniciam a ruminação, podem ainda ser ativados pelo aumento da concentração dos ácidos gordos voláteis, estiramento e atrito mecânico. Este processo começa, normalmente, cerca de 30 a 90 minutos após a ingestão do alimento e dura entre 10 a 60 minutos, resultando num máximo de 7 horas diárias desta atividade (Jarrige, 1988). Sendo que, é o tamanho das fibras do conteúdo ruminal e a natureza

da dieta que determinam o tempo despendido com a ruminação (McDonald *et al.*, 1988; Radostits *et al.*, 2002).

A regurgitação é iniciada com uma contração extra do retículo precedendo, imediatamente, de uma contração bifásica do ciclo primário. Posteriormente, a glote é fechada e um movimento inspiratório diminui a pressão intratorácica. De seguida, o cárdia relaxa e a porção distal do esófago enche-se de conteúdo alimentar. Os movimentos peristálticos reversos direcionam o bolo alimentar para a boca, onde ocorre a nova mastigação (Church, 1988; McDonald *et al.*, 1988; Radostits *et al.*, 2002). É essencial que o nervo vago ventral esteja íntegro para que haja regurgitação, contrariamente, a contração extra do retículo não é essencial dado que a fixação ou remoção do retículo não impedem a realização da ruminação.

A saliva dos ruminantes é uma solução bem tamponada, contendo elevadas concentrações de bicarbonato e de fosfato e um valor de pH alto, necessário para neutralizar os ácidos formados pela fermentação no rúmen, o que torna a insalivação uma atividade bastante importante. Uma vaca adulta pode secretar 100 a 200 litros de saliva por dia, volume este que é sensivelmente equivalente ao volume do líquido extracelular na maioria dos bovinos adultos (McDonald *et al.*, 1988). Em circunstâncias anormais, como por exemplo uma obstrução do esófago, os bovinos ficam rapidamente desidratados e em acidose já que o fluxo de saliva é desviado do trato gastrointestinal.

A motilidade ruminorreticular é essencial para o processo de ruminação e este pode ser facilmente inibido pelos centros cerebrais, de modo que, um distúrbio durante a ruminação paralisa o processo, que se torna ausente quando o animal sente dor ou se encontra em *stress*. Normalmente, a lactação em vacas faz surgir a ruminação (Radostits *et al.*, 2002).

ii. Encerramento da Goteira Esofágica

O reflexo da goteira esofágica é iniciado pela estimulação dos recetores químicos na cavidade oral, faringe e esófago cranial permitindo que o leite ingerido pelo animal, antes deste ser um ruminante, passe pela goteira e pelo canal omasal diretamente para o abomaso (Ørskov, 1988). De acordo com o mesmo autor, uma vez estabelecido o reflexo, este pode ser desencadeado por um estímulo sensorial (visual, olfativo e/ou auditivo) sem que haja contacto do leite com os quimiorrecetores, por exemplo, bezerros estimulados com leite ou fornecendo água de forma idêntica à que lhe era fornecido o leite (Ørskov, 1988). Durante e depois do desenvolvimento da função ruminal, o reflexo da goteira esofágica continua a operar, permitindo que o animal continue a receber leite (McDonald *et al.*, 1988; Radostits *et al.*, 2002).

O líquido administrado a bezerras, antes dos três meses de idade, através de um tubo esofágico, ou sonda, não causa o encerramento da goteira a menos que sejam administrados mais de 400 ml através do tubo, assegurando assim que o líquido administrado passe diretamente para o abomaso, caso seja este o objetivo da alimentação oral (Radostits *et al.*, 2002). Os mesmos autores referem ainda que, é possível conseguir o encerramento da goteira esofágica, mesmo em bovinos com menos de dois anos, induzindo-o com soluções de cloreto de sódio, bicarbonato de sódio ou açúcar. No tratamento de úlcera abomasal é usual utilizar-se uma solução de 100 a 250 ml de bicarbonato de sódio a 10% para induzir o encerramento da goteira esofágica imediatamente, permanecendo fechada durante 1 a 2 minutos e durante esse tempo é administrada uma outra solução oral, hidróxido de magnésio ou de caulim+pectina, a qual é encaminhada diretamente para o abomaso (Radostits *et al.*, 2002).

2.2.2. Necessidades nutricionais dos ruminantes

Necessidade nutricional é definida como a quantidade diária de um nutriente que o animal deve ingerir para alcançar um determinado nível de produção (McDonald *et al.*, 1988; Bondi & Sanz Arias, 1989).

O conhecimento das necessidades nutricionais dos animais é o passo primordial para oferecer uma correta nutrição aos mesmos já que permitem determinar a estratégia nutricional a ser adotada. Adicionalmente e conhecendo as características das matérias disponíveis, é possível trabalhar cada estratégia nutricional visando suprir as necessidades apresentadas, de forma económica, de acordo com os objetivos do sistema produtivo (McDonald *et al.*, 1988).

As necessidades nutricionais de um animal variam em função de diferentes fatores, nomeadamente: peso vivo (PV); categoria; estado fisiológico e fatores ambientais (McDonald *et al.*, 1988; Bondi & Sanz Arias, 1989). A nível de PV, as necessidades dos nutrientes são, no geral, tanto maiores quanto mais pesado for o animal, significando assim que para cada unidade de ganho de peso do animal em crescimento, existe uma necessidade diferente (McDonald *et al.*, 1988; Zea Salgueiro & Díaz Díaz, 1990). Um exemplo relativamente às necessidades proteicas para a manutenção do PV de determinado animal referido por Zea Salgueiro & Díaz Díaz (1990), é o facto dessa proteína ser reciclada diariamente e essa reciclagem em bovinos mais pesados ser maior, dado possuírem mais massa muscular. O mesmo acontece, por exemplo, com a energia necessária para manter as funções vitais do organismo, explicando assim, em grande parte, que animais mais pesados apresentem um maior consumo de alimentos e, também, que animais adultos apresentem uma necessidade de maiores áreas de pastagens

quando comparados a animais jovens em crescimento (Gough, 1978; Zea Salgueiro & Díaz Díaz, 1990).

As necessidades também variam relativamente à categoria do animal. Uma novilha e um novilho da mesma raça e idade podem ter diferentes necessidades de energia e proteína por se encontrarem em momentos diferentes das suas curvas de crescimento. Consequentemente, o acréscimo corporal em proteína e gordura é diferente (McDonald *et al.*, 1988). Este facto explica, de acordo com estes autores, o ganho de peso superior em novilhos comparativamente ao de novilhas nas mesmas condições de pastagens.

Fisiologicamente, uma vaca em lactação possui necessidades nutricionais diferentes de uma vaca não lactante, visto que, a primeira carece de nutrientes para atender à sua manutenção e também à lactação (McDonald *et al.*, 1988; Bondi & Sanz Arias, 1989; Albertini *et al.*, 2015).

I. Níveis de necessidades nutricionais

As necessidades nutricionais em bovinos de carne nas três fases de vida (cria, recria e engorda) são divididas basicamente em manutenção e produção.

As necessidades de manutenção são uma função do PV do animal, da raça e ambiente (INRA, 1978; Jarrige, 1988; Bondi & Sanz Arias, 1989). Relativamente à raça, as diferenças para as necessidades de manutenção são bem marcadas quando bovinos zebuínos são comparados com taurinos, apresentando estes últimos necessidades mais elevadas (INRA, 1978). Quanto ao ambiente, valores extremos de temperatura e humidade conduzem os animais, de raças pouco adaptadas ao clima tropical, a aumentar a sua necessidade de manutenção para realizar a termorregulação (Jarrige, 1988).

Um maior nível de atividade física do animal aumenta as necessidades energéticas de manutenção podendo afetar o seu desempenho pelo que esta questão deve ser ponderada na medida em que o ambiente também interfere no nível de atividade do animal, essencialmente na locomoção para pastar, na busca de água e de suplementos (McDonald *et al.*, 1988).

As necessidades de produção são divididas em necessidades de crescimento, de gestação e de lactação, por forma a atender às diferentes necessidades em cada fase de produção (Bondi & Sanz Arias, 1989; Albertini *et al.*, 2015).

i. Necessidades em energia

A energia utilizada pelos animais para a manutenção é convertida em calor e é libertada pelo organismo desta forma. A quantidade de calor produzida desta forma é denominada metabolismo basal do animal e a sua determinação é uma estimativa direta da quantidade de energia que o animal deve obter da dieta para satisfazer os requisitos de manutenção (Gough, 1978; McDonald *et al.*, 1988).

A unidade mais usual para expressar as necessidades de um animal, no contexto de nutrição animal, são os nutrientes digestíveis totais (NDT). Os NDT quando comparados com outras medidas de energia, tais como a energia digestível, metabolizável ou limpa são mais facilmente determinados e, por isso, são a forma geralmente adotada (Albertini *et al.*, 2015).

Na prática, alimentos volumosos têm menores teores de NDT enquanto alimentos concentrados apresentam teores maiores. Por exemplo, em sistemas intensivos, as dietas apresentam, comumente, teores de energia mais elevados, as quais incluem alimentos com maiores teores de NDT, como grãos e coprodutos (Albertini *et al.*, 2015).

ii. Necessidades em proteína

No estabelecimento das necessidades em proteína de determinado animal, é importante a disponibilização de, pelo menos, as quantidades mínimas necessárias para assegurar o processo fermentativo dos microrganismos ruminais e, consecutivamente, o processo de degradação ruminal do alimento ingerido, considerando também a manutenção do funcionamento do ambiente ruminal. Em contexto de pastagem na época seca justifica-se o uso de suplementos proteicos, devendo ser prestada a máxima atenção ao anteriormente referido. Em contexto de crescimento, deve ser ajustado, na dieta, o nível de proteína degradável no rúmen consoante o seu teor de matéria orgânica fermentável, a fim de maximizar a produção de proteína microbiana de alto valor biológico (Albertini *et al.*, 2015).

Assim como a energia, também a necessidade em proteína é função da curva de crescimento do animal e da sua maturidade, deste modo, as necessidades em proteína são específicas para cada raça, sexo (condição sexual), idade e estado reprodutivo (Zea Salgueiro & Díaz Díaz, 1990).

iii. Necessidades em minerais

Os ruminantes possuem necessidades diárias de macro e microminerais. Os principais macrominerais considerados são: fósforo; cálcio; magnésio; sódio; potássio; cloro e enxofre, e

os microminerais são: ferro; zinco; manganês; cobre; cobalto; iodo; molibdênio e selênio (Jarrige, 1988). As quantidades geralmente exigidas de macrominerais variam de 0,1 a 1,0% (1 a 10 g/kg) da matéria seca, por outro lado, os microminerais são exigidos em níveis inferiores a 0,1% da matéria seca (Albertini *et al.*, 2015). As necessidades em minerais também são uma função do PV do animal e dos níveis de produção (Jarrige, 1988).

Um conceito importante é a biodisponibilidade dos minerais, a qual afeta o uso do mineral fornecido em função da solubilidade da sua fonte, isto é, quanto mais solúvel a fonte, mais biodisponível será (Albertini *et al.*, 2015).

Outro aspecto importante dos minerais na dieta é a interação antagônica entre os minerais, visto que a biodisponibilidade de alguns minerais é diminuída na presença de outros (Albertini *et al.*, 2015).

II. Necessidades de água

A água é essencial ao organismo ainda que não seja considerado um nutriente e o animal detém de uma necessidade diária que deve ser atendida.

É através da ingestão de forragens húmidas que se atende a esta necessidade, porém em quantidades muito inferiores às necessárias. Por este motivo, deve estar sempre disponível para o animal, água fresca e de boa qualidade (Jarrige, 1988; McDonald *et al.*, 1988). O tema da contaminação microbiológica, química e física deve ser tido em conta quando se fala em qualidade.

A quantidade de água necessária varia consoante a condição fisiológica do animal, a temperatura do ambiente e o consumo de alimentos. Para bovinos de carne, os níveis variam, geralmente, entre 10 a 12 litros de água por 100 kg de PV (Albertini *et al.*, 2015).

2.2.3. Ingestão e crescimento

A produção do animal (carne ou leite) é resultado do nível de ingestão de nutrientes, a qual é determinada pela ingestão de alimento pelo animal, fundamental para a nutrição. São as necessidades fisiológicas e metabólicas do animal que regulam e limitam esta ingestão (Zea Salgueiro & Díaz Díaz, 1990; Alderman *et al.*, 1996).

Os nutrientes compõem o fator limitante principal da produção dos animais e, por isso, deve ser prestada a máxima atenção às restrições na ingestão da quantidade e/ou qualidade dos mesmos. É de notar que, consumos menores do que os previstos apresentam efeitos significativos sobre a eficiência de produção, deste modo, torna-se essencial compreender os

fatores que restringem o consumo de alimentos por forma a colaborar no estabelecimento de maneios que permitam superar tais limitações e melhorar a utilização dos mesmos (Church, 1988; Albertini *et al.*, 2015).

I. Controlo da ingestão de alimentos

Segundo McDonald *et al.* (1988) é fundamental prever o consumo de alimentos e perceber os fatores que o afetam, sendo possível dividir os fatores em duas categorias, de curto e de longo prazo.

Fatores que afetam o comportamento ingestivo do animal num dado momento e envolvem uma série de processos biológicos, hormonas neurotransmissoras e recetoras que reúnem uma rede de sinais são os fatores de curto prazo (Albertini *et al.*, 2015). Por exemplo, uma dieta rica em proteína tem um poder de saciamento maior uma vez que, durante o seu processo digestivo ocorrem sinalizações no cérebro que informam quando o animal deve parar de comer (Jarrige, 1988). Estes fatores geralmente explicam a atividade ingestiva de um animal ao longo do dia, ou seja, o que levou esse animal tomar a decisão de consumir determinados alimentos e em que horas (Albertini *et al.*, 2015).

Fatores que dizem respeito ao padrão de consumo geral de um animal, observado ao longo do tempo são os fatores de longo prazo. Um exemplo é o grupo genético, onde animais taurinos ingerem mais alimentos que animais zebuínos, estando em concordância com as suas necessidades de manutenção. Assim é possível afirmar que o grupo genético é um fator de longo prazo que afeta o consumo (Albertini *et al.*, 2015).

Em nutrição animal, dois conceitos muitíssimo importantes são o controlo quimiostático e o controlo físico do consumo (McDonald *et al.*, 1988). O controlo quimiostático é uma função da capacidade genética do animal que induz uma sensação de saciedade quando se atinge o aporte máximo de energia, o qual representa a sua produção potencial numa determinada circunstância. O controlo físico, ou enchimento ruminal, é uma função da repleção do rúmen e ocorre devido à acumulação de material não digerido ou de baixa velocidade de digestão, estando vulgarmente relacionado com um pasto seco e/ou outras dietas de forragem de baixa qualidade, o que leva a uma menor ingestão de alimentos (McDonald *et al.*, 1988; Albertini *et al.*, 2015).

É imprescindível, para o planeamento do manejo nutricional, fundamentalmente na formulação de dietas para animais em sistema intensivo, ter conhecimento sobre os fatores que influenciam o consumo de alimentos e estimar o consumo de um animal. A estimativa de

consumo determinará quais as percentagens de cada ingrediente que vai compor a dieta, de modo que esta atenda às restrições nutricionais que permitam atingir os objetivos a que se destina (Church, 1988).

II. Crescimento animal

O crescimento animal pode definir-se como o aumento de tamanho e de peso, pela acumulação de tecidos e de componentes químicos, em função do tempo (Zea Salgueiro & Díaz Díaz, 1990) e pode dividir-se em duas fases: crescimento pré-natal e crescimento pós-natal.

O crescimento pré-natal compreende a fase embrionária e fetal, e surge por um processo designado de hiperplasia, isto é, aumento do número de células. O processo de crescimento é bastante relevante nesta fase, existindo dados recentes que sugerem que a restrição alimentar da vaca durante a gestação leva à produção de bezerros com um grau de desempenho inferior durante a sua vida. Deste modo, a condição corporal de uma vaca gestante é um fator importantíssimo para o bom desempenho da sua descendência, sendo recomendada uma condição corporal entre quatro e seis numa escala de um a nove, em que um significa “extremamente magra” e nove “extremamente gorda” (Zea Salgueiro & Díaz Díaz, 1990). Outro ponto relevante, relacionado com o desenvolvimento pré-natal, é a tendência que as fêmeas de idade muito avançada têm de obter crias de baixo peso, comprovando assim a importância de um planeamento do rebanho que possibilite a constante reposição de animais novos.

O crescimento pós-natal ocorre por meio de um processo designado de hipertrofia, onde as células apenas aumentam de tamanho, não havendo aumento do número de células no organismo. Esta fase, após o nascimento do animal, compreende o crescimento desde o seu nascimento até à fase adulta, crescimento este que surge pelo desenvolvimento de três tecidos: muscular, adiposo e ósseo (Albertini *et al.*, 2015).

O tecido mais importante para a produção de carne bovina é, evidentemente, o tecido muscular, representando cerca de 30 a 40% do total da massa corporal. Atendendo à sua composição química, pode concluir-se que, ao nascimento, o animal possui uma elevada proporção de água que diminui ao longo da sua vida, sendo grande parte substituída por gordura (Zea Salgueiro & Díaz Díaz, 1990). Afirmar que as proteínas musculares sofrem um constante processo de reciclagem, designada reciclagem proteica, é válido e acontece porque as proteínas são degradadas e sintetizadas sistematicamente, o que torna este processo muito dispendioso energeticamente, no entanto, esta energia encontra-se já contemplada na energia de

manutenção. O processo que acarreta as maiores perdas de energia fornecida pelo alimento ingerido pelo animal é a produção de calor ou energia de manutenção (metabolismo basal, digestão e absorção, calor de fermentação, excreção, regulação térmica e atividade voluntária) (Gough, 1978; McDonald *et al.*, 1988; Albertini *et al.*, 2015).

É de extrema importância o entendimento do efeito de diluição de manutenção que se caracteriza pelo aumento da ingestão de energia proveniente do alimento ingerido pelo animal após terem sido atendidas as suas necessidades de manutenção. Esta energia, energia retida, começa a ser depositada e tende a ser proporcionalmente maior do que a energia de manutenção que, por sua vez, vai sendo diluída (Albertini *et al.*, 2015). Por exemplo, um novilho em sistema intensivo pode consumir duas vezes mais do que a sua necessidade de manutenção. A chave para a melhoria da eficiência alimentar em animais de produção passa precisamente por compreender o efeito de diluição de manutenção e a composição química do ganho.

No que diz respeito ao tecido adiposo, os ácidos gordos provenientes da dieta ou produzidos pelo próprio animal são depositados nas células de gordura que aumentam de volume gradualmente. Este tecido opera especialmente como uma reserva de energia para o animal, mas possui também uma importante função hormonal (Albertini *et al.*, 2015).

A presença de gordura na carne está relacionada com a sua qualidade e, apesar de existir em quase todo o corpo, considera-se quatro depósitos principais de gordura: visceral, intermuscular, subcutâneo e intramuscular (Zea Salgueiro & Díaz Díaz, 1990; Albertini *et al.*, 2015).

A gordura visceral é considerada uma importante reserva de energia, no entanto representa também uma grande parte da energia ingerida que não é utilizada para a produção de carne, sendo um subproduto dos animais de abate, logo significa perda de eficiência (Zea Salgueiro & Díaz Díaz, 1990).

A gordura intermuscular, como o próprio nome indica, está presente entre os músculos e facilita a desossa, conferindo eficiência ao processamento da carcaça pela indústria (Zea Salgueiro & Díaz Díaz, 1990).

Os restantes depósitos podem ter uma grande relevância na produção de carne bovina de qualidade. A gordura intramuscular é bastante valorizada em diversos países, o denominado marmoreio origina cortes cárneos de elevado valor, no entanto a sua deposição depende fortemente da genética e da nutrição. Uma particularidade bioquímica dos adipócitos intramusculares é a priorização da glicose como substrato para a síntese de ácidos gordos, enquanto que, as células dos outros depósitos utilizam especialmente acetato. Deste modo,

quando o sistema produtivo visa a produção de carne marmoreada, é desejável a maximização da produção de glicose sanguínea a partir, essencialmente, de uma fermentação ruminal dirigida a uma maior produção de propionato. Neste sentido, o uso de dietas ricas em amido de alta digestibilidade é bastante benéfico para este fim (Zea Salgueiro & Díaz Díaz, 1990).

Quanto à gordura subcutânea, o denominado acabamento da carcaça, tem vindo a ser cada vez mais um requisito de qualidade do animal abatido, bastante procurado pela indústria e também por produtores, pelo facto de cobrir e proteger a carcaça contra os efeitos do resfriamento na câmara frigorífica, evitando assim perdas de qualidade como o endurecimento e o escurecimento da carne (Zea Salgueiro & Díaz Díaz, 1990). O animal castrado possui maior facilidade de depositar este tipo de gordura que, está também relacionada com o nível de gordura intermuscular. A designada precocidade de acabamento tem vindo a ser característica de seleção genética e entende-se pela capacidade que o animal possui de depositar gordura subcutânea em idades e pesos inferiores.

O balanço entre proteína e gordura no ganho corporal é um dos **conceitos** mais importantes em crescimento animal e está diretamente relacionado com as necessidades nutricionais, a taxa de crescimento e a eficiência alimentar (Albertini *et al.*, 2015). Este balanço, dadas as diferenças na composição química e na eficiência do uso de energia entre os tecidos muscular e adiposo, afeta diretamente a eficácia com que a energia ingerida é utilizada para o ganho de peso. Sabendo que mais de 75% da composição do tecido muscular é água e que o contrário se verifica com o tecido adiposo, apresentando pouquíssima água e mais de 90% de gordura, e sabendo ainda que a água não detém energia, é fácil perceber que a quantidade de energia necessária para a deposição de um grama de tecido muscular é bastante menor do que a quantidade de energia necessária para a deposição de um grama de tecido adiposo (Jarrige, 1988). O mesmo autor refere ainda que, a quantidade de energia requerida para um grama de gordura é 1,7 vezes maior do que a quantidade de energia requerida para um grama de proteína. Como anteriormente referido, a reciclagem de proteínas que ocorre nos músculos requer um gasto de energia menor para aumentar um grama de proteína no tecido muscular quando comparado ao gasto de energia necessário para aumentar um grama de gordura no tecido adiposo, dado que a eficiência energética deste segundo é quase duas vezes maior do que a do primeiro (Albertini *et al.*, 2015). Ainda de acordo com estes autores, o resultado prático destes cálculos está diretamente relacionado com a composição química do ganho de peso dos animais, e evidência que a necessidade de ingestão de energia para a deposição de tecido adiposo é,

sensivelmente, quatro vezes maior do que a necessidade de ingestão de energia para o crescimento de tecido muscular.

Resumindo, quanto maior a proporção de gordura no ganho de peso, menor a eficiência de transformação do alimento ingerido em peso corporal ou, por outras palavras, pior o ICA, facto que ocorre em animais castrados, deixam de produzir testosterona, levando assim a uma maior deposição de gordura. O contrário explica o facto de animais inteiros apresentarem, na maioria das vezes, maior GMD e melhor ICA.

As principais diferenças nas características de carcaça, taxas de crescimento e eficiência alimentar entre animais com condições sexuais distintas (machos castrados e não castrados e/ou fêmeas) e raças distintas, avaliados com a mesma idade ou peso, são explicadas com base na fase da curva de crescimento em que se encontram e pelas diferenças no peso adulto (McDonald, 1988). Estas variáveis definem, maioritariamente, a proporção de músculo e de gordura no ganho de peso, sendo favorável a deposição de gordura mais próxima da maturidade (Zea Salgueiro & Díaz Díaz, 1990).

A maturidade é bastante variável dentro e entre raças e, essencialmente, em função do sexo dos animais, podendo ser mais ou menos tardia. Geralmente, as fêmeas são as mais precoces e os machos não castrados são os mais tardios.

i. Crescimento compensatório

O crescimento compensatório é definido como a taxa de crescimento superior à normal observada após um período em que uma restrição alimentar é imposta aos animais (Jarrige, 1988; Ryan, 1990). Podem ser várias as causas dessa restrição, períodos de escassez de alimentos ou períodos em que a ingestão de alimentos é baixa devido à qualidade do alimento, *stress*, calor, entre outros fatores, pelo que, nestas condições, os animais ganham muito pouco peso ou perdem peso (Jarrige, 1988). Na tentativa de manter a condição corporal (CC), ocorrem diversas modificações fisiológicas no animal, tendo como objetivo diminuir o gasto energético, entre elas a diminuição no tamanho e peso das vísceras e a diminuição na taxa de reciclagem das proteínas corporais (Albertini *et al.*, 2015).

É importante ter em conta que animais com baixa condição corporal no início da engorda, imposta por uma restrição alimentar, tendem a apresentar maiores problemas de saúde, sendo as suas defesas naturais mais baixas, apresentando ainda deficiente capacidade de resposta imunitária aos planos de vacinação, o que leva a produtividades inferiores e taxas de mortalidade superiores (Mac Loughlin, 2012).

Quando a alimentação deixa de ser limitante e são recuperados os níveis de ingestão de nutrientes que possibilitam ao animal ganhar peso, considerando a idade, o peso e o nível de ingestão obtido, os animais exibem expressivos ganhos de peso, superiores aos aguardados. De acordo com Albertini *et al.* (2015), este aumento na taxa de ganho de peso após a realimentação tem a designação de ganho compensatório.

Em sistemas intensivos, é possível obter melhor ICA e maior GMD em animais com crescimento compensatório, razão pela qual os produtores consideram ser um procedimento proveitoso. Contudo, como referem Albertini *et al.* (2015), excepcionalmente a compensação é completa. De facto, tal como indicam estes autores, mesmo que o crescimento compensatório ocorra, não será possível ao animal que tenha passado por uma restrição alimentar, atingir o peso em determinada idade que poderia atingir caso não tivesse sido sujeito a essa mesma restrição. Importa ainda acrescentar que os rendimentos de carcaça de animais com crescimento compensatório, habitualmente são inferiores, visto que parte do crescimento é em vísceras (Zea Salgueiro & Díaz Díaz, 1990).

2.2.4. Palatabilidade nos ruminantes

Os ruminantes geralmente desenvolvem preferências por dietas que proporcionam um elevado nível de saciedade rapidamente. Dietas que possam ser rapidamente ingeridas e que são altamente digeríveis são muito palatáveis, desde que não contenham compostos tóxicos (Baumont, 1996).

Segundo Arnold (1966) o sentido do tato desempenha um importante papel na resposta do animal à alimentação. Este sentido é utilizado no pastoreio seletivo para evitar plantas espinhosas e pegajosas. Sabe-se que as características físicas das forragens, tais como o teor de matéria seca, tamanho das partículas e resistência à fratura ou altura e densidade da ração na pastagem afetam a facilidade de apreensão de alimento e, portanto, a taxa de ingestão (Jarrige *et al.*, 1995).

Quando o tamanho médio das partículas das forragens diminui, a ingestão voluntária aumenta, o tempo de alimentação diminui e, logicamente, a taxa de ingestão aumenta acentuadamente. No entanto, abaixo de um limiar de cerca de 0,75 mm para leguminosas e cerca de 0,5 mm para as gramíneas a resposta do animal é invertida. A preferência por partículas curtas é mais pronunciada para uma forragem lentamente ingerida, como a palha, do que para o feno, rapidamente ingerido. A preferência por forragens que podem ser ingeridas rapidamente pode explicar parcialmente a estreita relação negativa entre a energia necessária para moer a

forragem e a ingestão voluntária (Chenost, 1966). A resistência à moagem está relacionada com o conteúdo da parede celular e a percentagem de caules na forragem (Chenost *et al.*, 1971). Assim, a alta resistência à moagem pode explicar a baixa palatabilidade da palha e a alta preferência pela palha em partículas curtas versus longas.

Existem outros fatores, para além das características físicas, que influenciam a palatabilidade. As leguminosas são sempre ingeridas a um ritmo superior ao das gramíneas, independentemente do tamanho das partículas (Jarrige *et al.*, 1973).

Os efeitos dos sabores artificiais ou dos edulcorantes parecem depender da palatabilidade basal das forragens tratadas. Os edulcorantes como o melaço provocaram o pastoreio das plantas afetadas pelo estrume (Marten & Donker, 1964). Em contraste, a adição de melaço ao feno normalmente palatável aumenta a ingestão apenas ligeiramente e por um curto período (Demarquilly, 1978).

2.2.5. Alimentação pós-desmame

O objetivo da alimentação pós-desmame é conseguir uma transição suave entre o consumo de leite materno e a ingestão de alimento sólido, com ainda um impacto negativo mínimo no seu crescimento (Williams, 2003). No entanto, este objetivo não é fácil de atingir visto tratar-se de uma transição complexa.

Após o desmame, quando possui cerca de seis meses de idade, o bezerro deixa de ter disponível a sua primordial fonte de alimento até então, o leite materno. Caso não esteja habituado a consumir alimento concentrado, enfrenta o desafio de ter de identificar uma nova fonte de alimento e de aprender quando e em que quantidade o deve ingerir (Mavromichalis & Varley, 2003). Paralelamente, e uma vez que o animal passará a satisfazer estas necessidades separadamente, terá de saber distinguir fome e sede (Brooks & Tsourgiannis, 2003). Por este motivo, e por todas as mudanças a que se têm de adaptar, os bezerros podem demorar a retomar a ingestão de alimento, podendo mesmo não ingerir qualquer alimento durante vários dias (Mavromichalis & Varley, 2003). Se tal acontecer, pode observar-se grandes repercussões na taxa de crescimento dos animais levando à mobilização de reservas corporais (Mormède & Hay, 2003).

Após um período de fome pode surgir a anorexia do pós-desmame, a qual resulta noutros comportamentos anómalos devido à ingestão de exageradas quantidades de alimento, sobrecarregando o seu tubo digestivo com grande quantidade de alimento mal digerido, que funciona como substrato para a fermentação bacteriana e para o eventual desenvolvimento de

agentes patogénicos. Esta condição favorece ainda a atrofia das vilosidades intestinais e a má-absorção, sendo por isso promotora de diarreia nesta fase da vida dos bezerros (Mavromichalis & Varley, 2003).

2.2.6. O stress nos animais

O *stress* é um mecanismo que integra um conjunto de reações quando os animais enfrentam situações adversas associadas a fatores ambientais, sociais ou de manejo. O desequilíbrio da homeostase causado pelo *stress* é demonstrado por respostas comportamentais e fisiológicas dos animais, podendo determinar falhas em processos imunológicos, reprodutivos ou de crescimento. A resposta endócrina ao *stress* envolve a secreção da hormona libertadora de corticotrofina, com a subsequente produção da hormona adrenocorticotrófica, a qual estimula a secreção do cortisol pela glândula adrenal, sintetizado a partir do colesterol (Yeager *et al.*, 2004).

Tendo como objetivo o estudo do estado fisiológico de um indivíduo durante ou após uma situação de *stress*, diversas metodologias podem ser aplicadas a fim de refletir a dosagem de glicocorticoides. A quantificação dos níveis de cortisol sanguíneo é considerada um importante marcador de *stress*, no entanto, a nível de ética e bem-estar animal, esta colheita sanguínea é evitada por ser um método invasivo para o animal. A obtenção de uma estimativa do cortisol através das fezes garante uma boa precisão de resultados e é um método não invasivo, pelo que se torna preferencial. Para esta metodologia, é de extrema importância ter em conta a quantificação da curva de excreção do cortisol após o estímulo de *stress*, que permite determinar os momentos em que os metabolitos são excretados nas fezes, diminuindo a possibilidade do cortisol resultante do stress ainda não estar totalmente contido no bolo fecal do animal. Esta curva de excreção do cortisol após o estímulo de *stress* difere de espécie para espécie, dadas as alterações decorrentes do metabolismo de cada uma (Rodríguez *et al.*, 2017).

3. Objetivos

Com este estudo, pretendeu-se analisar o efeito do aromatizante lácteo incorporado num dos concentrados, durante os primeiros 45 dias após a chegada dos animais à Herdade do Monte Ruivo, em diversos aspetos:

- primeiro, comparar os índices zootécnicos de dois grupos de bezerros alimentados com uma dieta isoproteica e isoenergética, em que num dos concentrados foi incorporado um aromatizante lácteo;

- segundo, avaliar os sinais clínicos (através de visualização diária dos animais) possivelmente relacionados com o uso do aromatizante lácteo, tais como diarreias, secreções nasais, tosse e timpanismos.

- terceiro, analisar os níveis de cortisol fecal dos animais em estudo, em três momentos distintos da fase de adaptação (à entrada – dia 1, aquando do «rappel» – dia 21, e à separação – dia 45) para perceber se o aromatizante lácteo incluído na dieta diminuí os níveis de *stress* dos bezerros associados ao desmame aos seis meses de idade.

.

4. Materiais e Métodos

O presente estudo, que teve início em outubro de 2021 e término em janeiro de 2022, foi realizado em duas explorações de engorda de bezerros destinados à produção de carne. Na primeira exploração, Herdade do Monte Ruivo, foi desenvolvida a fase de adaptação dos bezerros às dietas de engorda, onde os mesmos permaneceram por 45 dias. Na segunda exploração, Herdade do Trolho, os animais foram submetidos às fases de recria e acabamento, até aos 60-70 dias.

4.1. Amostragem

Um total de 120 bezerros machos, com idade média de 6 meses e peso igual ou inferior a 225 kg, foram separados aleatoriamente em dois grandes grupos (grupo controlo - alimentado com concentrado B3512 e grupo em estudo – alimentado com concentrado B3511). Foram realizadas quatro repetições dentro de cada grupo, cada uma delas contendo 15 animais. Os animais, oriundos de 12 explorações distintas, predominantemente da raça Cruzados de Carne com apenas dois animais Aberdeen-Angus, um Norueguês e um Cruzado de Blonde d'Aquitaine apresentaram peso médio de 192 kg à entrada, tendo sido 124 kg e 224 kg os pesos vivos mais baixo e mais elevado, respetivamente. A caracterização dos animais é apresentada na Tabela 6 (dados fornecidos pelo software de gestão de efetivos E-Exploração).

Tabela 6 – Dados de caracterização dos animais.

<i>Número de animais</i>	<i>Sexo</i>	<i>Categoria</i>	<i>Raça predominante</i>	<i>Idade média à entrada</i>	<i>Peso médio à entrada</i>	<i>Peso médio à revacinação</i>	<i>Peso médio à separação</i>
120	Macho	Pequeno porte	Cruzados de Carne	6 meses	192 kg	228 kg	256 kg

Inicialmente, os animais adquiridos foram descarregados na Herdade do Monte Ruivo, e beneficiaram de um período de descanso de 12 a 24 horas. Durante este período, os animais permaneceram em parques, junto ao curral, separados pelas diferentes origens. Um dia após a descarga, os animais foram pesados, registados, identificados eletronicamente e foi realizado o protocolo de entrada a cada um deles. Aos animais pertencentes à amostragem, além disto, foi colocado um brinco na orelha direita: amarelo ou verde (numerado de 1 a 60).

Desses animais, 41 foram tratados com Zactran® (Gamitromicina 1 ml/25 kg) aquando da revacinação, por se encontrarem fracos, e 24 foram tratados com Zeleris® (Florfenicol +

Meloxicam 1 ml/10 kg) aquando da separação, exatamente pelo mesmo motivo. Quanto às ocorrências, apenas um animal foi encaminhado para a enfermaria aquando da revacinação e foram registadas cinco mortes, uma delas recorrendo a eutanásia pelo facto do animal se encontrar prostrado há mais de três dias, caquético e desidratado, tendo sido intervencionado diariamente sem existir qualquer sinal de resposta à terapêutica instituída.

4.2. Alimentação

Importa salientar que, no regime alimentar disponibilizado no período de adaptação dos bezerros referido na Tabela 5, se promoveu a trituração do alimento fibroso e mistura homogénea com o alimento concentrado. Tal procedimento teve como objetivo melhorar a ingestão alimentar tendo-se tido o cuidado de a trituração obtida não conduzir a fibra inferior a três centímetros, já que é a fibra comprida que estimula a ruminação.

O alimento concentrado oferecido aos bezerros englobou: milho, cevada, bagaço de soja, palha tratada, bagaço de girassol, óleo de soja, carbonato de cálcio, bicarbonato de sódio, ureia 46N, corretivo “Terneros 0,5%Agroal.M.d.P”, sal e *premix* Zoopan Laranja (admix premium). A palha tratada é uma fonte de fibra que, neste caso, foi obtida após um tratamento à base de melaço a fim de tornar o alimento mais palatável.

A alimentação do grupo controlo foi à base da mistura feita de palha e concentrado B3512, que consiste num concentrado isoenergético e isoproteico, com recurso ao *unifeed*.

A alimentação do grupo em estudo foi igualmente à base da mistura feita com recurso ao *unifeed* de palha e concentrado B3511, em tudo igual ao concentrado B3512, apenas com a adição de um aromatizante lácteo com o objetivo de estimular a ingestão alimentar nos primeiros 45 dias. Este *premix* “Agroarom-lacteo” é uma combinação de aromas lacto-manteiga edulcorada com substâncias naturais principalmente *Stevia spp*.

Quanto ao sistema de abeberamento, cada parque possui um bebedouro com um sistema automático com boia e, como tal, pode afirmar-se que estes animais possuem água *ad libitum*.

4.3. Recolha de amostras

A recolha de amostras foi realizada à entrada dos animais na exploração, dia 1, aquando do «rappel», dia 21, e à separação, dia 45. As amostras de fezes foram recolhidas diretamente da ampola retal e acondicionadas em tubos Falcon de 15 ml, identificados com o

número e cor do brinco. Todas as amostras de fezes foram imediatamente resfriadas e mantidas a -20°C até a realização das análises.

4.4. Índices zootécnicos

O registo dos consumos dos animais por parque foi executado diariamente. A pesagem dos animais foi realizada em três momentos distintos, aquando da entrada dos animais na exploração (dia 1), do «rappel» (dia 21) e da separação (dia 45), de maneira a comparar os índices zootécnicos de GMD e ICA dos animais pertencentes ao grupo em estudo e ao grupo controlo ou testemunha.

4.5. Análise de cortisol

A determinação laboratorial de cortisol, como indicador do nível de stress dos animais, foi realizada no Laboratório de Virologia Vegetal da Universidade de Évora, localizado na Herdade da Mitra.

As 360 amostras fecais, recolhidas durante o período de adaptação dos animais, foram agrupadas em 15 amostras de cada grupo de animais, em cada um dos três tempos específicos (entrada, «rappel» e separação). Deste modo, foi obtida uma amostra compósita de cada grupo de animais com aproximadamente 0,70 g de cada sub-amostra em placas de Petri de vidro, e assim reduzidas para um total de 24 amostras (2 grupos de animais x 4 réplicas x 3 tempos).

As 24 amostras, previamente homogeneizadas, foram colocadas numa estufa com ventilação (Memmert, Germany), a 60°C, durante 3h. Após a secagem, 0,4 g de pó fecal de cada amostra foi pesado utilizando uma balança analítica ADP 500/L (Adam Equipment, UK). A essa amostra foram adicionados 4 ml de metanol (100%) num tudo de ensaio de vidro, dentro de uma Hotte. Essa mistura foi homogeneizada com auxílio de um vórtex L46 (Labinco, The Netherlands) sendo, em seguida, agitada durante 20 minutos numa incubadora de bancada com agitação KS 4000 (IKA, Germany). De seguida, numa centrifuga Thermo Scientific Sorvall Lynx 4000 (Thermo Fisher Scientific, USA), foram centrifugadas a 2990 xg durante 20 minutos e o sobrenadante resultante foi colocado num tubo Falcon de 15 ml.

Após a preparação das amostras, o protocolo *Cortisol ELISA kit Catalog number ADI-900-071 ENZO* (Enzo Life Sciences Inc., USA) foi seguido como descrito pelo fabricante.

4.6. Tratamento de dados

A determinação dos resultados foi igualmente seguida pelo protocolo *Cortisol ELISA kit Catalog number ADI-900-071 ENZO* (Enzo Life Sciences Inc., USA) como descrito pelo fabricante.

A [Cortisol] de cada uma das amostras foi obtida através da Figura 11, sendo os valores apresentados na Tabela A5.

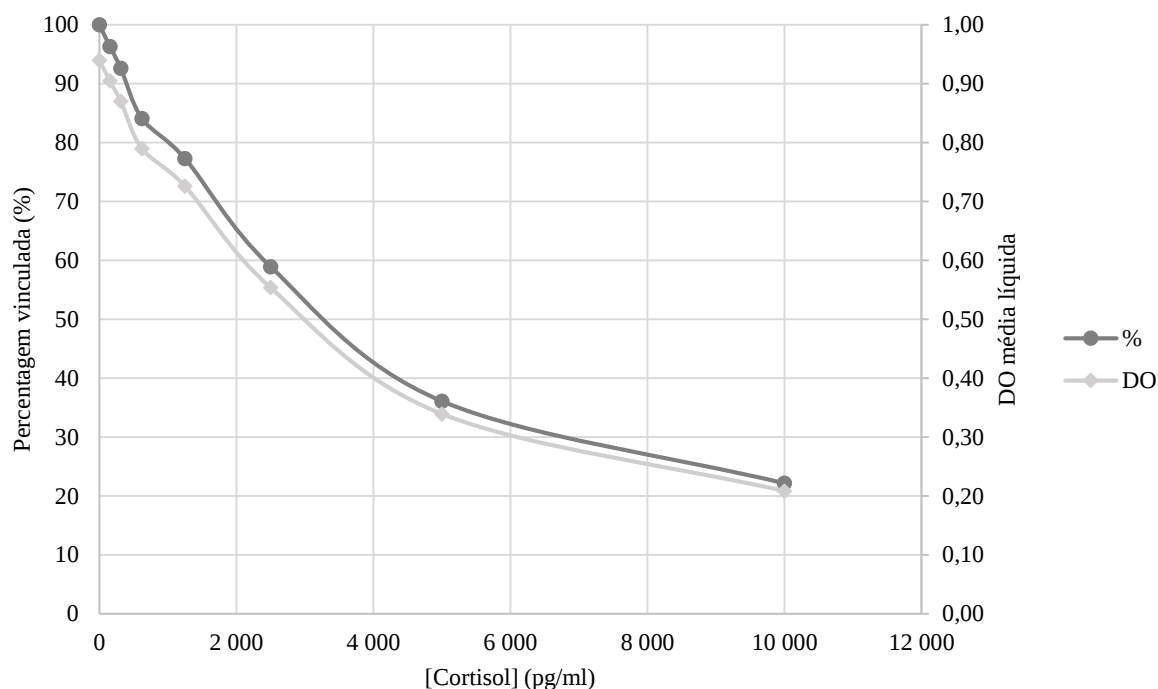


Figura 11 – Curvas padrão de cortisol a partir da percentagem vinculada e da densidade ótica.

4.7. Análise Estatística

O tratamento dos dados obtidos foi realizado através de análise estatística utilizando os procedimentos dos Modelos Lineares Generalizados (MLG) do programa SAS 9.4 (SAS Institute Inc., Cary, NC). O efeito dos tratamentos, sobre o parâmetro avaliado ([Cortisol fecal]), foi considerado significativo para $p < 0,10$.

5. Resultados

5.1. Consumos

Os animais do grupo controlo, alimentados com o concentrado B3512, apresentaram um valor mais elevado de consumo (47 262 kg) do que os animais do grupo em estudo (43 422 kg), alimentados com o concentrado B3511, durante o tempo total de permanência dos animais na Herdade. Contudo, nos primeiros 10 dias após a chegada à engorda, os valores de consumo dos animais alimentados com o aromatizante lácteo incorporado no concentrado foram maiores (6 513 kg) do que os valores de consumo dos animais do grupo controlo (6 052 kg).

5.2. Índices zootécnicos

Quanto aos índices zootécnicos, os bezerros do grupo controlo apresentaram GMD entre 1,08 kg e 1,80 kg e ICA entre 271 e 520, o que significa que foram necessários, no mínimo, 271 kg e, no máximo, 520 kg de alimento para cada kg de ganho de peso. Em contrapartida, os bezerros do grupo em estudo apresentaram GMD compreendidos entre 0,74 kg e 1,20 kg e ICA entre 358 e 572, significando assim que para cada kg de ganho de peso foram necessários valores entre 358 kg e 572 kg de alimento.

5.3. Sinais clínicos

Relativamente à inspeção diária dos animais e registo de sinais clínicos relevantes, obtiveram-se os resultados que se apresentam na Tabela 7.

Tabela 7 – Registo de sinais clínicos apresentados pelos animais do grupo controlo e do grupo em estudo.

<i>Sinais Clínicos</i>	<i>Número de registos</i>	
	<i>Controlo</i>	<i>Estudo</i>
<i>Diarreia</i>	0	3
<i>Secreções nasais</i>	4	2
<i>Tosse</i>	10	1
<i>Postura ortopneica</i>	4	0
<i>Orelhas caídas</i>	3	0
<i>Timpanismo</i>	0	0
<i>Bruxismo</i>	1	0
<i>Prostração</i>	3	1
<i>CC fraca</i>	4	1
<i>Morte</i>	3	2

5.4. Níveis de cortisol fecal

Os resultados médios e erro padrão dos níveis de concentração de cortisol fecal dos animais em estudo, em três momentos distintos (à entrada, aquando do «rappel» e à separação) são apresentados na Figura 12.

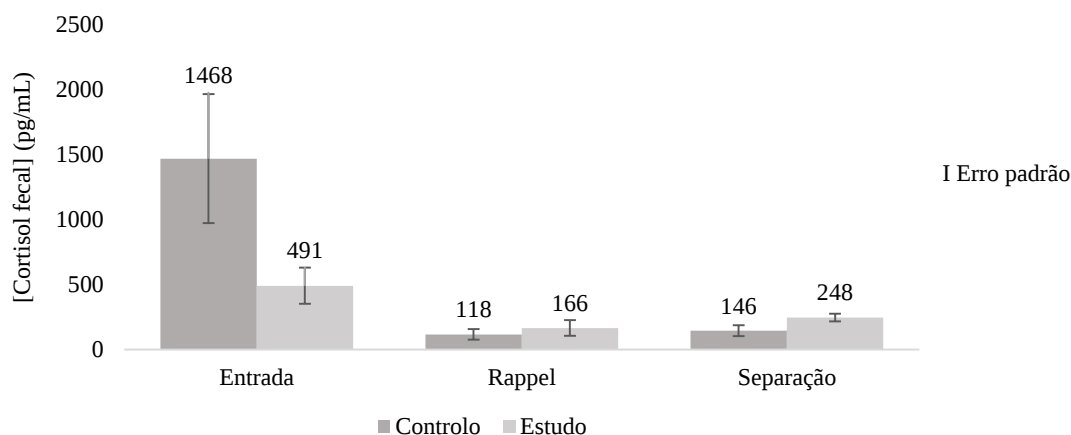


Figura 12 - Concentração média e erro padrão do cortisol fecal, em cada um dos momentos de amostragem (entrada, «rappel» e separação), do grupo controlo e do grupo em estudo.

Quando se comparam os dois grupos, não se verificam diferenças significativas no «rappel» ($p = 0,5309$), mas existem diferenças significativas na separação ($p = 0,0936^*$). Note-se que não se fez a comparação entre os dois grupos na entrada, uma vez que neste momento os animais não se apresentavam todos nas mesmas condições.

Ao analisar o grupo controlo, verificou-se a existência de diferenças significativas entre a entrada e o «rappel» ($p = 0,0090^{**}$). No entanto, entre o «rappel» e a separação o mesmo não ocorreu ($p = 0,9453$).

Por último, analisando o grupo dos animais alimentados com o concentrado que continha o aromatizante lácteo incorporado verificou-se, tal como no grupo controlo, também a existência de diferenças significativas entre a entrada e o «rappel» ($p = 0,0295^*$), e a não existência de diferenças significativas entre o «rappel» e a separação ($p = 0,5345$).

6. Discussão

Os consumos das dietas com e sem o aromatizante incorporado no concentrado permitem concluir que, embora os consumos do grupo controlo tenham sido maiores no tempo total de permanência dos animais na Herdade, nos primeiros 10 dias da engorda os animais alimentados com o concentrado incorporando o aromatizante lácteo mostraram um maior valor de consumo comparativamente ao grupo controlo. Este facto evidencia uma preferência pelo aroma a que foram expostos nos primeiros dias da engorda. No entanto, esta preferência pelo aroma deixa de existir, facto comprovado pelo maior valor de consumo do grupo controlo no tempo total de permanência dos animais na Herdade, o que pode conduzir a duas hipóteses: por um lado, a familiaridade com o aroma presente na dieta pode ter tornado os bezerros mais relutantes a comer, decorrida a fase mais crítica da adaptação à engorda (os primeiros 10 dias), e, por outro, pode ter havido uma rejeição por parte dos bezerros ao alimento com o aroma já que este possui um cheiro mais intenso e enjoativo.

A comparação dos índices zootécnicos dos bezerros do grupo em estudo com os do grupo controlo permitiu concluir que os bezerros pertencentes ao grupo controlo obtiveram melhor GMD e melhor ICA do que os do grupo em estudo. Segundo Zea Salgueiro & Díaz Díaz (1990), nos primeiros 45 dias da engorda existe um risco elevado dos bezerros desenvolverem processos catarrais pneumodigestivos que, inevitavelmente, provocam a redução da ingestão de alimento, motivo pelo qual o estudo deveria ter sido alargado, idealmente, até aos 100 dias de engorda, ou até aos dias próximos do embarque. Desta forma, qualquer incidência nos primeiros 45 dias poderia ter sido mitigada com o crescimento compensatório dos bezerros após recuperação sanitária.

É também importante ter em conta que o estudo foi realizado com animais pertencentes à categoria de machos pequenos, ou seja, animais com baixa CC no início da engorda, que, como anteriormente referido, tendem a ter maiores problemas de saúde, visto que as suas defesas naturais são menores. Estes animais apresentam ainda deficiente capacidade de resposta imunitária aos planos de vacinação, o que leva a produtividades inferiores e taxas de mortalidade superiores (Mac Loughlin, 2012).

Acredita-se que o aromatizante lácteo só faz sentido ser empregue a animais com cerca de seis meses de idade (altura ideal para o desmame), já que o objetivo era ajudar na sua introdução alimentar, visto assemelhar-se ao cheiro do leite materno, reduzindo o *stress* associado ao desmame e, portanto, provocar uma melhoria nos rendimentos dos bezerros recém desmamados. Note-se ainda que, neste estudo, os animais pertencentes à amostragem foram

selecionados aleatoriamente entre a categoria de machos pequenos, não se levando em conta a idade dos mesmos.

Na bibliografia consultada, Oostindjer (2012), descreve um estudo composto por duas experiências realizadas em leitões com exposição à dieta materna, com e sem aromas, em diferentes períodos. Em ambas as experiências foi usado o anetol, molécula responsável pelo aroma a anis, como modelo. Numa das experiências, os leitões foram expostos ao aroma a partir da dieta materna em quatro diferentes períodos: antes do nascimento (tratamento pré-natal, no qual o aroma na dieta materna esteve presente desde o 98º ao 108º dia de gestação); depois do nascimento (tratamento pós-natal, com aroma na dieta materna do 6º ao 24º dia da lactação); perinatal (tratamento perinatal, tendo-se incorporado aroma na dieta durante a gestação e a lactação); e, controlo (sem utilização de aroma na dieta materna). Nos resultados obtidos verificou-se um aumento significativo do consumo de ração e do ganho de peso pós-desmame, principalmente nos primeiros dias, no grupo em que os leitões foram expostos ao aroma de anis através da ração das porcas no período pré-natal. Neste grupo verificou-se ainda a expressiva redução de prevalência de diarreias, bem como de alterações de comportamentos nocivos. Contudo, os leitões não exibiram preferência pelo aroma a que foram expostos, dado que os maiores consumos se verificaram no alimento sem aroma. Desta forma, a justificação para o maior consumo registado no grupo de leitões expostos ao aroma no período pré-natal, poderá ter sido devido, por um lado, ao reconhecimento e/ou preferência do aroma colocado numa das rações e, por outro lado, à presença de aroma no ambiente pós-desmame, que terá contribuído para reduzir o *stress* nos animais tornando-os menos renitentes a iniciar a alimentação. A experiência posterior de Oostindjer (2012), na qual o aroma de anis foi oferecido aos leitões através da ração das porcas ou apenas do ambiente durante a gestação e lactação, veio confirmar a constatação de que os leitões expostos ao aroma mostram rendimentos pós-desmame claramente superiores. Adicionalmente registaram-se, em conformidade com a experiência anterior, menores indicadores de *stress* na saliva, como é o caso do cortisol, assim como de alterações de comportamento. Com base nestes resultados, Oostindjer (2012), conclui que a aprendizagem perinatal de aromas pode constituir um método para reduzir o *stress* associado ao desmame e, conseqüentemente, proporcionar uma melhoria nos rendimentos dos leitões recém desmamados, na sua saúde e bem-estar.

Os resultados do presente estudo são concordantes com os obtidos no estudo realizado em leitões, na medida em que os consumos do alimento com aroma foram maiores nos

primeiros dias da engorda e no final do período de estudo foi o alimento sem aroma o mais consumido.

Relativamente aos índices zootécnicos, os resultados foram distintos nos dois estudos, o que deixa em aberto a possibilidade de uma melhoria nos rendimentos dos bezerros recém desmamados alimentados com um aromatizante incorporado no concentrado, comparativamente a bezerros alimentados sem esse mesmo aromatizante, colmatando algumas das limitações deste estudo.

A comparação do registo de sinais clínicos no grupo controlo e no grupo em estudo, apresentados na Tabela 9, permitiu concluir que os sinais clínicos associados a doenças respiratórias, como secreções nasais, tosse e postura ortopneica, foram maiores no grupo controlo; no entanto sinais clínicos associados a doenças digestivas, como diarreias, foram maiores no grupo de animais em estudo. Este resultado pode ser explicado com base nos níveis de consumo da dieta, que foram menores no grupo de animais alimentados com o aroma lácteo incorporado no concentrado (grupo em estudo). Sabendo que, após um período de fome, os bezerros tendem a ingerir quantidades exageradas de alimento, levando a uma atrofia das vilosidades intestinais e má-absorção, resultado de uma sobrecarga de conteúdo alimentar mal digerido, funcionando como substrato para a fermentação bacteriana e para o eventual desenvolvimento de agentes patogénicos, é normal a existência de maior número de diarreias (Mavromichalis & Varley, 2003).

Comparando o estudo descrito em leitões, a nível de sinais clínicos e comportamento animal, verificou-se que foi muito distinto deste estudo, visto que no primeiro a exposição pré-natal ao aroma de anis por meio da dieta materna reduziu significativamente a prevalência de diarreias e as alterações de comportamentos nocivos. No presente estudo, a prevalência de diarreias foi maior no grupo de animais alimentados com o aromatizante lácteo incorporado no concentrado, devido às razões expostas anteriormente. Mais uma vez, é importante referir que este estudo foi realizado em animais pertencentes à categoria de machos pequenos, animais com baixa CC no início da engorda, e que tendem a ter maiores problemas de saúde já que as suas defesas naturais são mais baixas, apresentando deficiente capacidade de resposta imunitária aos planos de vacinação. Refere Mac Loughlin (2012) que estes animais possuem produtividades inferiores e taxas de mortalidade superiores, facto que é comprovado neste estudo, embora com pequena diferença, com o registo de três mortes no grupo controlo e de duas mortes no grupo em estudo. É de notar que estas mortes foram maioritariamente devidas a pneumonias.

Com base na interpretação da Figura 12, referente à comparação da concentração média de cortisol fecal do grupo controlo e do grupo em estudo, em cada um dos momentos de recolha de amostras de fezes (à entrada, aquando do «rappel» e à separação), pode aferir-se que as concentrações de cortisol fecal no grupo controlo foram as mais satisfatórias, contrariando assim a hipótese de que a incorporação do aromatizante lácteo na alimentação de bovinos diminui os níveis de cortisol nas fezes associados ao desmame, processo que provoca elevados níveis de *stress* nos bezerros.

Ao realizar a análise estatística, verificou-se a existência de diferenças significativas no momento da separação, no entanto estas diferenças significativas não são reais, já que os animais do grupo em estudo tiveram de ser alimentados nas duas últimas semanas da sua permanência na Herdade com o concentrado B3512 devido à insuficiente quantidade de concentrado produzido com o aromatizante lácteo incorporado. Além disso, a concentração de cortisol fecal no momento da entrada é irrelevante para o estudo, dado que, aquando da entrada, os animais não se apresentavam todos nas mesmas condições. Os animais provinham de diferentes origens, pelo que todos os fatores eram diferentes, nomeadamente as condições atmosféricas, manejo, alimentação, entre outros fatores. Neste sentido, é apenas relevante comparar os níveis de cortisol fecal entre cada um dos grupos aquando do «rappel» comparativamente com os da entrada.

É ainda possível concluir que a concentração de cortisol fecal diminui da entrada para o «rappel», voltando a aumentar do «rappel» para a separação, facto este que pode ser justificado pelo transporte realizado antes do terceiro momento de recolha de amostras de fezes, que, por mais pequeno que seja, não deixa de ser um fator de *stress* para os animais. Também Rodríguez *et al.* (2017), num estudo realizado em ovinos, verificaram um aumento significativo da concentração de metabolitos de cortisol nas fezes 6 horas após o transporte, tornando aos níveis basais às 24 horas. Embora exista uma estreita correlação entre a concentração de cortisol fecal e sanguíneo, Palme (1997) refere que o intervalo de tempo entre o aumento de glicocorticoides no sangue e o seu reflexo nas fezes está relacionado com o tempo de passagem intestinal, sendo que, segundo Dantzer *et al.* (2011), com forte influência do indivíduo, bem como de outros fatores, tais como a dieta e a ingestão. Por outro lado, de acordo com Mormède *et al.* (2007), as influências ambientais também podem afetar as variações individuais.

No presente estudo, as colheitas de amostras sucedidas de transporte foram realizadas à entrada, ou seja, entre 12 a 24 horas após o transporte, e à separação, onde a colheita é feita não excedendo 1 hora após o transporte. Os resultados da concentração de cortisol fecal obtidos

nestes dois momentos são sugestivos de um aumento de *stress* que foi muito mais significativo à entrada, decorridas 12 a 24 horas após o transporte, do que à separação, após no máximo 1 hora. No entanto, também há que ter em conta que o transporte efetuado à separação não ultrapassa os 15 minutos, enquanto o transporte efetuado antes da entrada nunca é inferior a 1 hora. Deste modo, poder-se-á afirmar que os dados deste estudo são concordantes com os dados do estudo realizado em ovinos.

Segundo Fulkerson & Jamieson (1982), as fezes apenas permitem explicar reações de *stress* agudo, visto que os níveis de glicocorticoides em fluidos corporais podem voltar ao normal, ou próximo deste, quando cessa o *stress* (Rehbinder & Hau, 2006). Por este motivo, como já foi referido, seria de extrema importância ter em conta a quantificação da curva de excreção do cortisol após o estímulo de *stress*, a qual permitiria determinar em que momento os metabolitos estão presentes nas fezes, diminuindo a possibilidade do cortisol resultante ainda não estar totalmente contido no bolo fecal do animal.

Este estudo apresenta algumas limitações, entre as quais a constituição de mais lotes de bezerros em estudo e a duração da experiência, que idealmente deveria ser até aos 100 dias de engorda ou até aos dias próximos do embarque, já que nos primeiros 45 dias existe um risco elevado dos bezerros desenvolverem processos catarrais pneumodigestivos que, inevitavelmente, provocam a redução da ingestão de alimento. Por este motivo, seria importante fazer vários lotes para descartar a hipótese de esta poder ser uma causa condicionante do estudo. Outras limitações são o facto de não ter sido levada em consideração a idade dos animais pertencentes à amostragem; não ter sido tida em conta a quantificação da curva de excreção do cortisol após o estímulo de *stress*, correndo o risco dos metabolitos não estarem presentes nas fezes e, como tal, da possibilidade do cortisol resultante ainda não estar totalmente contido no bolo fecal do animal aquando da colheita das amostras; e ainda a insuficiente quantidade de concentrado com o aromatizante lácteo incorporado produzida, que não foi suficiente para o tempo total de permanência dos animais em estudo na Herdade, tendo sido necessário alimentar os animais do grupo em estudo com a concentrado B3512 nas últimas duas semanas. Este facto levou a que os valores da concentração de cortisol fecal do grupo em estudo, à separação, não fossem reais.

É de extrema importância realçar o pioneirismo deste estudo no que diz respeito à incorporação de um aromatizante lácteo na dieta de bezerros em sistema de engorda intensiva em Portugal, mais ainda quando o objetivo da incorporação deste aromatizante é o de reduzir os níveis de *stress* associados ao desmame e, consecutivamente, melhorar a produtividade dos

bezerros recém desmamados, melhorando o GMD e o ICA, conceitos tão importantes em sistemas de engorda intensivos cujo principal objetivo é o ganho de peso do animal, no menor tempo possível e com os menores custos de produção.

7. Conclusões

Com este estudo, foi possível concluir que os bezerros alimentados com o concentrado B3511, concentrado este que continha incorporado o aromatizante lácteo, apresentaram valores de consumo menores no total do tempo de permanência dos animais na Herdade (45 dias), comparativamente aos bezerros alimentados com o concentrado B3512, sem o aromatizante incorporado. Contudo, nos primeiros 10 dias da engorda os bezerros do estudo obtiveram valores de consumo mais elevados, evidenciando assim uma preferência pelo aroma a que foram expostos nos primeiros dias da engorda. Os índices zootécnicos dos bezerros do grupo em estudo foram inferiores, GMD mais baixos e ICA mais elevados, e houve um menor registo de sinais clínicos associados a doenças respiratórias no grupo em estudo, embora um maior registo de sinais clínicos associados a doenças digestivas. Por último, os níveis de *stress* medidos através dos valores de cortisol fecal obtidos aos 21 e aos 45 dias do início do estudo, foram superiores no grupo em estudo quando comparados com os do grupo controlo.

As conclusões retiradas contrariam a hipótese de que o aromatizante lácteo incorporado na alimentação de bezerros na altura do desmame diminuiria os níveis de cortisol nas fezes associados ao desmame e, consequentemente, melhoraria os rendimentos do animal após o desmame, com redução da prevalência de sinais clínicos associados às mais diversas patologias.

Seria interessante dar continuidade a este trabalho, realizando um estudo semelhante com mais um grupo de animais, no qual apenas se alimentariam os bezerros com o aromatizante incorporado na dieta até aos 10 primeiros dias da engorda. Também se propõe que se deveria estudar uma outra categoria animal, por exemplo machos grandes, para verificar a hipótese de que produtividades inferiores, prevalência de sinais clínicos pneumodigestivos e taxas de mortalidade superiores estão relacionadas com a baixa CC dos animais no início da engorda. De facto, estes animais tendem a ter maiores problemas de saúde dado as suas defesas naturais serem menores e apresentarem deficiente capacidade de resposta imunitária aos planos de vacinação. Seria igualmente interessante ter em conta a idade dos animais à entrada da engorda, selecionando apenas animais com cerca de seis meses de idade, idade ideal para o desmame, visto que o objetivo da incorporação do aromatizante lácteo na dieta continuaria a ser o mesmo, ou seja, diminuir os níveis de *stress* dos bezerros associados ao desmame, melhorando assim a produtividade do animal. Igualmente importante, seria criar vários lotes de bezerros em estudo e prolongar o estudo, idealmente, até aos 100 dias de engorda ou até ao embarque dos animais, uma vez que existe um risco elevado dos bezerros desenvolverem, no início do período de

engorda, processos catarrais pneumodigestivos que inevitavelmente provocam a redução da ingestão de alimento. Este facto seria importante para descartar a hipótese de esta poder ter sido a principal causa de não se ter validado a hipótese deste estudo. Seria ainda necessário considerar a quantificação da curva de excreção do cortisol, em bovinos, após o estímulo de *stress*, diminuindo a possibilidade de o cortisol resultante ainda não estar totalmente contido no bolo fecal do animal aquando da colheita das amostras. Por último, e talvez o mais importante, é essencial assegurar uma produção de alimento concentrado suficiente para disponibilizar aos animais durante todo o tempo de permanência dos animais em estudo.

Referências Bibliográficas

Akanda, M. R., Hasan, M. M. I., Belal, S. A., Roy, A. C., Ahmad, S. U., Das, R., & Masud, A. A. (2014). A survey on prevalence of gastrointestinal parasitic infection in cattle of Sylhet division in Bangladesh. *American Journal of Phytomedicine and Clinical Therapeutics*, 2(7), 855-860.

Albertini, T. Z., de Medeiros, S. R., Gomes, R. D. C., & Feltrin, G. (2015). Exigências nutricionais, ingestão e crescimento de bovinos de corte. *Embrapa Gado de Corte-Capítulo em livro científico (ALICE)*.

Alderman, G., Cottrill, B. R., & Sanz Arias, R. (1996). *Necesidades energéticas y proteicas de los rumiantes*. Editorial Acribia, SA. Zaragoza, España.

Andreotti, R., & Nicodemo, M. L. F. (2004). *Uso de antimicrobianos na produção de bovinos e desenvolvimento da resistência*. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2004.

Arnold, G. W. (1966). The special senses in grazing animals. II. Smell, taste, and touch and dietary habits in sheep. *Australian Journal of Agricultural Research*, 17(4), 531-542.

Baumont, R. (1996). Palatability and feeding behaviour in ruminants. A review. In *Annales de zootechnie* (Vol. 45, No. 5, pp. 385-400).

Bondi, A. A., & Sanz Arias, R. (1989). *Nutrición animal*. Editorial Acribia, SA. Zaragoza, España.

Brooks, P. H., & Tsourgiannis, C. A. (2003). Factors affecting the voluntary feed intake of the weaned pig. *Weaning the Pig, Concepts and Consequences*. Wageningen, The Netherlands: Wageningen Academic Publishers, 81-116.

Chenost, M. (1966). L'indice de fibrosité des foin: mesure et relations avec la valeur alimentaire. In *Annales de zootechnie* (Vol. 15, No. 3, pp. 253-257).

Chenost, M., Grenet, É., & Jailler, M. (1971). L'indice de fibrosité des fourrages: sa signification et son utilisation pour la prévision de la valeur alimentaire des fourrages. In *Annales de zootechnie* (Vol. 20, No. 4, pp. 427-435).

Church, D. C. (1988). *El Rumiante: Fisiología Digestiva y Nutrición*. Editorial Acribia, SA. Zaragoza, España.

Dantzer, B., McAdam, A. G., Palme, R., Boutin, S., & Boonstra, R. (2011). How does diet affect fecal steroid hormone metabolite concentrations? An experimental examination in red squirrels. *General and comparative endocrinology*, 174(2), 124-131.

Decreto-lei 157/98. (1998). Trocas intracomunitárias de animais das espécies bovina e suína. Diário da República, Série I-A, n.º 133/1998

Dehority, B. A. (2002). Gastrointestinal tracts of herbivores, particularly the ruminant: anatomy, physiology and microbial digestion of plants. *Journal of applied animal research*, 21(2), 145- 160.

Demarquilly, C. (1978). Intake, palatability and flavor in ruminant feeds. In *First International Symposium on Palatability and Flavor Use in Animal Feeds, Zurich, Switzerland* (pp. 10-11).

DGAV - Direção Geral de Alimentação e Veterinária (2017). Manual de procedimentos para a realização da prova da Intradermotuberculinização de comparação (IDTC).

Frandsen, R. D., Wilke, W. L., & Fails, A. D. (2009). *Anatomy and physiology of farm animals*. 7th edition, Colorado, Wiley-Blackwell, John Wiley & Sons.

Fulkerson, W. J., & Jamieson, P. A. (1982). Pattern of cortisol release in sheep following administration of synthetic ACTH or imposition of various stressor agents. *Australian Journal of Biological Sciences*, 35(2), 215-222.

Gough, H. C. (1978). Aportes Energéticos y Sistemas de Alimentación de los Rumiantes. *Editorial Acribia, SA. Zaragoza, España*.

Griffin, D. (2012). Field necropsy of cattle and diagnostic sample submission. *Veterinary Clinics: Food Animal Practice*, 28(3), 391-405.

Guedes, C. M. (2022). O Planeta à Mesa: Agropecuária Ética e Sustentável. Comunicação oral apresentada na 38ª Ovibeja, Beja, Portugal

Gunathilaka, N., Niroshana, D., Amarasinghe, D., & Udayanga, L. (2018). Prevalence of gastrointestinal parasitic infections and assessment of deworming program among cattle and buffaloes in Gampaha District, Sri Lanka. *BioMed research international*, 2018.

Hawkey, P. M. (2008). The growing burden of antimicrobial resistance. *Journal of antimicrobial chemotherapy*, 62(suppl_1), i1-i9.

INRA – Institut National de la Recherche Agronomique (1978). Alimentation des Ruminants. *Ed. INRA Publications (Route de Saint-Cyr), 78000 Versailles, France*, 297-343.

Jarrige, R. (1988). Alimentação dos bovinos, ovinos e caprinos. *Publicações Europa-América Ltda*. 460p.

Jarrige, R., Demarquilly, C., Journet, M., & Beranger, C. (1973). The nutritive value of processed dehydrated forages with special reference to the influence of physical form and particle size. *Proc. 1st int. Green Crop Drying Congr., Oxford*, 99-118.

Jarrige, R., Dulphy, J. P., Faverdin, P., Baumont, R., & Demarquilly, C. (1995). Activités d'ingestion et de rumination. *Nutrition des ruminants domestiques. INRA éditions, Paris, France*, 123-182.

König, H. E., & Liebich, H. G. (2021). *Anatomia dos Animais Domésticos: Texto e Atlas Colorido*. Artmed Editora.

König, H. E., Liebich, H. G., & Bragulla, H. (2009). *Veterinary anatomy of domestic mammals*. Schattauer.

Küker, S., Faverjon, C., Furrer, L., Berezowski, J., Posthaus, H., Rinaldi, F., & Vial, F. (2018). The value of necropsy reports for animal health surveillance. *BMC veterinary research*, 14(1), 1-12.

Lagerlof, N. P. (1929). *Investigations of the Topography of Abdominal Organs in Cattle: And Some Clinical Observations and Remarks in Connection with the Subject*. Almqvist & Wiksells.

Loureiro, R. J., Roque, F., Rodrigues, A. T., Herdeiro, M. T., & Ramalheira, E. (2016). O uso de antibióticos e as resistências bacterianas: breves notas sobre a sua evolução. *Revista Portuguesa de saúde pública*, 34(1), 77-84.

Mac Loughlin, V. R. J. (2012). Perfiles de engrasamiento en la recia y engorde de bovinos para carne. 2ª parte: Efectos de la intensificación en sistemas pastoriles. República Argentina. Sitio Argentino de Producción Animal.

Marten, G. C., & Donker, J. D. (1964). Selective grazing induced by animal excreta I. Evidence of occurrence and superficial remedy. *Journal of Dairy Science*, 47(7), 773-776.

Mason, G. L., & Madden, D. J. (2007). Performing the field necropsy examination. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 23(3), 503-526.

Mavromichalis, I., & Varley, M. (2003). Transition feeding systems post-weaning. *Perspectives in Pig Science*, Eds. J. Wiseman, MA Varley and B. Kemp., Nottingham University Press, 405-456.

McDonald, P., Edwards, R. A. & Greenhalgh, J. F. D. (1988). Nutrición Animal. Cuarta edición. Editorial Acribia, SA. Zaragoza, España.

McEwen, S. A., & Fedorka-Cray, P. J. (2002). Antimicrobial use and resistance in animals. *Clinical infectious diseases. IDSA (Infectious Diseases Society of America)*.

Meeusen, E. N., Walker, J., Peters, A., Pastoret, P. P., & Jungersen, G. (2007). Current status of veterinary vaccines. *Clinical microbiology reviews*, 20(3), 489-510.

Mormède, P., & Hay, M. (2003). Behavioural changes and adaptations associated with weaning. *Weaning the pig: concepts and consequences*, 51-59.

Mormède, P., Andanson, S., Aupérin, B., Beerda, B., Guémené, D., Malmkvist, J., ... & Veissier, I. (2007). Exploration of the hypothalamic–pituitary–adrenal function as a tool to evaluate animal welfare. *Physiology & behavior*, 92(3), 317-339.

Noschang, J. P., Schmidt, A. P., & Brauner, C. C. (2019). *Saccharomyces cerevisiae* na nutrição de ruminantes: Revisão. *PUBVET*, 13(2), 1-8.

Oliveira, V. D. S., Santos, A. C. P. D., & Valença, R. D. L. (2019). Desenvolvimento e fisiologia do trato digestivo de ruminantes. *Ci. Anim.*, 114-132.

Oostindjer, M. (2012). O uso de aromas para reduzir os problemas no desmame dos leitões. Acedido a 11 de Julho de 2022 em https://www.3tres3.com.pt/artigos/o-uso-de-aromas-para-reduzir-os-problemas-no-desmame-dos-leit%C3%B5es_6403/

Ørskov, E. R. (1988). Nutrición proteica de los rumiantes. *Editorial Acribia, SA. Zaragoza, España.*

Pagani, J. A. B. (2008). Timpanismo em ruminantes. *Revta Cient. Eletr. Med. Vet*, 10, 1-6.

Palme, R. (1997). Measurement of cortisol metabolites in faeces of sheep as a parameter of cortisol concentration in blood. *Inst J Mammal Biol*, 62, 192-197.

Patanita, F. M. C. (2021). *Patologia e clínica das espécies pecuárias* (Master's thesis). Universidade de Évora, Portugal

Patrício, A. M. P. C. (2012). *As Principais Afecções Gástricas dos Bovinos* (Master's thesis). Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Lisboa, Portugal.

Possa, M. G., Bernardi, F., Lunardi, D., Faccin, M., Hillesheim, L. O., da Silva Neto, A. F., & Elias, F. (2012). Implantação de rotina de necropsias em bovinos de leite nas propriedades da agricultura familiar do sudoeste paranaense. *Anais do SEPE-Seminário de Ensino, Pesquisa e Extensão da UFFS*, 2(1).

Radostits, O. M., Gay, C. C., Blood, D. C., Hinchcliff, K. W., & McKenzie, R. A. (2002). *Clínica Veterinária: um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, suínos, caprinos e eqüinos*. Guanabara koogan.

Rajakaruna, R. S., & Warnakulasooriya, K. N. (2011). Gastrointestinal parasites in dairy cattle in Kandy district in Sri Lanka. *Annu Res J SLSAJ*, 11, 92-99.

Rehbinder, C., & Hau, J. (2006). Quantification of cortisol, cortisol immunoreactive metabolites, and immunoglobulin A in serum, saliva, urine, and feces for noninvasive assessment of stress in reindeer. *Canadian journal of veterinary research*, 70(2), 151.

Rodríguez, L. F. P., Longo, A. L. S., Hooper, H. B., Pereira, A. M. F., Titto, C. G., & Titto, E. A. L. (2017). Cortisol fecal em ovinos: curva de excreção e estabilidade.

Romão, R. (2014). Gestão da eficiência reprodutiva e produtividade em explorações de bovinos em regime extensivo. Experiência no Alentejo.

Ryan, W. J. (1990). Compensatory growth in cattle and sheep. In *Nutrition Abstracts and Reviews. Series B. Livestock Feeds and Feeding* (Vol. 60, No. 9, pp. 653-664).

Valadares Filho, S. D. C., & Pina, D. D. S. (2006). Fermentação ruminal. *Nutrição de ruminantes*, 2, 161-191.

Williams, I. H. (2003). Growth of the weaned pig. *Weaning the pig: Concepts and consequences. Pluske, JR*, 17-31.

Yeager, M. P., Guyre, P. M., & Munck, A. U. (2004). Glucocorticoid regulation of the inflammatory response to injury. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*, 48(7), 799-813.

Young, M., Paschal, J. C., Russell, L. A., & Klose, S. (2016). *Profitability of Beef Cattle Best Management Practices in South Texas: Reproductive Management* (No. 1376-2016-109659).

Zea Salgueiro, J., & Díaz Díaz, M. (1990). *Producción de carne con pastos y forrajes*. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España.

Apêndices

Tabela A1 – Valência das diferentes vacinas utilizadas nas infecções causadas por bactérias do género *Clostridium* e *Mannheimia haemolytica*.

	<i>Clostridium perfringens</i> tipo A, B, C, D	<i>C. chauvoei</i>	<i>C. septicum</i>	<i>C. haemolyticum</i>	<i>C. sordeli</i>	<i>C. tetani</i>	<i>C. novyi</i> tipo B
<i>Covexin 10</i>	x	x	x	x	x	x	x
<i>Miloxan</i>	x	x	x		x	x	x
<i>Bravoxin 10</i>	x	x	x	x	x	x	x
<i>Multivac 9</i>	x	x	x		x	x	x

Tabela A2 – Valência das diferentes vacinas utilizadas nas infecções causadas por diversos agentes.

	<i>Diarreia viral bovina (BVD)</i>	<i>Herpesvírus bovino tipo 1 (BHV-1)</i>	<i>Parainfluenza (PI3)</i>	<i>Pneumonia por vírus respiratório sincicial bovino (BRSV)</i>	<i>Mannheimia haemolytica</i> serotipo A1	<i>Febre catarral ovina (FCO)</i> serotipo 1 e 4	<i>Histophilus somni</i>
<i>Rispoval IBR</i>		x					
<i>Syvazul BTV 1 + 4</i>						x	
<i>Rispoval 3</i>	x		x	x			
<i>Rispoval pasteurilla</i>					x		
<i>Hiprabovis somni</i>					x		x
<i>Bovalto respi 4</i>	x		x	x	x		

Tabela A3 – Valência dos desparasitantes utilizados em bovinos.

	<i>Trematodes (Fasciola hepática e Fasciola gigantica)</i>	<i>Nematodes (gastrointestinais e pulmonares) ou artrópodes</i>	<i>Piolhos (mordedores e sugadores)</i>	<i>Ácaros (sarna psoróptica, sarcóptica e corióptica)</i>	<i>Miíase</i>	<i>Parasitas oculares</i>
<i>Ivomec F</i>	x	x	x	x	x	
<i>Virbamec F</i>	x	x	x	x	x	
<i>Animec Super</i>	x	x	x	x		
<i>Vectimax</i>		x	x	x	x	x

Tabela A4– Distribuição em valores de frequência absoluta e frequência relativa na área da Clínica Médica e Cirúrgica por diferentes sistemas e especialidade.

<i>Clínica Médica e Cirúrgica</i>	<i>Número de intervenções</i>	<i>FR (%)</i>
<i>Neonatologia</i>	11	13,1
<i>Diarreia</i>	11	100,0
<i>Sistema Reprodutor e Glândula Mamária</i>	13	15,5
<i>Parto distócico</i>	7	53,8
<i>Aborto</i>	4	30,8
<i>Retenção de membranas fetais</i>	1	7,7
<i>Prolapso vaginal</i>	1	7,7
<i>Sistema Músculo-esquelético</i>	12	14,3
<i>Síndrome da vaca caída</i>	5	41,7
<i>Claudicação</i>	7	58,3
<i>Sistema Digestivo</i>	8	9,5
<i>Timpanismo gasoso</i>	2	25
<i>Timpanismo espumoso</i>	2	25
<i>Reticulopericardite traumática</i>	1	12,5
<i>Prolapso retal</i>	3	37,5
<i>Pele e anexos</i>	2	2,4
<i>Drenagem de abscessos</i>	2	100,0
<i>Outros casos</i>	38	45,2
<i>Necropsias</i>	37	97,4
<i>Colheitas de sangue para rastreio de doenças infecciosas (suspeita de Paratuberculose)</i>	1	2,6
<i>Total</i>	84	100,0

Tabela A5 – Resultados dos cálculos efetuados.

<i>Amostras</i>	<i>DO média (-Branco)</i>	<i>DO média líquida</i>	<i>Percentagem vinculada</i>	<i>Cortisol (pg/ml)</i>
<i>Branco OD</i>	(-0,10)			
<i>TA</i>	0,14			
<i>NSB</i>	0,07	0,00	0,0	
<i>Bo</i>	1,01	0,94	100%	0
<i>Std1</i>	0,28	0,21	22,1%	10000
<i>Std2</i>	0,41	0,34	36,1%	5000
<i>Std3</i>	0,62	0,55	58,9%	2500
<i>Std4</i>	0,79	0,73	77,3%	1250
<i>Std5</i>	0,86	0,79	84,0%	625
<i>Std6</i>	0,94	0,87	92,6%	313
<i>Std7</i>	0,97	0,90	96,3%	156
<i>E1-15a</i>	0,78	0,71	75,3%	1390
<i>R1-15a</i>	1,01	0,94	99,7%	10
<i>S1-15a</i>	0,98	0,91	96,8%	140
<i>E1-15v</i>	0,95	0,88	93,3%	290
<i>R1-15v</i>	0,96	0,89	95,1%	210
<i>S1-15v</i>	0,97	0,90	95,8%	180
<i>E16-30a</i>	0,84	0,77	82,3%	765
<i>R16-30a</i>	0,93	0,87	92,1%	330
<i>S16-30a</i>	0,94	0,87	92,3%	330
<i>E16-30v</i>	0,85	0,79	83,7%	650
<i>R16-30v</i>	0,97	0,90	95,8%	180
<i>S16-30v</i>	0,97	0,90	95,7%	190
<i>E31-45a</i>	0,76	0,70	74,0%	1475
<i>R31-45a</i>	0,98	0,91	97,2%	120
<i>S31-45a</i>	1,00	0,93	99,3%	35
<i>E31-45v</i>	0,60	0,53	56,5%	2715
<i>R31-45v</i>	0,98	0,91	97,1%	130
<i>S31-45v</i>	0,96	0,89	94,7%	230
<i>E46-60a</i>	0,91	0,84	89,7%	410
<i>R46-60a</i>	1,00	0,93	99,0%	50
<i>S46-60a</i>	0,96	0,89	94,8%	230
<i>E46-60v</i>	0,98	0,91	96,8%	140
<i>R46-60v</i>	0,99	0,92	97,7%	105
<i>S46-60v</i>	0,96	0,89	94,5%	240

Anexo

**CERTIFICADO SANITÁRIO VETERINÁRIO PARA EXPORTAÇÃO DE BOVINOS
MACHOS E FÊMEAS PARA ENGORDA PARA ISRAEL ***

VETERINARY HEALTH CERTIFICATE FOR THE EXPORT OF MALE & FEMALES CALVES
FOR FATTENING TO ISRAEL *

País exportador/Exporting country:

PORTUGALMinistério/Ministry of:

Departamento/Department:

Província ou distrito, etc./Province or District, etc.:

I. Identificação do(s) animal(ais)/Identification of the animal/s

N.º da remessa/consignment No.

Marca oficial auricular ¹⁾ / Official ear mark ¹⁾	Raça/ Breed	Sexo (Macho/ Fêmea)/Sex (Male/Female)	Local de nascimento /Place of birth	Data de nascimento /Date of birth	Vacinação contra alíngua azul (Sim/Não)/ Vaccination against Bluetongue (Yes/No)
	Uma lista A detailed	detalhada list	deve ser should be	apensa/ attached	

¹⁾ É aplicado um brinco auricular grande de plástico colorido em cada orelha do qual consta a seguinte informação: código do país, para Portugal (PT), número de identificação, número da remessa e data do embarque (m/a). Ou como requerido pela UE/A large colored plastic ear tag is applied to each ear bearing the following information: Country code for Portugal (PT), animal ID number, consignment number and date of shipment (m/y). Or as required by the EU.

II. Origem do(s) animal(ais)/Origin of the animal/s

Nome e endereço do exportador/Name and address of exporter:

Local de origem do(s) animal(ais) (Nome e endereço)/Place of origin of the animal/s (Name and address):

III. Destino do(s) animal(ais)/Destination of the animal/s

País de destino/Country of destination: ISRAEL

Nome e endereço do destinatário/Name and address of consignee:

Natureza e identificação dos meios de transporte/Nature and identification of means of transport:

IV. Informação Sanitária/Health Attestation

A. **Eu abaixo assinado, veterinário oficial, certifico que/I, the undersigned, a duly authorized government veterinary officer, hereby certify that:**

1. **Os animais acima descritos nasceram e foram criados no país de exportação ou têm origem num país aprovado para exportação de bovinos para Israel/The animals described above were born and reared in the exporting country or are originated in a country approved for the export of bovines to Israel.**
2. **Durante os últimos 6 meses antes do embarque dos animais acima descritos, nenhum caso de febre aftosa ou de peripneumonia contagiosa bovina ocorreu em efetivos de onde os animais são provenientes, ou num raio de 100 km em torno deles/During the last 6 months prior to the shipment of the animals described above, no case of Foot and Mouth Disease or Contagious Bovine Pleuropneumonia occurred in herds from which the animals have been derived, or within a radius of 100 km around them.**
3. **Relativamente à encefalopatia espongiforme bovina (EEB)/With regard to bovine spongiform encephalopathy (BSE):**

⁽¹⁾⁽²⁾ **Ou/**⁽¹⁾⁽²⁾ either

[(a) os animais são identificados por um sistema de identificação permanente que permite detetar a mãe e o efetivo de origem e não se tratam de bovinos expostos, conforme descrito no Capítulo C, parte I, ponto (4)(b)(iv) do Anexo II do Regulamento (CE) n.º 999/2001/the animals are identified by a permanent identification system enabling them to be traced back to the dam and herd of origin, and are not exposed bovine animals as described in Chapter C, part I, point 4)(b)(iv) of Annex II of Regulation (EC) No 999/2001;

(b) se tem havido casos nativos de EEB no país em causa, os animais nasceram após a data em foi efetivamente aplicada a proibição de alimentação de ruminantes com farinha de carnes e ossos e torresmos derivados de ruminantes, ou após a data de nascimento do último caso nativo da EEB, se nascido após a data da proibição referida/if there have been BSE indigenous cases in the country concerned, the animals were born after the date of which the ban on the feeding of ruminants with meat-an-bone meal and greaves derived from ruminants had been effectively enforced, or after the date of birth of the last BSE indigenous case, if born after the date of the feed ban.

⁽¹⁾⁽³⁾ **Ou/**⁽¹⁾⁽³⁾ Or,

(a) os animais estão identificados com um sistema de identificação permanente que permite detetar a mãe e o efetivo de origem e não se tratam de bovinos expostos, conforme descrito no Capítulo C, Parte II, ponto (4)(b)(iv) do Anexo II do Regulamento (CE) n.º 999/2001/the animals are identified by a permanent identification system enabling them to be traced back to the dam and herd of origin, and are not exposed bovine animals as described in Chapter C, Part II, point (4)(b)(iv) of Annex II of Regulation (EC) No 999/2001;

(b) os animais nasceram após a data a partir da qual foi efetivamente aplicada a proibição de alimentação de ruminantes com farinha de carne e ossos e torresmos derivados de ruminantes ou após a data de nascimento do último caso nativo de EEB se nascido após a data de proibição

referida/the animals were born after the date from which the ban on the feeding of ruminants with meat-and-bone meal and greaves derived from ruminants had been effectively enforced or after the date of birth of the last BSE indigenous case if born after the date of the feed ban.

⁽¹⁾⁽⁴⁾**Ou**/⁽¹⁾⁽⁴⁾**Or,**

(a) os animais estão identificados com um sistema de identificação permanente que permite detetar a mãe e o efetivo de origem e não se tratam de bovinos expostos, conforme descrito no Capítulo C, Parte II, ponto (4)(b)(iv) do Anexo II do Regulamento (CE) n.º 999/2001/the animals are identified by a permanent identification system enabling them to be traced back to the dam and herd of origin, and are not exposed bovine animals as described in Chapter C, Part II, point (4)(b)(iv) of Annex II of Regulation (EC) No 999/2001;

(b) Os animais nasceram pelo menos dois anos após a data a partir da qual foi efetivamente aplicada a proibição de alimentação de ruminantes com farinha de carne e ossos e torresmos derivados de ruminantes, ou após a data de nascimento do último caso nativo de EEB se nascido após a data da proibição referida/The animals were born at least two years after the date from which the ban on the feeding of ruminants with meat-and-bone meal and greaves derived from ruminants had been effectively enforced, or after the date of birth of the last BSE indigenous case if born after the date of the feed ban.]

B. Os efetivos de onde são originários os referidos animais são/The herds from which the said animals originate are:

1. **Livres de tricomoniase, campilobacteriose (vibriose) e de casos clínicos de rinotraqueíte bovina infecciosa, vulvovaginite pustulosa infecciosa (I.B.R./I.P.V.) e outras doenças contagiosas genitais; não há casos reportados nos últimos 12 meses**/Free from Trichomoniasis, Campylobacteriosis (Vibriosis), and clinical Infectious Bovine Rhinotracheitis/Infectious Pustular Vulvovaginitis (I.B.R. /I.P.V.), and other contagious genital diseases; no cases have been reported within the past 12 months.
2. ⁽⁵⁾**Oficialmente declarados livres de tuberculose e que os efetivos foram testados pelo teste de tuberculina com resultados negativos nos últimos 36 meses**/⁽⁵⁾Officially declared free from Tuberculosis and that the herds were tested by tuberculin test and found negative within the last 36 months
em/on (dd/mm/aaaa)(último teste)/(dd/mm/yyyy)(last test)
3. ⁽⁵⁾**Oficialmente livres de brucelose e os efetivos passaram os testes de aglutinação e testes F.C. com resultados negativos durante os últimos 36 meses**/⁽⁵⁾Officially free from Brucellosis and the herds have passed agglutination and C.F. tests with negative results during the last 36 months.
em/on (dd/mm/aaaa)/(dd/mm/yyyy)
4. **Livres de paratuberculose (doença de Johnes) e nenhum caso clínico da doença ocorreu nos efetivos nos 3 últimos anos ou mais**/Free from Paratuberculosis (Johnes's disease) and that no clinical case of the disease has occurred in the herds for last 3 years or more.
5. **Os touros e as fêmeas nunca foram usadas para acasalamento natural**/The bulls and females have never been used for natural mating. In case of females, are not pregnant in the last month.

C. **Os animais acima descritos**/The animals describe above:

1. **Não receberam quaisquer estilbenos ou substâncias tireostáticas, estrogénicas, androgénicas, gestagénicas ou β -agonistas para outros fins que não de tratamento terapêutico ou zootécnico (conforme definido na Diretiva 96/22/CE)**/Have not received any stilbene or thyrostatic substances, oestrogenic, androgenic, gestagenic or (β - agonist substances for purposes other than therapeutic or zootechnic treatment (as defined in Directive 96/22/EC);

2. **Foram submetidos a uma prova intradérmica de tuberculina ⁽⁸⁾ realizada com**

resultados negativos nos últimos 30 dias antes da expedição para Israel/Have been subjected to an intradermal tuberculin test ⁽⁸⁾carried out with negative results within the past 30 days before dispatch to Israel;

⁽¹⁾ou têm menos de 6 semanas de idade/⁽¹⁾or are less than 6 weeks old;

3. **Não foram vacinados contra a brucelose/**

⁽¹⁾E foram submetidos a pelo menos um teste para a brucelose bovina ⁽⁸⁾ realizado em amostras colhidas nos últimos 30 dias antes da expedição para o Israel/

They have not been vaccinated against brucellosis;

⁽¹⁾And have been subjected to at least one test of bovine brucellosis ⁽⁸⁾ carried out on sample taken within the past 30 days before dispatch to the Israel,]

⁽¹⁾ou têm menos de 12 meses de idade/⁽¹⁾or are less than 12 months old,

⁽¹⁾ou são machos castrados de qualquer idade/⁽¹⁾or are castrated males of any age;

4. **Ou ⁽¹⁾ são provenientes de efetivos incluídos num programa de controlo oficial de leucose bovina enzoótica (LBE) e nos quais não houve evidência de qualquer caso clínico ou teve um resultado negativo de teste laboratorial para esta doença durante os últimos 2 anos**/Either ⁽¹⁾ they come from herds included in an official control program of enzootic bovine leucosis (EBL), and in which there has been no evidence of either clinical case, or had negative laboratory test result of this disease during the past 2 years;

⁽¹⁾Ou são provenientes de efetivos oficialmente reconhecidos como livres de leucose enzoótica bovina^(6a)/⁽¹⁾Or they come from herds recognized as officially enzootic-bovine-leukosis-free^(6a),

E/And ⁽¹⁾⁽⁷⁾ou são provenientes de uma região que é reconhecida como oficialmente livre de leucose enzoótica bovina⁽⁶⁾/⁽¹⁾⁽⁷⁾either come from a region which is recognized as officially enzootic-bovine-leukosis-free ⁽⁶⁾;

⁽¹⁾ou foram submetidos a uma prova individual para a leucose bovina enzoótica ⁽⁸⁾

realizada com resultado negativo em amostras colhidas nos últimos 30 dias antes da expedição para o Israel/or have been subjected to an individual test for enzootic bovine leukosis ⁽⁸⁾ carried out with negative result on samples taken within the past 30 days before dispatch to the Israel;

⁽¹⁾ou têm menos de 12 meses de idade/⁽¹⁾or are less than 12 months old;

5. **Relativamente à língua azul ****/With regard to bluetongue **:

⁽¹⁾ Ou são provenientes dos Açores e/ou da Madeira, oficialmente livres de língua azul, da doença hemorrágica epizootica e da doença de

Schmallenberg/⁽¹⁾ Either, come from the Azores Islands and/or Madeira only which is/are officially free from BTV, EHD and Schmallenberg virus;

Ou/Or,

O país de origem é sazonalmente livre do vetor ⁽¹⁾ e/ The country of origin is seasonally vector free. ⁽¹⁾ and,

(1) permaneceram durante o período sazonalmente livre de língua azul num país sazonalmente livre de língua azul pelo menos 28 dias antes do embarque e foram submetidos a um teste sorológico para detecção de anticorpos do grupo da língua azul (ELISA), de acordo com o Manual Terrestre, efetuado pelo menos 28 dias após o início do período de residência, com resultados negativos/⁽¹⁾ were kept during the BTV seasonally free period in a BTV seasonally free country for at least 28 days prior to shipment, and were subjected to a serological test to detect antibody to the BTV group (ELISA) according to the Terrestrial Manual, carried out at least 28 days after the commencement of the residence period with negative results;
em/on (dd/mm/aaaa)/(dd/mm/yyyy)

ou/or

(1) permaneceram durante o período sazonalmente livre de língua azul num país sazonalmente livre de língua azul pelo menos 14 dias antes do embarque e foram submetidos a um teste para identificação do agente da língua azul, de acordo com o Manual Terrestre, numa amostra de sangue colhida durante o período de quarentena, com resultados negativos/⁽¹⁾ were kept during the BTV seasonally free period in a BTV seasonally free country for at least 14 days prior to shipment, and were subjected to an agent identification test for Blue tongue, according to the Terrestrial Manual on a blood sample taken during the quarantine period, with negative results;
em/on (dd/mm/aaaa)/(dd/mm/yyyy)

e/and,

Os animais foram transportados das explorações de origem para a quarentena e da quarentena para o porto de embarque através de zonas livres de vetores/The animals were transported from the farms of origin to the quarantine and from the quarantine to the port of embarkation through the free zones from vectors.

Ou/Or,

(1) foram vacinados, há pelo menos 60 dias antes da expedição, em conformidade com o Manual Terrestre contra todos os serotipos cuja presença na população de origem foi demonstrada através de um programa de vigilância nos termos dos artigos 8.3.16. a 8.3.21. e foram identificados na presente certificação como tendo sido vacinados/⁽¹⁾ were vaccinated, at least 60 days before shipment, in accordance with the Terrestrial Manual against all serotypes whose presence in the source population has been demonstrated through a surveillance programme in accordance with Articles 8.3.16. to 8.3.21., and were identified in the accompanying certification as having been vaccinated;

6. **Ou ⁽¹⁾ testados com resultado negativo para a campilobacteriose bovina com base na cultura de amostras do prepúcio e/ou utilização da técnica Adler de inoculação de bezerras virgens/**Either,⁽¹⁾ tested negative for Bovine Campylobacteriosis on the basis of cultures of preputial specimens and/or the use of the Adler technique of inoculating virgin calves
em/on (dd/mm/aaaa)/(dd/mm/yyyy)

(1) Ou têm menos de 6 meses de idade/⁽¹⁾ Or are less than 6 months old;

7. **Ou ⁽¹⁾ um teste negativo para tricomoniase bovina, com base no exame em cultura de uma amostra do prepúcio/**Either, ⁽¹⁾ a negative test for Bovine Trichomoniasis on the basis of cultural examination of preputial specimen

em/on (dd/mm/aaaa)/(dd/mm/yyyy)

⁽¹⁾ **Ou têm menos de 6 meses de idade/**⁽¹⁾ Or are less than 6 months old;

8. **Os animais descritos acima foram sujeitos nos 7 dias antes do embarque/**The animals described above passed within 7 days prior to shipment
Ou ⁽¹⁾os animais foram tratados com uma injeção de Diidroestreptomicina (25 mg/kg de peso corporal)/either ⁽¹⁾ the animals were treated with one injection of Dihydrostreptomycin (25 mg / kg body weight).
Ou, os animais foram tratados com uma injeção de oxitetraciclina de longa ação (20 mg/kg de peso vivo) uma vez durante o período de quarentena /Or, the animals were treated with one injection of Long Acting Oxytetracycline (20 mg per kg live weight) once during the quarantine period.

D. Os animais acima descritos/The animals describe above:

Após os testes preconizados, os animais para exportação foram mantidos separados de todos os outros animais da exploração de origem/Subsequent to the tests prescribed herewith the animals for export were kept separately from all other animals on the farm of origin.

1. **Quando transportados para a quarentena, os animais a serem exportados foram acompanhados por um certificado de sanitário emitido por um serviço veterinário oficial distrital (SVOD) que comprova que foram examinados clinicamente imediatamente antes do transporte, foram considerados saudáveis e cumprem os requisitos do presente certificado em A através de C/**When transported to the quarantine, the animals to be exported were accompanied by a health certificate issued by an official State/ District Veterinarian (DVO) attesting that they have been clinically examined immediately prior to transportation, were found healthy and that they satisfy the requirements of this certificate A through C.
2. **Os animais permaneceram nas instalações de quarentena tal como foi acordado por um período de pelo menos 30 dias antes do embarque/**The animals were confined to premises of quarantine as agreed for a period of at least 30 days prior to shipment.
3. **Os animais foram tratados com um anti-helmíntico aprovado, eficaz contra parasitas gastrointestinais, parasitas dos pulmões e tremátodes, na semana antes do embarque/**The animals were treated with an approved anthelmintic, effective against gastrointestinal parasites, lungworms and fluke infections, within one week prior to shipment.
4. **Os animais foram tratados com um inseticida aprovado duas vezes dentro dos 28 dias antes do embarque/**The animals were treated with an approved insecticide twice within the 28 days prior to shipment.
5. **Os animais foram examinados pelo SVOD antes do embarque e foram considerados livres de malformações genéticas e sinais de qualquer doença infecciosa ou contagiosa/**The animals were examined by the DVO prior to shipment and were found to be free of genetic malformations and signs of any infectious or contagious disease.
6. **Os animais foram transportados das explorações de origem para a quarentena e da quarentena para o porto de embarque em veículos desinfetados e em novos contentores ou em condições adequadas/**The animals were transported from the farms of origin to the quarantine and from the quarantine to the port of embarkation in decontaminated vehicles and new containers or suitable conditions.

E. Certificação sobre o transporte dos animais/Animal transport attestation

Eu, abaixo assinado, veterinário oficial, certifico que os animais acima descritos foram tratados antes e no momento do carregamento em conformidade com as disposições relevantes do Regulamento (CE) n.º 1/2005, em particular no que diz respeito a abeberamento e alimentação, e estão aptos para o transporte pretendido/I, the undersigned official veterinarian, hereby certify, that the animals described above have been treated before and at the time of loading in accordance with the relevant provisions of Regulation (EC) No 1/2005, in particular as regards watering and feeding, and they are fit for the intended transport.

*** Fêmeas até 15 meses de idade e não grávidas/Females up to 15 months of age and not pregnant.**

**** O mesmo certificado não pode incluir bovinos provenientes de zonas livres de língua azul e bovinos vacinados/The same certificate cannot include bovines coming from free zones and vaccinated bovines.**

Notas/Notes

Parte IV/Part IV:

(1) Mantenha conforme apropriado/Keep as appropriate

(2) Somente se os animais nasceram e foram criados continuamente num país ou região classificados em conformidade com o n.º 2 do Artigo 5.º do Regulamento (CE) n.º 999/2001 como um país ou região que apresenta um risco negligenciável de EEB e está listado como tal na Decisão 2007/453/CE/Only if the animals were born and continuously reared in a country or region categorised in accordance with Article 5(2) of Regulation (EC) No 999/2001 as a country or region posing a negligible BSE risk and listed as such in Decision 2007/453/EC.

(3) Somente se o país ou região de origem é classificado em conformidade com o n.º 2 do Artigo 5.º do Regulamento (CE) n.º 999/2001 como um país ou região que pode representar um risco controlado de EEB e é listado como tal na Decisão 2007/453/CE/Only if the country or region of origin is categorised in accordance with Article 5(2) of Regulation (EC) No 999/2001 as a country or region posing a controlled BSE

risk and is listed as such in Decision 2007/453/EC.

Somente se o país ou região de origem não foi classificado em conformidade com o n.º 2 do Artigo 5.º do Regulamento (CE) n.º 999/2001 ou tem sido classificado como um país ou região com risco indeterminado de EEB e está listado como tal na Decisão 2007/453/CE/ Only if the country or region of origin has not been categorised in accordance with Article 5(2) of Regulation (EC) No 999/2001 or has been categorised as a country or region with undetermined BSE risk and listed as such in Decision 2007/453/EC.

(4) Código do território, tal como aparece na Parte 1 do Anexo I do Regulamento (UE) n.º 206/2010/Code of the territory as it appears in Part 1 of Annex I to Regulation (EU) No 206/2010.

(5) Regiões e efetivos oficialmente livres de tuberculose e de brucelose, conforme previsto no Anexo A da Diretiva 64/432/CEE; e regiões e efetivos livres de leucose bovina enzoótica, conforme estabelecido no Capítulo I do Anexo D da Diretiva 64/432/CEE/Officially tuberculosis/brucellosis-free regions and herds as laid down in Annex A to Directive 64/432/EEC; and enzootic-bovine-leukosis-free regions and herds as laid down in Chapter I of Annex D to Directive 64/432/EEC

(6a) Somente para efetivos oficialmente livres de leucose bovina enzoótica reconhecidos como equivalentes às exigências estabelecidas no Capítulo I do Anexo D da Diretiva 64/432/CEE com a finalidade de exportações para a UE de animais vivos, de acordo com o modelo de certificado BOV-X do território que, na coluna 6 da Parte 1 do Anexo I do Regulamento (UE) n.º 206/2010, aparece com a entrada "IVb" relativamente à leucose bovina enzoótica/Only for officially enzootic-bovine-leukosis-free herds recognised as equivalent to the requirements as laid down in Chapter I of Annex D to Directive 64/432/EEC for the purpose of exports to the EU of live animals according to the model certificate BOV-X from the territory that, in column 6 of Part 1 of Annex I to Regulation (EU) No 206/2010, appears with the entry "IVb" as regards enzootic bovine leukosis.

(6) Apenas para um território que, na coluna 6 da Parte 1 do Anexo I do Regulamento (UE) n.º 206/2010, aparece com a entrada "II", no que respeita à tuberculose, "III" no que respeita à brucelose, e/ou "IVa" relativamente à leucose bovina enzoótica/Only for a territory that, in column 6 of Part 1 of Annex I to Regulation (EU) No 206/2010, appears with the entry "II", as regards tuberculosis, "III", as regards brucellosis, and/or "IVa" as regards enzootic bovine leukosis.

(7) Testes efetuados em conformidade com os protocolos que, para a doença em causa, são descritos na Parte 6 do Anexo I do Regulamento (UE) n.º 206/2010/Tests carried out in accordance with the protocols that, for the disease concerned, are described in Part 6 of Annex I to Regulation (EU) No 206/2010.

(8) Garantias suplementares a fornecer quando requeridas na coluna 5 "SG" da Parte 1 do Anexo I do Regulamento (UE) n.º 206/2010, com a entrada "A"/Supplementary guarantees to be provided when required in column 5 "SG" of Part 1 of Annex I to Regulation (EU) No 206/2010, with the entry "A".

Testes para a língua azul e para doença hemorrágica epizootica de acordo com a Parte 6 do Anexo I do Regulamento (UE) n.º 206/2010/Tests for bluetongue and for epizootic haemorrhagic disease in accordance with Part 6 of Annex I to Regulation (EU) No 206/2010.

- ⁽⁹⁾ **Data de embarque. Não devem ser autorizadas as importações destes animais quando os animais forem carregados, quer antes da data de autorização para exportação para a União Europeia a partir do país terceiro, território ou parte referidas nas caixas 1.7 e 1.8 do Modelo BOV-Y da Parte 1 do Anexo I do Regulamento (UE) n.º 206/2010, quer durante um período onde tenham sido adoptadas medidas restritivas pela União Europeia contra as importações destes animais desse país terceiro, território ou parte do mesmo**/Date of loading. Imports of these animals shall not be allowed when the animals were loaded either prior to the date of authorisation for exportation to the Union of the third country, territory or part thereof referred to in Boxes 1.7 and 1.8 of Model BOV-Y in Part 1 of Annex I to Regulation (EU) No 206/2010, or during a period where restrictive measures have been adopted by the Union against imports of these animals from this third country, territory or part thereof.

Atendendo a que nesta data existe um procedimento adicional, é forçoso que sejam consultados os Serviços da DSAVR/RA respetiva antes da emissão da certificação.