



UNIVERSIDADE
LUSÓFONA

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE LISBOA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA
MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA VETERINÁRIA

AVALIAÇÃO DE BEM-ESTAR EM VITELOS LEITEIROS

Dissertação apresentada a provas públicas para a obtenção do grau de mestre em
Medicina Veterinária, orientada por Professora Doutora Ângela Dâmaso

Carolina Isabel Afonso de Carvalho, nº 21702233

2025

www.ulusofona.pt



UNIVERSIDADE
LUSÓFONA

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE LISBOA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA
MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA VETERINÁRIA

AVALIAÇÃO DE BEM-ESTAR EM VITELOS LEITEIROS

VERSÃO FINAL

Dissertação defendida em provas públicas na
Universidade Lusófona, Centro Universitário de
Lisboa, no dia 12/ 03/2025, perante o júri,
nomeado pelo Despacho de Nomeação n.º:
192/2025, de 12 de março, com a seguinte
composição:

Presidente: Professor Doutor Pedro Faísca

Arguente: Professor Doutor Rui Afonso D'orey
Branco (Universidade Lusófona)

Orientador: Professora Doutora Ângela Dâmaso

Carolina Isabel Afonso de Carvalho, nº 21702233

2025

Agradecimentos

A todo o corpo docente e não docente da Universidade Lusófona do Centro Universitário de Lisboa, pela disponibilidade, apoio e todo o conhecimento que me transmitiram.

Em especial, à Professora Doutora Ângela Dâmaso, por ter aceite ser minha orientadora, pelo conhecimento e apoio que me deu ao longo dos anos e, especialmente, durante a redação da minha dissertação.

A toda a equipa da CapêloVet, em especial ao Doutor Paulo Capêlo por ter aceite ser meu orientador externo, pela disponibilidade de me transmitir o seu conhecimento e por me ter integrado na sua equipa. Ao Doutor João, por todo o companheirismo e pela incansável ajuda no desenvolvimento da minha dissertação. À restante equipa, ao Doutor André e ao Doutor José, por me terem auxiliado a desenvolver raciocínio clínico e por me demonstrarem a realidade da prática clínica. Finalmente, à Dona Goreti, por todos os maravilhosos almoços.

Aos meus pais, pelo amor, confiança e apoio ao longo destes seis anos de curso. Pelos sacrifícios que tiveram de fazer para que eu pudesse frequentar o curso que escolhi e que me mostraram que, mesmo estando longe, o mais importante sempre prevalece.

À minha irmã, que sempre foi um exemplo a seguir, de coragem, determinação e por me apoiar em todas as fases da minha vida.

Ao meu cunhado Mário e à sua família, por me abrirem a porta das suas casas e por me fazerem sentir sempre bem-vinda.

Às amigas que a faculdade me deu, Kika, Carmen, Inês, Margarida e Ana por todos os momentos passados, que levo no coração para a vida e que me demonstraram o verdadeiro sentido da frase “quando a família está longe, os amigos tornam-se a nossa família”. Em especial à Inês e aos seus pais, por me acolherem e me fazerem esquecer das saudades da minha própria família.

As minhas amigas, Sara, Babi, Pisca, Eduarda, Inês e Andreia, que me mostraram que a distância não afasta as pessoas, mas sim o contrário.

Aos meus restantes amigos e família, que sempre estiveram ao meu lado.

A todos, o meu sincero obrigada.

Resumo

Com a presente dissertação pretendeu-se desenvolver um protocolo de bem-estar para vitelos de aptidão leiteira. Tendo como objetivo estabelecer um sistema de avaliação de bem-estar para vitelos de aptidão leiteira analisando diferentes indicadores.

Desta forma, foi elaborado um questionário dividido em quatro parâmetros de avaliação distintos: parto, alojamento, nutrição e saúde. Para cada critério avaliado existia uma pontuação associada e, por fim, uma pontuação final de bem-estar da exploração avaliada.

O estudo incluiu vitelos fêmeas e machos, desde o nascimento até ao período de desmame (aproximadamente 12 a 14 semanas), nascidos entre julho de 2023 e fevereiro de 2024. Um total de 421 vitelos (141 machos e 280 fêmeas) foram incluídos no estudo, tendo sido avaliadas um total de 20 explorações.

Das explorações estudadas, nenhuma atingiu o grau de excelência, assim como nenhuma foi classificada como “não classificada” ou “básica”, sendo assim classificadas como “suficiente” ou “bom”.

A pontuação obtida pelo protocolo foi relacionada com a taxa de mortalidade dos vitelos, sendo possível concluir que as duas variáveis não são facilmente relacionáveis, não existindo uma correlação significativa entre as duas.

Palavras-chave: Bem-estar, vitelos, exploração, taxa de mortalidade, protocolo.

Abstract

This study aimed to develop a welfare protocol for dairy calves. Aiming to establish a welfare assessment system for dairy calves by analyzing different indicators.

To this end, a questionnaire was developed, divided into four distinct assessment parameters: birth, housing, nutrition, and health. Each evaluated criterion had an associated score, culminating in a final welfare score for the evaluated farm.

The study included both female and male calves, from birth to the weaning period (approximately 12 to 14 weeks), born between July 2023 and February 2024. A total of 421 calves (141 males and 280 females) were included in the study, covering 20 farms in total.

Among the studied farms, none reached the level of excellence, nor were any classified as "not classified" or "basic." Instead, they were categorized as either "sufficient" or "good."

The score obtained by the protocol was compared to the mortality rate of the calves. It was found that the two variables are not easily relatable, with no significant correlation identified between them.

Keywords: Welfare, calves, farm, mortality rate, protocol.

Abreviaturas, siglas e símbolos

TIP - Transferência de imunidade passiva

g/L – Gramas por litro

Ig - Imunoglobulinas

IgG - Imunoglobulinas tipo G

NS - *Nesting score*

mmol/l - Milimoles por litro

% - Percentagem

° - Grau

C - Celsius

L - Litros

D - Dias

Nº - Número

Ppm – Partes por milhão

UE – União Europeia

Índice geral

Agradecimentos	2
Resumo	3
Abstract.....	4
Abreviaturas, siglas e símbolos	5
Índice geral.....	6
Índice de tabelas.....	7
Índice de figuras	8
Índice de gráficos	9
Casuística de estágio	10
I. Introdução	15
1) Bem-estar	15
2) Colostro	23
3) Nutrição	27
4) Alojamento	31
5) Ambiente	33
6) Desmame.....	35
II. Material e Métodos	38
III. Resultados	43
IV. Discussão.....	53
V. Conclusão.....	59
VI. Referências bibliográficas	60
Anexo I	69

Índice de tabelas

Tabela 1. Princípios, critérios e indicadores de bem-estar, incluídos no programa de Welfare Quality® (adaptado de Miele et al., 2011)	17
Tabela 2. Protocolo de avaliação bem-estar em vitelos de aptidão cárnea (adaptado de Welfare Quuality®, 2023)	21
Tabela 3. Avaliação do parâmetro “Parto” e a sua pontuação correspondente (original da autora). RP: Resposta por parte do produtor; Obs.: Observação por parte da autora.	40
Tabela 4. Avaliação do parâmetro “Alojamento” e a sua pontuação correspondente (original da autora). RP: Resposta por parte do produtor; Obs.: Observação por parte da autora.....	40
Tabela 5. Avaliação do parâmetro “Nutrição” e a sua pontuação correspondente (original da autora). RP: Resposta por parte do produtor; Obs.: Observação por parte da autora.....	41
Tabela 6. Avaliação do parâmetro “Saúde” e a sua pontuação correspondente (original da autora). RP: Resposta por parte do produtor; Obs.: Observação por parte da autora.	41
Tabela 7. Pontuação adquirida a partir do protocolo de bem-estar em vitelos leiteiros nas 20 explorações (A a T) sobre características do colostro (original da autora).....	43
Tabela 8. Pontuação adquirida a partir do protocolo de bem-estar em vitelos leiteiros nas 20 explorações (A a T) sobre aspetos do parto (original da autora).	44
Tabela 9. Pontuação adquirida a partir do protocolo de bem-estar em vitelos leiteiros nas 20 explorações (A a T) sobre condições de alojamento dos vitelos condições de alojamento dos vitelos quando alojados individualmente (original da autora).	44
Tabela 10. Pontuação adquirida a partir do protocolo de bem-estar em vitelos leiteiros nas 20 explorações (A a T) sobre condições de alojamento dos vitelos quando alojados em grupo (original da autora).	45
Tabela 11. Pontuação adquirida a partir do protocolo de bem-estar em vitelos leiteiros nas 20 explorações (A a T) sobre condições de alojamento dos vitelos condições de alojamento dos vitelos quando alojados individualmente e/ou em grupo (original da autora).....	45
Tabela 12. Pontuação adquirida a partir do protocolo de bem-estar em vitelos leiteiros nas 20 explorações (A a T) sobre nutrição dos vitelos (original da autora).....	46
Tabela 13. Pontuação adquirida a partir do protocolo de bem-estar em vitelos leiteiros nas 20 explorações (A a T) sobre saúde dos vitelos (original da autora).	47

Índice de figuras

Figura 1. Mapa da região norte de Portugal (adaptado de CCDR Norte).	10
Figura 2. Marca de certificação de bem-estar animal (adaptado de Welfare Quality®, 2009).	16
Figura 3. Modelo de avaliação de bem-estar animal (adaptado de Welfare Quality®, 2009).	19
Figura 4. Representação da colocação de uma amostra de colostro no refratómetro de Brix (Adaptado de AHDB).	25
Figura 5. Representação esquemática da escala de Brix e indicação do limiar de boa qualidade do colostro (Adaptado de AHDB, 2023).	25
Figura 6. Representação esquemática da escala de medição da qualidade do colostro utilizando um colostrómetro. (Adaptado de AHDB, 2023).	26
Figura 7. Representação esquemática de um protocolo alimentar para vitelos (Adaptado de AHDB, 2023).	28
Figura 8. Escala de classificação de bem-estar de vitelos do National Dairy Farm Program (adaptado de PAACO).	30
Figura 9. Escala de classificação de vitelos da Dairy Well (adaptado de PAACO).	30
Figura 10. Classificação “Nesting score” (NS) (Adaptado de Agros, 2021).	31
Figura 11. Exemplo de viteleiro individual (Adaptado de EFSA, 2023).	32
Figura 12. Exemplo de um viteleiro em grupo (adaptado de EFSA, 2023).	32
Figura 13. Vitelo equipado com casaco (original da autora).	34

Índice de gráficos

Gráfico 1. Frequência relativa das diferentes espécies observadas durante o período de estágio de Mestrado Integrado de Medicina Veterinária (Original da autora).....	11
Gráfico 2. Frequência relativa dos diferentes casos observados no estágio de Mestrado Integrado de Medicina Veterinária, de acordo com o sistema orgânico afetado (Original da autora)	12
Gráfico 3. Frequência relativa das causas digestivas observadas durante o período de estágio de Mestrado Integrado de Medicina Veterinária (Original da autora)	12
Gráfico 4. Frequência relativa das causas reprodutivas observadas durante o período de estágio de Mestrado Integrado de Medicina Veterinária (Original da autora).....	13
Gráfico 5. Frequência relativa das causas respiratórias observadas durante o período de estágio de Mestrado Integrado de Medicina Veterinária (Original da autora).....	14
Gráfico 6. Exemplos de explorações nas quatro categorias de bem-estar (adaptado de <i>Welfare Quality</i> [®] , 2009)	20
Gráfico 8. Relação entre a pontuação do protocolo e a taxa de mortalidade dos vitelos das explorações avaliadas (original da autora).	49

Casuística de estágio

O estágio curricular da autora foi realizado entre outubro de 2023 a fevereiro de 2024, em espécies pecuárias, na região Entre Douro e Minho, principalmente, nos concelhos de Barcelos, Braga, Póvoa de Varzim, Vila do Conde, Vila Nova de Famalicão e Ponte de Lima (Figura 1).

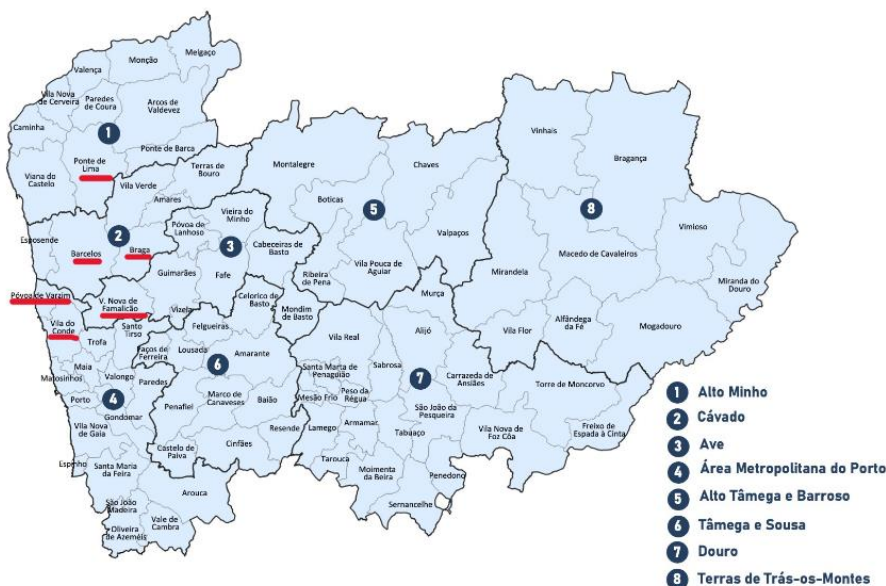


Figura 1. Mapa da região norte de Portugal (adaptado de CCDR Norte).

Ao longo deste período, foi possível acompanhar a equipa CapêloVet nas diversas áreas da medicina de espécies pecuárias, nomeadamente, sanidade, medicina, controlo reprodutivo, cirurgias, entre outras. A principal espécie alvo foi a bovina, maioritariamente, bovinos com aptidão leiteira, embora também ovinos, caprinos, suínos e leporídeos tenham sido intervencionados.

De todos os bovinos intervencionados, destacam-se, principalmente, fêmeas de aptidão leiteira das raças Holstein-Frísia, Montbeliard, Jersey e Parda-Suíça, na sua maioria estabulados, e cuja alimentação era feita à base de silagem de milho, palha, silagem de erva e concentrado. Em casos pontuais, em certas explorações, estes animais tinham acesso temporário a pastagem.

Em menor número, também foram acompanhados efetivos destinados à produção de carne, principalmente, raças exóticas como Aberdeen Angus, Charolais e Limousin, mas, também, raças autóctones como a Minhota e a Barrosã.

Na maioria das explorações acompanhadas eram realizadas duas ordenhas diárias, existindo apenas uma exploração que realizava três ordenhas diárias; ou, então,

o uso de *robots* de ordenha, nos quais foram registadas, em média, 3,5 ordenhas por animal.

Adicionalmente, a autora também esteve presente em serviços de qualidade do leite, onde avaliou a rotina de ordenha, realizou provas de estábulo, analisou resultados do contraste leiteiro, avaliou circuitos de ordenha e realizou colheita e cultura de amostras (análise microbiológica de amostras de leite e teste de sensibilidade a diferentes antimicrobianos).

O gráfico 1 demonstra a frequência relativa das diferentes espécies observadas durante o período de estágio, sendo que 96,82% de todos os casos se tratavam de bovinos e as restantes espécies possuíram um valor percentual inferior a 4%. De todos os bovinos intervencionados, 89% correspondiam a bovinos de aptidão leiteira.

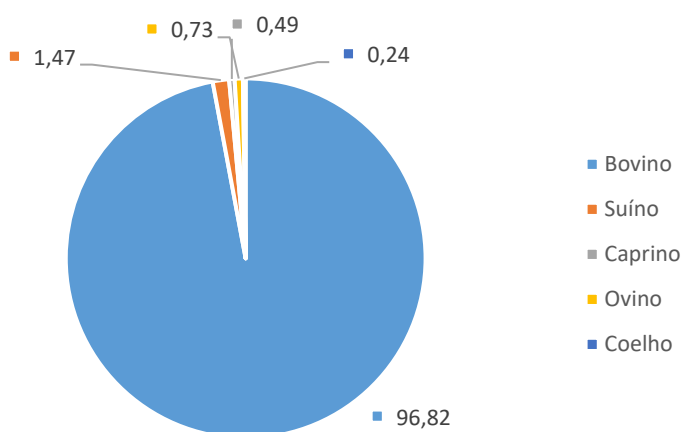


Gráfico 1. Frequência relativa das diferentes espécies observadas durante o período de estágio de Mestrado Integrado de Medicina Veterinária (Original da autora).

O gráfico 2 retrata os diferentes casos clínicos observados ao longo do período de estágio, classificando-os de acordo com o sistema afetado. Deste modo, verifica-se que a maioria dos casos apresentavam afeções relacionadas com o sistema digestivo (32,52%), reprodutivo (12,71 %) e respiratório (12,71%).

Nos casos classificados como cirurgia eletiva, encontram-se incluídas as orquiectomias e as descornas.

A autora classifica como “sanidade” todos os atos profiláticos e de rastreio, como vacinação, colheita de sangue e desparasitação de grupo, mesmo que estes não estejam contemplados nos diferentes planos oficiais de controlo sanitário em vigor.

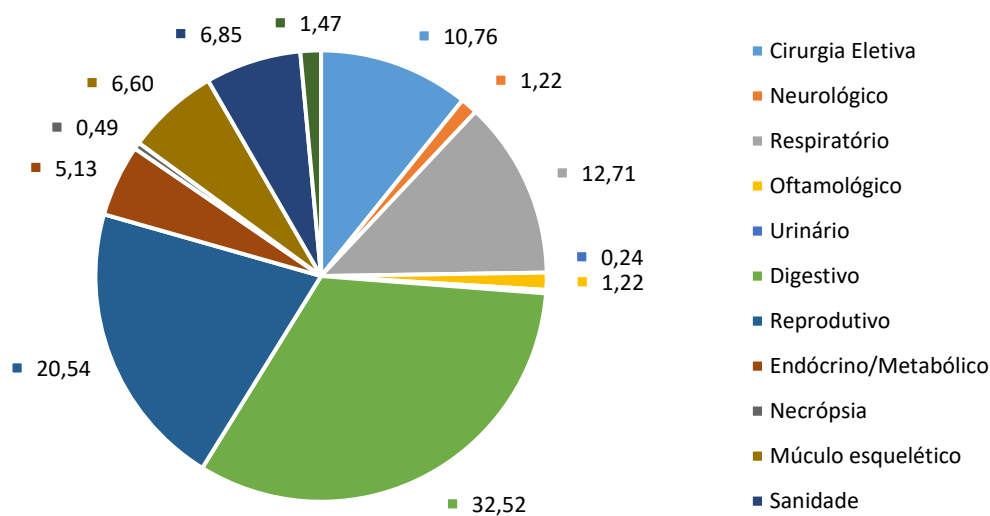


Gráfico 2. Frequência relativa dos diferentes casos observados no estágio de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária, de acordo com o sistema orgânico afetado (Original da autora).

O gráfico 3 relaciona os casos observados em que os animais apresentavam afeções digestivas e demonstra que, em grande parte dos casos, se trataram de cólicas, diarreias (neonatais ou não) e deslocamentos de abomaso. Em todos os casos em que foi diagnosticado deslocamento de abomaso à direita ou à esquerda, optou-se pela resolução cirúrgica.

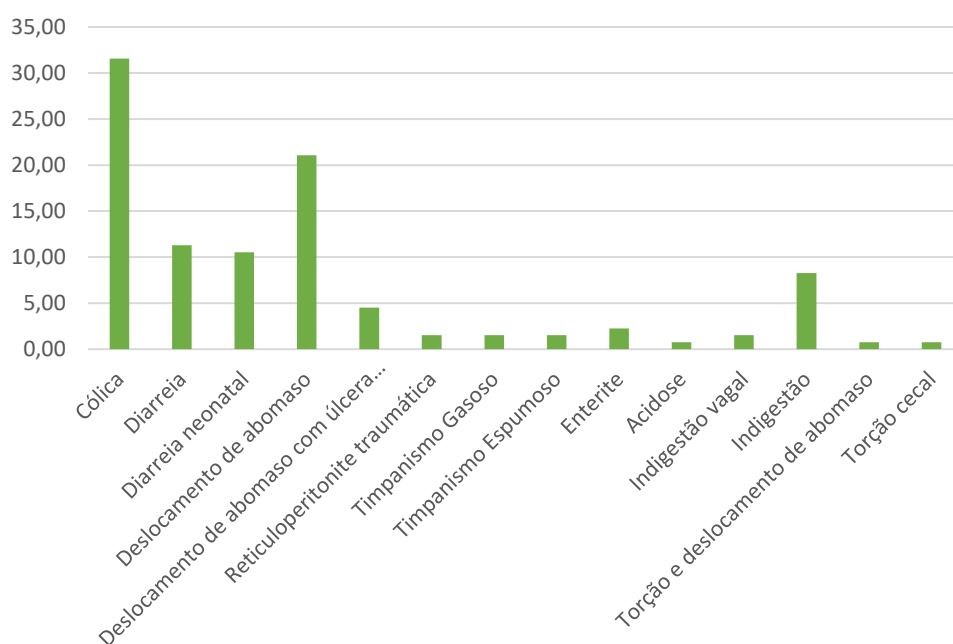


Gráfico 3. Frequência relativa das causas digestivas observadas durante o período de estágio de Mestrado Integrado de Medicina Veterinária (Original da autora).

O gráfico 4 demonstra os casos relacionados com o sistema reprodutor, onde a maioria se tratou de mastites (40,48%), metrites (9,52%) e partos distócicos (16,67%). Em casos em que não era possível resolver os casos de partos distócicos através de manobras obstétricas, foi realizada cesariana. Por outro lado, frequentemente, eram realizadas visitas de controlo reprodutivo, nas quais eram feitos diagnósticos de gestação com o auxílio de uma sonda ecográfica transretal e cada animal era avaliado, podendo ser necessário recorrer a programas de sincronização deaios.

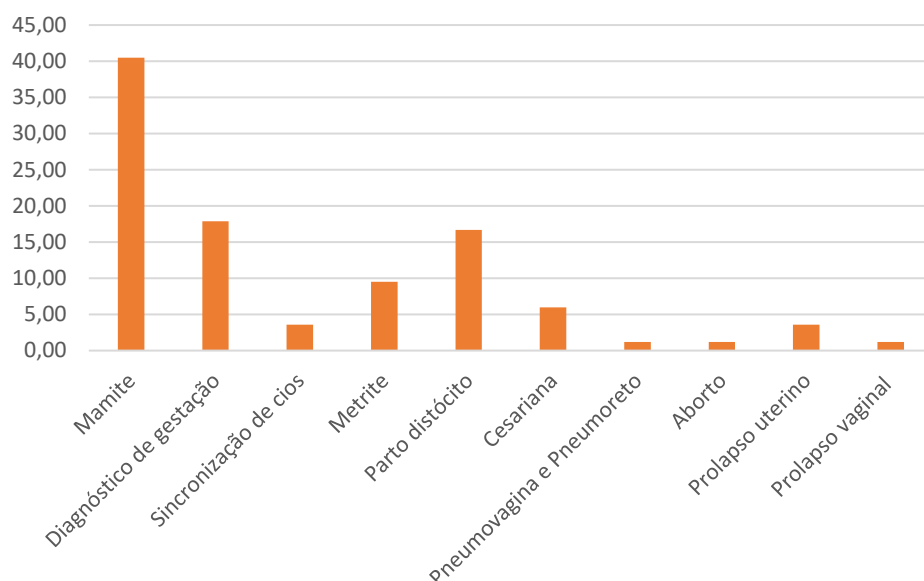


Gráfico 4. Frequência relativa das causas reprodutivas observadas durante o período de estágio de Mestrado Integrado de Medicina Veterinária (Original da autora).

O gráfico 5 indica as diferentes causas relacionadas com o sistema respiratório, sendo que 75% dos casos diziam respeito a pneumonias. Este elevado valor pode estar relacionado com inúmeros fatores como stress, infeções persistentes, condições de estabulação, entre outros (Panciera & Confer, 2010). Nos casos em que se realizaram ecografias pulmonares, foi no âmbito de um estudo realizado pela equipa CapêloVet. Avaliaram-se vitelos com e sem sintomatologia respiratória e, através dos achados ecográficos, foi possível classificar as lesões encontradas e, assim, permitir aos produtores uma decisão mais informada de quais os animais a manter na exploração e quais eram recomendados para refugio.

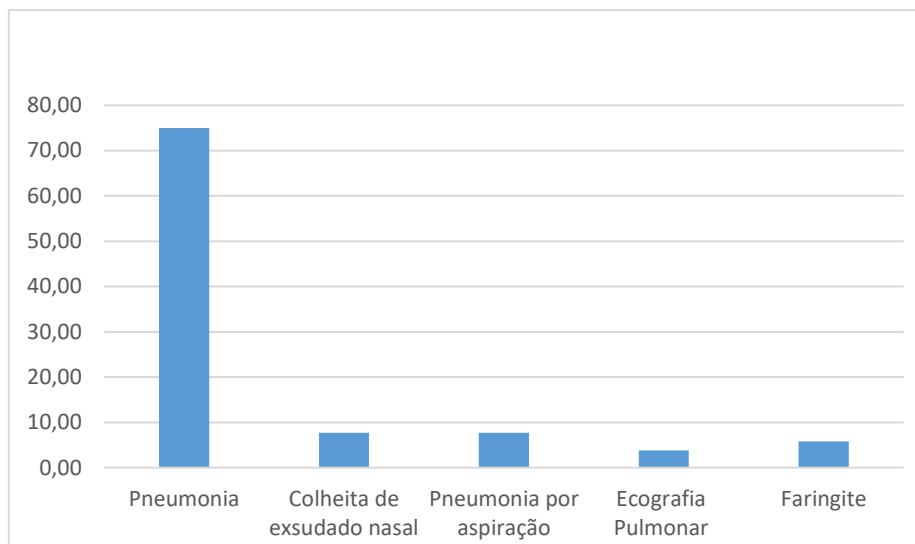


Gráfico 5. Frequência relativa das causas respiratórias observadas durante o período de estágio de Mestrado Integrado de Medicina Veterinária (Original da autora).

I. Introdução

1) Bem-estar

De acordo com a literatura, não existe uma definição única consensual para bem-estar animal, correspondendo a um conceito que engloba diferentes áreas da ciência, como biologia, psicologia, filosofia, entre outras. Cada área contribui para estabelecer uma definição adequada, existindo uma interação entre os fatores intrínsecos e extrínsecos do animal, ou seja, é tão relevante a saúde e o bem-estar do animal como o meio em que o mesmo está inserido (Carenzi & Verga, 2009).

Os consumidores estão cada vez mais exigentes, principalmente, no tema de bem-estar animal e nos métodos como este é avaliado (Vasseur *et al.*, 2010); (Barry *et al.*, 2019). Este conceito encontra-se em constante evolução. Inicialmente, era definido como a ausência de doença e sofrimento, mas, atualmente, essa definição é mais abrangente e engloba todos os aspetos da vida do animal (Ventura *et al.*, 2021). Do ponto de vista dos consumidores, o termo “bem-estar” está relacionado com a saúde do animal, a exposição à dor ou a emoções adversas e a capacidade do animal de demonstrar os seus comportamentos naturais (Vasseur *et al.*, 2010).

Assim, a União Europeia (UE) tem desenvolvido regulamentação e, consequentemente, legislação pelos países membros, bem como a criação do projeto de **Welfare Quality®**, tendo como objetivo desenvolver sistemas uniformizados para avaliar o bem-estar animal (Barry *et al.*, 2019; Sandoe *et al.*, 2023). Até à data, apenas existem protocolos desenvolvidos para suínos, aves, bovinos adultos de aptidão leiteira, bovinos de engorda, vitelos de aptidão cárnea e galinhas poedeiras (EFSA, 2023).

De acordo com Mellor (2016), nos anos 60, no Reino Unido, foi apresentado e, posteriormente, desenvolvido, na década de 1990, o conceito de cinco liberdades. A este conceito foi, também, acrescentado um conjunto de conselhos práticos de como podem ser atingidos. Deste modo, as cinco liberdades são:

- **Ausência de fome e sede** – Acesso a água fresca e a uma dieta que mantenha a saúde e o vigor;
- **Livres de dor, ferimentos ou doença** - Prevenção e rápido diagnóstico e tratamento;
- **Ausência de desconforto e exposição** - Fornecer um ambiente apropriado, incluindo abrigo e uma área de repouso confortável;

- **Liberdade de expressar comportamento normal** - Fornecer espaço suficiente, instalações adequadas e contacto com animais da mesma espécie;
- **Ausência de medo ou sofrimento** - Assegurar condições que evitem o sofrimento mental.

Atualmente o conceito de cinco liberdades foi substituído pelo conceito mais recente, dos cinco domínios. Sendo estes, nutrição, ambiente físico, saúde, interações comportamentais e estado mental. Os primeiros quatro domínios focam a sua atenção em fatores que dão origem a experiências subjetivas específicas, negativas ou positivas que contribuem para o estado mental do animal, que são avaliadas no domínio 5. Mais especificamente os primeiros três domínios focam-se principalmente em fatores que perturbam ou interrompem características particulares da estabilidade interna do corpo (Mellor *et al.*, 2020).

Com o desenvolvimento do protocolo de *Welfare Quality*®, foram estabelecidos indicadores e métodos de avaliação para as diferentes espécies pecuárias, baseados no conceito das cinco liberdades (Carenzi, *et al.*, 2007), proporcionando um sistema de pontuação padronizado, que atribui uma classificação exata a cada exploração. Esta classificação permite aferir sobre o grau de bem-estar presente em cada exploração, diferenciando-as, de forma a constituir uma mais-valia no mercado. Assim, às explorações que apresentarem um nível “excelente”, é-lhes atribuído um certificado associado a uma marca standardizada (figura 2), possível de ser colocado no rótulo do produto (leite, carne, ovos, etc.), permitindo aos consumidores realizarem uma escolha informada. Esta marca não só esclarece nível de bem-estar animal, mas também de qualidade e segurança do produto (Botreau *et al.*, 2007).



Figura 2. Marca de certificação de bem-estar animal (adaptado de *Welfare Quality*®, 2009).

Uma inovação deste sistema é a utilização de sistemas de avaliação utilizando medidas baseadas no animal, em inglês, *animal-based measures*, como condição corporal, saúde, presença de lesões, comportamentos, entre outros (Blokhuys *et al.*, 2010). São, ainda, consideradas outras abordagens que se focam principalmente no manejo e ambiente em que os animais estão inseridos (por exemplo, tamanho dos viteiros e especificações do piso). A vantagem do uso das medidas baseadas no animal consiste em permitir demonstrar o resultado da interação entre o animal e o seu ambiente (desenho do alojamento e manejo) e permitir exprimir o estado real do animal como um todo, tanto a nível físico como mental e detetar a intensidade, prevalência e incidência dos problemas de bem-estar. Deste modo, sempre que possível, são utilizadas medidas baseadas nos animais e, caso tal não seja possível, são utilizadas medidas baseadas nos recursos e manejo (Miele, Veissier, Evans & Botreau, 2011).

De forma a garantir uma avaliação fidedigna, foram desenvolvidos quatro princípios gerais. Estes princípios traduzem-se em 12 critérios distintos. Por sua vez, foram desenvolvidos indicadores (30 a 50) que permitem avaliar e cumprir os critérios e princípios, de forma a evitar redundâncias entre critérios e que os mesmos sejam interpretados independentemente. Tais parâmetros são expostos na tabela 1 (Blokhuys *et al.*, 2010).

De acordo com Miele *et al.* (2011), os diferentes princípios de bem-estar foram desenvolvidos por cientistas, de forma a garantir que respondiam às diferentes questões de bem-estar, sendo estas:

- Os animais estão a ser corretamente alimentados e têm água em quantidades suficiente à disposição?
- Os animais estão corretamente alojados?
- Os animais são saudáveis?
- O comportamento dos animais reflete estados emocionais otimizados?

Tabela 1. Princípios, critérios e indicadores de bem-estar, incluídos no programa de Welfare Quality® (adaptado de Miele et al., 2011)

Princípio	Critério	Indicador baseado no animal	Indicador baseado nos recursos e manejo
Boa alimentação	Ausência de fome prolongada;	Condição corporal	Alimento disponível
	Ausência de sede prolongada;	Desidratação	Estado e quantidade de bebedouros

Bom alojamento/ instalações	Conforto no momento de descanso;	Dificuldade a levantar e/ou deitar, limpeza do animal	Desenho das instalações (piso, cama, etc.)
	Conforto térmico;	Não avaliado	Qualidade do ar
	Liberdade de movimentos;	Quedas e deslizamento (na exploração e durante o carregamento)	Animais amarrados, sem acesso ao exterior Durante o transporte
Boa saúde	Ausência de lesões;	Lesões	Presença de lesões ou superfícies traumatizantes, registos de lesões, protocolos de tratamento
	Ausência de doença;	Mortalidade e morbilidade, sinais clínicos compatíveis com doença, lesões na carcaça	Registos de doença, diagnóstico, tratamento e refugio
	Ausência de dor induzida por procedimentos de maneio	Mutilações rotineiras (descorna), qualidade da carne no matadouro	. Metodologia de abate
Comportamento apropriado	Expressar comportamentos sociais	Frequência de <i>grooming</i> e outros comportamentos sociais	Agrupamento e reagrupamento de animais, contacto físico com membros da mesma espécie
	Expressar outros comportamentos	Presença de comportamentos anormais recebem pontuação negativa	Enriquecimento ambiental
	Boa relação humano-animal	Distância de fuga, agressividade	Atitudes e comportamentos dos produtores
	Estado emocional negativo	Medo, vocalizações, avaliação comportamental qualitativa	O ambiente promove a capacidade de evitar interações agressivas e de realizar escolhas?
	Estado emocional positivo	Brincar, avaliação comportamental qualitativa	Enriquecimento ambiental, o ambiente promove a capacidade de explorar, brincar?

O sistema de avaliação de bem-estar encontra-se organizado num sistema hierárquico, tendo por base o momento em são recolhidos os diferentes indicadores. Na

figura 3 é possível observar uma representação gráfica desse modelo de avaliação (Krueger *et al.*, 2020; Welfare Quality Network, 2023).



Figura 3. Modelo de avaliação de bem-estar animal (adaptado de Welfare Quality®, 2009).

Assim, em primeiro lugar, combinam-se os dados recolhidos através dos diferentes indicadores, de modo a calcular as pontuações dos critérios e, por sua vez, combinam-se as pontuações dos critérios para calcular as pontuações dos princípios. Por fim, as pontuações recolhidas permitem atribuir uma pontuação final, que irá corresponder a uma categoria de bem-estar. Desta maneira é estabelecido um modelo matemático que permite estabelecer esta avaliação (Welfare Quality Network, 2023).

Por norma, as medidas estão relacionadas com apenas um critério, embora existam exceções, em que diferentes medidas podem estar relacionadas com critérios distintos. Por exemplo, o grau de condição corporal permite aferir sobre a disponibilidade de alimento e a presença de doença ou ambas. Para que a mesma medida não fosse contemplada duas vezes, estabeleceu-se a regra de que as medidas foram atribuídas a apenas um critério (Blokhuys *et al.*, 2010; Welfare Quality Network, 2023).

De forma a garantir uma avaliação imparcial e justa, foi desenvolvido um sistema de pontuação. Assim, os dados obtidos através dos diferentes indicadores foram convertidos numa pontuação exata, permitindo atribuir uma pontuação efetiva, que avalia o grau de conformidade, variando entre 0 e 100. Essa pontuação corresponde, então, a um nível de bem-estar e permite aferir sobre os problemas que possam estar presentes, sendo que a pontuação 0 corresponde à pior situação (não conforme), 50 está associada a uma situação neutra e 100 corresponde à situação ideal (total conformidade) (Krueger *et al.*, 2020).

Como referido anteriormente, os cálculos das pontuações dos princípios são realizados através dos dados das pontuações obtidas pelos critérios, utilizando um modelo matemático integral de Choquet, que calcula a diferença entre a pontuação mínima e a pontuação mínima seguinte e atribui um peso (capacidade) a essa diferença.

Esta operação é realizada as vezes necessárias até se alcançar a pontuação máxima (Welfare Quality Network, 2023).

As pontuações obtidas pelo cálculo dos princípios permitem atribuir categorias de bem-estar à exploração alvo de avaliação. Sendo estabelecidas quatro categorias distintas, do nível máximo ao nível inaceitável, respetivamente, “**excelente**”, “**bom**”, “**suficiente**” e “**não classificado**” ou “**básico**”. De modo que seja atribuída uma determinada categoria a cada exploração, foram estabelecidos “valores aspiracionais” que cada exploração tem o objetivo de atingir. Para que seja atribuído o grau de excelência a uma exploração, o limite é de 80, de “bom” de 55 e de “suficiente” de 20, como demonstrado no gráfico 6 (Miele *et al.*, 2011; Welfare Quality Network, 2023).

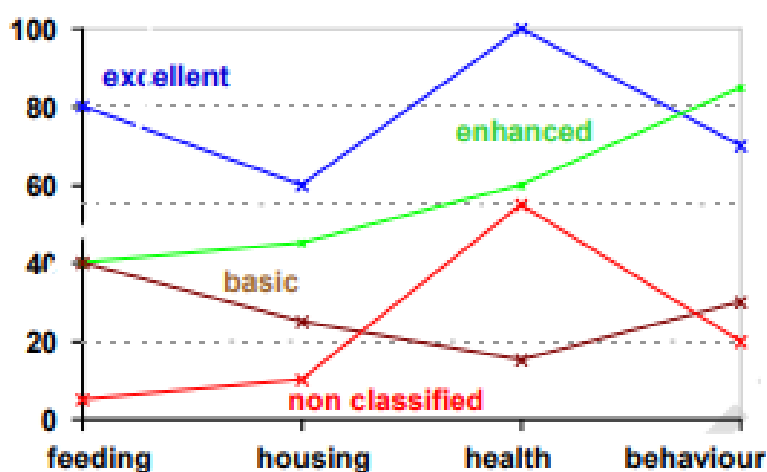


Gráfico 6. Exemplos de explorações nas quatro categorias de bem-estar (adaptado de Welfare Quality®, 2009).

Desta forma, para considerar uma exploração como “excelente”, é obrigatório que a sua classificação seja superior a 55 em todos os princípios e superior a 80 em dois deles. Para ser classificada como “boa”, deve garantir uma classificação superior a 20 em todos os princípios e superior a 55 em dois deles. Por outro lado, para uma exploração ser considerada “suficiente”, a sua pontuação tem de ser superior a 10 em todos os princípios e superior a 20 em três deles. Caso não estejam inseridas em nenhuma das classificações anteriores (“excelente”, “bom” ou “suficiente”), as explorações em causa não serão classificadas. Com o objetivo de auxiliar todos os cálculos necessários para realizar uma avaliação de bem-estar, foi desenvolvido um *software* próprio (Welfare Quality Network, 2023).

Independentemente da espécie alvo de um protocolo Welfare Quality®, os princípios e metodologias de avaliação permanecem constantes.

A primeira etapa da realização de um protocolo é a recolha de dados na exploração. Nesta fase, são avaliados os quatro princípios (“boa alimentação”, “bom alojamento”,

“boa saúde”, “comportamento apropriado”), assim como os critérios correspondentes e os respectivos indicadores de bem-estar (Krueger *et al.*, 2020).

O protocolo de vitelos de aptidão cárnea foi recentemente desenvolvido (Braun *et al.*, 2019; *Welfare Quality Network*, 2023). Nos primeiros meses de vida, os vitelos estão bastante suscetíveis a situações de *stress*, sendo, por isso, necessário assegurar as melhores condições de bem-estar (Carulla *et al.* 2023).

A tabela abaixo sintetiza o protocolo *Welfare Quality*® para vitelos de aptidão cárnea.

Tabela 2. Protocolo de avaliação bem-estar em vitelos de aptidão cárnea (adaptado de Welfare Quality®, 2023)

Princípio	Crítérios	Indicadores	Método de avaliação
Boa alimentação	1- Ausência de fome prolongada	% de animais muito magros	- Avaliação da condição corporal: 0- normal, 1- magro (15-30 %), 2- muito magro (- 30%) - Comparação de peso dependendo da raça
	2- Ausência de sede prolongada	Disponibilidade de água	- Avaliação do acesso a água: limpeza (0-1), duração do acesso (0-1-2), nº de bebedouros/animal (0-2)
Bom alojamento	3- Conforto no momento de descanso	Limpeza dos vitelos Bursites	- Avaliação de presença de bursites (0-2) - Avaliação de limpeza dos animais (0-1-2)
	4- Conforto térmico	Vitelos molhados	Avaliação individual e coletiva dos animais 0- não molhado, 1- molhado
	5- Liberdade de movimentos	Qualidade do piso	Avaliar movimento de 10 animais e classificar em: 0- não escorregadio, 1- ligeiramente, 2- moderado, 3- escorregadio, 4- bastante, 5- perigoso
Boa saúde	6- Ausência de lesões	Lesões na cauda/orelha, claudicação	- Avaliar presença de lesões: 0- não possui lesões, 1- presença de cauda/ orelha mordida sem sangue ou crosta 2- Presença de cauda/ orelha mordida com sangue ou crosta

			Avaliar a presença de claudicação: 0- não apresenta, 1- apresenta (%)
	7- Ausência de doença	Tosse, respiração anormal, descarga nasal, rúmen distendido, vitelos apáticos, mortalidade, etc.	- Avaliar a presença de tosse: 0- não apresenta, 2- apresenta (%) - Avaliar respiração anormal: 0- não apresenta, 2- apresenta (%) - Avaliar descargas nasais: 0- não apresenta, 2- apresenta (%) - Avaliar hemoglobina: % de animais com valores > 4.5 mmol/l - Avaliar descargas fecais (diarreia): 0- não apresenta, 2- apresenta (%) - Avaliar presença de rúmen distendido: 0- não apresenta, 2- apresenta (%) - Avaliar pelagem <i>dull calf</i>: 0- não apresenta, 2- apresenta (%) - Avaliar a presença de um animal obviamente doente: 0- não apresenta, 2- apresenta (%) - Taxa de mortalidade (último ano)
	8- Ausência de dor induzida por procedimentos de manejo	Amputação de cauda	Avaliar o procedimento, uso de anestésico e uso de analgésico 0- não há corte de cauda, 1- corte de cauda usando elásticos, 2- corte de cauda através de cirurgia 0- uso de anestésico, 1- sem uso de anestésico 0- uso de analgésico, 1- sem uso de analgésico

Comportamento apropriado	9- Expressar comportamentos sociais	Comportamentos sociais	Avaliar a presença de <i>social licking</i> durante 10 minutos, três vezes ao dia (manhã, meio-dia, tarde)
	10- Expressar outros comportamentos	Comportamentos orais anormais, ingerir urina	Avaliar presença de <i>tongue rolling</i> e/ou comportamentos estereotipados Avaliar durante 10 minutos, três vezes ao dia (manhã, meio-dia, tarde) Avaliar animais com sinais de ingestão de urina (%)
	11- Relação humano-animal boa	Vitelos que são tocados durante a avaliação	Avaliar distância de fuga (% de animais que permitem ser tocados)
	12- Estado emocional positivo	Avaliação qualitativa do comportamento	Avaliar diferentes animais em diferentes pontos.

Notas (de acordo com o protocolo de *Welfare Quality*® para vitelos de aptidão carne):

- *Dull calf* é a definição de um vitelo cuja pelagem está baça, sem brilho ou lustro, em que o pelo aparenta estar seco e/ou longo.
- *Social licking* é definido como o ato de lambe, morder e cheirar um vitelo próximo numa parte do corpo onde o pelo é longo (cabeça, ombros, flancos, costas e cauda, mas não nas partes inferiores, como pernas e genitais).
- *Tongue rolling* significa que o vitelo lambe, mama ou morde a cerca, paredes etc..
- Para realizar a avaliação da distância de fuga, o auditor entra na box e aguarda cerca de um minuto para que os animais se habituem à sua presença. De seguida, escolhe um animal e coloca-se na sua frente, a uma distância de dois passos e tenta realizar contacto visual. De seguida, lentamente, (um passo por segundo) aproxima-se do animal e fica parado durante um segundo. O avaliador dá mais um passo e vê a reação do animal. Caso o vitelo fique imóvel, o auditor tenta tocar no animal (no focinho). O tempo máximo para realizar esta avaliação é de cinco segundos. Podem ser realizadas até três tentativas. O auditor deve classificar a interação, dependendo do grau de interação, de “a” a “e”.
- Comportamentos avaliados: ativo, relaxado, assustado, agitado, indiferente, frustrado, amigável, aborrecido, barulhento, inquieto, sociável, apático, tenso, vivaz, brincalhão, depressivo, inquisitivo, angustiado, alegre e calmo.

2) Colostro

Devido a características fisiológicas, a placenta dos ruminantes não permite a passagem de macromoléculas para o feto, o que impede que, durante a gestação, seja

realizada a transferência de imunidade passiva (TIP) (McCarthy *et al.*, 2024), sendo essa transferência realizada pelo colostro (Silva *et al.*, 2024; Cangiano *et al.*, 2023).

O colostro é a primeira secreção produzida pela glândula mamária após o parto (McCarthy *et al.*, 2024), tendo uma composição diferente do leite bovino. A sua composição varia de animal para animal, raça, número de partos, nutrição durante o período pré-parto, duração do período seco, tempo de pós-parto, esquema vacinal, entre outros (McGrath *et al.*, 2015; Soufleri *et al.*, 2021).

O colostro é rico em macro e micronutrientes, imunoglobulinas (Ig), principalmente tipo G (IgG), mas também tipo A, D, E e H, fatores imunitários, endócrinos e de crescimento. Os macronutrientes (proteínas, lípidos, carboidratos) e micronutrientes (minerais e vitaminas), disponibilizam ao vitelo energia e elementos básicos para a funcionalidade celular, assim como permitem a realização de mecanismos de termorregulação e crescimento. Os diversos fatores imunitários (péptidos com atividade antimicrobiana, células do sistema imunitário, imunorreguladores e Ig) protegem ativamente o animal contra agentes patogênicos específicos e ajudam a regular o sistema imunitário imaturo do neonato. Por outro lado, os fatores endócrinos são fundamentais para o desenvolvimento e maturação do trato gastrointestinal. Todos estes componentes são necessários e essenciais para a sobrevivência do neonato no meio extra-uterino (Playford & Weiser, 2021; Silva *et al.*, 2024; McGrath *et al.*, 2015).

A ingestão de colostro está inteiramente interligada com a morbidade e mortalidade dos vitelos. Assim, é essencial avaliar a quantidade, qualidade e limpeza do mesmo (Carter *et al.*, 2021).

O vitelo deve ingerir uma quantidade adequada de colostro nas primeiras 24 horas pós-parto, uma vez que tanto a concentração de imunoglobulinas no colostro como a permeabilidade do intestino do vitelo diminuem rapidamente após esse período (McGrath *et al.*, 2015). Assim, os vitelos devem receber no mínimo 10 a 12% do seu peso vivo na primeira toma (ou seja 4 a 4,8 litros para um vitelo que nasça com 40 quilogramas) (Carter *et al.*, 2021). Recomenda-se, também, uma segunda toma de colostro, de cerca de 2 litros, 12 horas após o nascimento (Akins, 2016).

A qualidade do colostro é avaliada através da concentração de imunoglobulinas presentes, que pode ser muito variável. Para ser considerado um colostro de boa qualidade, deve possuir um valor superior a 50 gramas por litro (g/L) de IgG (Carter *et al.*, 2021). Essa avaliação pode ser feita por diversos métodos. A campo, usualmente, utiliza-se um refratômetro (ótico ou digital) ou um colostrômetro (Ahmann *et al.*, 2021).

O refratômetro de Brix mede a percentagem de sólidos totais presentes na amostra, o que, indiretamente, permite medir a quantidade de Ig (índice de refração). Assim, um colostro de boa qualidade deve ter uma percentagem de Brix de, pelo menos, 22% (Quigley *et al.*, 2012; Soufleri *et al.*, 2021). Na figura 5 é possível observar a escala utilizada.



Figura 4. Representação da colocação de uma amostra de colostro no refratômetro de Brix (Adaptado de AHDB).

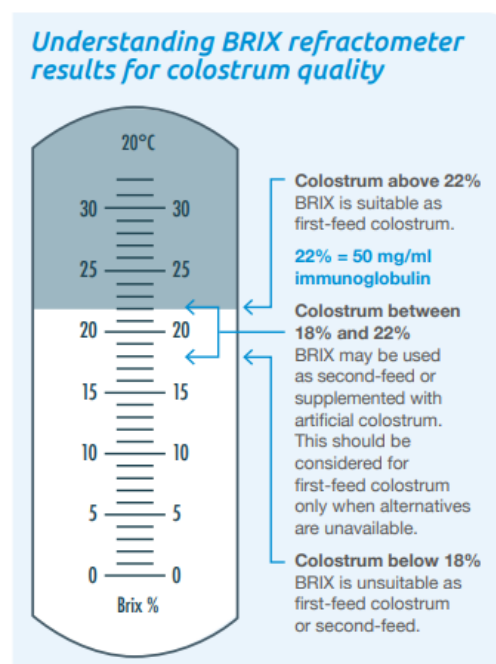


Figura 5. Representação esquemática da escala de Brix e indicação do limiar de boa qualidade do colostro (Adaptado de AHDB, 2023).

O colostrômetro permite avaliar, semi-quantitativamente, a qualidade do colostro, através da medição da densidade do mesmo e relacionando-a com a quantidade de imunoglobulinas presentes. Através de um esquema de cores, classifica-o como

colostro de boa ou má qualidade, como é possível verificar na figura 6 (Akins, 2016; Ahmann *et al.*, 2021).



Figura 6. Representação esquemática da escala de medição da qualidade do colostro utilizando um colostrômetro. (Adaptado de AHDB, 2023).

A colheita e conservação do colostro deve ser feita de forma a minimizar a contaminação do mesmo. Uma vez que, caso este seja contaminado por bactérias, estas ligam-se às imunoglobulinas, o que vai inibir a sua ação e, consequentemente, reduzir a TIP (Carter *et al.*, 2021). Deste modo, é importante manter níveis de higiene na sua colheita e conservação, podendo até ser pasteurizado (60° durante 63 minutos) ou congelado, visando diminuir a carga microbiana (McGrath *et al.*, 2015).

No mercado, estão, ainda, disponíveis substitutos artificiais de colostro, que possuem níveis adequados de IgG e que possuem uma menor probabilidade de estar contaminados microbiologicamente. Ainda assim, vitelos aos quais lhes é oferecido colostro materno, apresentam um maior crescimento, desenvolvimento imunitário e metabólico e uma maior concentração de IgG no sangue (Carulla *et al.*, 2023).

Outro fator a ter em consideração é o método de administração de colostro. Existem diversos estudos que indicam que, quando o vitelo ingere o colostro diretamente da progenitora tem duas a quatro vezes menor quantidade de IgG absorvidas (Adams *et al.*, 1985; Gavin *et al.*, 2018; Kaske *et al.*, 2005). Existem diversos métodos de administração de colostro, como biberão, balde ou sonda esofágica, sendo o biberão o

método de excelência. É importante salientar que este equipamento deve ser devidamente higienizado (Godden *et al.*, 2008; AHDB, 2020).

3) Nutrição

Os vitelos, numa fase inicial, estão inteiramente dependentes do leite que lhes é fornecido, de forma a assegurar os seus requisitos nutricionais e a garantir o desenvolvimento e maturação do trato gastrointestinal, permitindo a digestão e absorção de nutrientes (Hammon *et al.*, 2019; Akins, 2016; Kertz *et al.*, 2017).

Tradicionalmente, restringia-se a disponibilidade alimentar (apenas uma refeição diária) de forma a estimular a ingestão de alimentos sólidos, mas estudos demonstraram que resultava em imunossupressão e malnutrição, o que por si só se traduzia numa situação de quebra de bem-estar (Palczynski *et al.*, 2020). Por outro lado, a realização de protocolos em que se disponibiliza leite *ad libitum* traz benefícios a nível de crescimento, mas atrasa o desenvolvimento ruminal, uma vez que os vitelos nascem com um rúmen não funcional, ou seja, numa fase inicial são pré-ruminantes, e assim irão consumir menos alimento sólido (Gerbert *et al.*, 2018; Koch *et al.*, 2019).

No que diz respeito à quantidade de leite recomendada, existem recomendações de quantidades baseadas nas necessidades energéticas dos vitelos, rondando 20% do peso vivo por dia até, pelo menos, as quatro semanas de vida. Não é aconselhado realizar um desmame abrupto, mas sim gradual (EFSA, 2023). Caso os animais ingiram uma quantidade insuficiente, a taxa de crescimento vai diminuir, podendo afetar o desenvolvimento de certos órgãos, assim como influenciar a quantidade de sólidos que vão ser posteriormente ingeridos (Ghaffari *et al.*, 2020); (Palczynski *et al.*, 2020).

É de salientar a obrigatoriedade legal estabelecida pela União Europeia (UE) de ter água sempre disponível e dos animais serem alimentados pelo menos duas vezes por dia, até aos seis meses de vida (EFSA, 2023). É, também, recomendada a disponibilidade de um alimento sólido, ou seja, o concentrado *starter*, o qual vai estimular o desenvolvimento das papilas ruminais e melhorar a absorção de ácidos gordos voláteis, assim como constituir uma fonte adicional de energia. Por outro lado, também é recomendado o fornecimento de forragem para potenciar a movimentação de ingesta no trato gastrointestinal.

Na figura 7 é possível observar um esquema representativo de um protocolo alimentar desenvolvido para vitelos desde o parto até ao período de desmame.

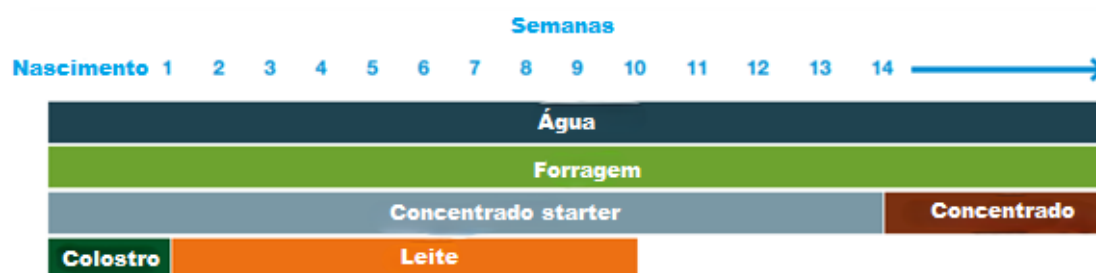


Figura 7. Representação esquemática de um protocolo alimentar para vitelos (Adaptado de AHDB, 2023).

Independentemente do tipo de leite fornecido (leite de vaca ou leite de substituição), o importante é manter certos parâmetros, nomeadamente o nível de proteína deve ser superior a 20%, uma vez que a proteína está diretamente relacionada com o ganho médio diário (Akins, 2016); o teor em gordura deve encontrar-se entre 17 e 25% (Soest *et al.*, 2020; Hill *et al.*, 2008; Esselburn *et al.*, 2013; Knight *et al.*, 2009). Embora estes dados variem de acordo com o sistema aplicado, no caso de vitelos alimentados num programa intensivo de leite substituição em que existe um volume menor de leite administrado, o teor recomendado de proteína aumenta para os 28% (AHDB, 2023; Akins, 2016).

Quando se fornece leite de vaca, é de extrema relevância conhecer o estatuto sanitário da exploração, principalmente para paratuberculose, assim como tuberculose, diarreia viral bovina, *mycoplasma* spp. e *salmonella* spp. Adicionalmente, é importante ter em atenção que nunca se deve fornecer leite de descarte (leite de animais tratados com antibióticos, proveniente de animais afetados com mastite ou com número elevado de células somáticas), uma vez que reduz as taxas de crescimento, aumenta o risco de doença e o risco de desenvolvimento de resistências a antimicrobianos (AHDB, 2023).

Existem diferentes formas de disponibilizar o leite para os animais, sendo, habitualmente, utilizados sistemas de balde, balde com tetinas acopladas ou biberão. O uso de baldes remove o comportamento natural de sucção; por outro lado, as tetinas simulam o comportamento natural de mamar no úbere materno e ativam o reflexo da goteira esofágica, o que impede que o leite alcance o rúmen e fermente (Mandel *et al.*, 2017).

Outro ponto a ter em atenção é a higiene de todo o equipamento utilizado, de modo a prevenir o desenvolvimento de biofilme, sendo que este liberta bactérias e vai contaminar, posteriormente, o leite sempre que o equipamento é utilizado e, por sua vez, potenciar o aparecimento de certas doenças nos vitelos (Latorre *et al.*, 2022; Heinemann *et al.*, 2021).

Em casos de diarreia neonatal, é frequente os produtores retirarem o leite, o que não é recomendado, uma vez que o leite é fonte de energia e de fluidos, fatores essenciais para a recuperação dos animais (Welk *et al.*, 2024; Constable, 2009).

Dependendo do protocolo alimentar implementado, os vitelos podem sofrer de situações de fome ou frustração, o que vai afetar negativamente o bem-estar dos mesmos. De forma a verificar a existência de fome nos vitelos é importante verificar a existência ou não de comportamentos anormais como vocalizações, *cross-sucking* (classifica-se como a sucção não nutritiva direcionada a outro vitelo, podendo ser realizada na zona das orelhas, cauda, prepúcio ou tetos) e a falta de atividade física (Salter *et al.*, 2021; Bolt *et al.*, 2017; EFSA, 2023).

Por outro lado, um fator que permite verificar que o protocolo alimentar está a ser bem implementado é a condição corporal dos vitelos. Os vitelos devem ser avaliados com base na quantidade de músculo, peso estimado e certas características visíveis, tais como costelas visíveis, protuberância da coluna vertebral e tamanho da barriga (EFSA, 2023).

Existem diferentes escalas de classificação de condição corporal. Em contexto prático, as mais utilizadas, em vitelos, são aquelas realizadas pela *National Dairy Farm Program* e pela *Dairy Well*.

A primeira é dividida em três categorias:

- Animais classificados como *score 1* apresentam costelas e coluna vertebral proeminentes, e sem presença de depósitos de gordura aparente. Animais nesta categoria encontram-se bastante magros e necessitam de suporte nutritivo imediato.
- Animais na categoria 2 ou 3 (*score 2* ou *3*) encontram-se em condições aceitáveis. O objetivo desta avaliação é que 99% dos animais possuam um *score* igual ou superior a 2.



Figura 8. Escala de classificação de bem-estar de vitelos do National Dairy Farm Program (adaptado de PAACO).

A classificação *Dairy Well* é dividida, também, em três categorias:

- *Score 1* classifica o animal como tendo uma condição corporal normal.
- *Score 2* como estando em baixa condição corporal.
- *Score 3* o animal apresenta-se emaciado, ou seja, em estado de malnutrição severa.

Esta classificação deve ser realizada com os animais em estação, sendo que um valor igual ou inferior a 15% dos vitelos avaliados deve possuir *score 2* e um valor igual ou inferior a 3% deve ser avaliado como *score 3*.

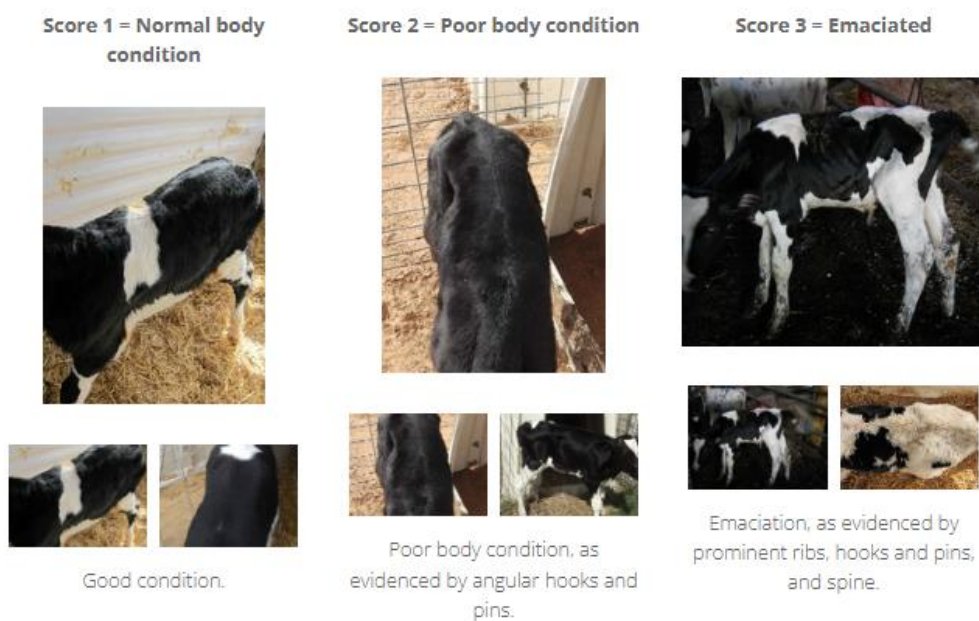


Figura 9. Escala de classificação de vitelos da Dairy Well (adaptado de PAACO).

4) Alojamento

As condições do local onde os vitelos são alojados possuem elevada importância, uma vez que interferem bastante nas condições de bem-estar e na prevenção de diversas doenças (Costa *et al.*, 2016). Deste modo, devem ser colocados num local limpo e devidamente desinfetado, com presença de cama abundante e limpa (Lago *et al.*, 2006). Existem diferentes materiais que podem ser utilizados como cama, mas em comparação com os diferentes materiais, a palha apresenta maiores ganhos médios diários, pois tem uma maior capacidade de absorção e um maior isolamento térmico (Nikkhah e Alimirzaei, 2022). É obrigatória a presença de cama até pelo menos os três meses de vida do animal (EFSA, 2023).

Existe uma classificação desenvolvida pela Universidade de Wisconsin-Madison que avalia a qualidade da cama, baseada na visibilidade dos membros posteriores, o que se traduz em *Nesting score* (NS). Existem três pontuações diferentes, como é possível observar na imagem abaixo, sendo que, idealmente, os animais devem ter um NS de dois ou três (Lago *et al.*, 2006).

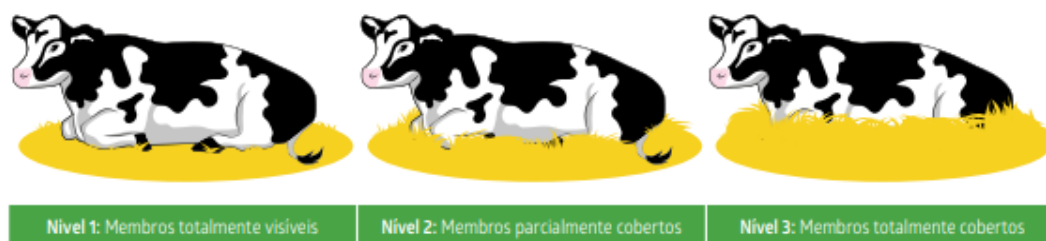


Figura 10. Classificação “*Nesting score*” (NS) (Adaptado de Agros, 2021).

Na maioria das explorações leiteiras, após o parto, os vitelos são colocados num viteleiro individual, box ou iglô. De acordo com as normas europeias, os animais não podem permanecer confinados, individualmente, para além dos 56 dias de idade, cerca de oito semanas. Existem, também, algumas exigências legais em termos de dimensões, ou seja, a dimensão da box deve ter largura igual à altura do vitelo em pé e, pelo menos, o comprimento desde a ponta do nariz até à tuberosidade isquiática multiplicado por 1.1 (Diretiva europeia 2008/119/EC). Adicionalmente, o vitelo tem de ter contacto visual e possibilidade de toque com outros vitelos, através de uma abertura visual. É exigida, ainda, a presença de um balde com água e o respetivo suporte (EFSA, 2023).

Na figura 11 é possível observar um exemplo de um viteleiro individual.

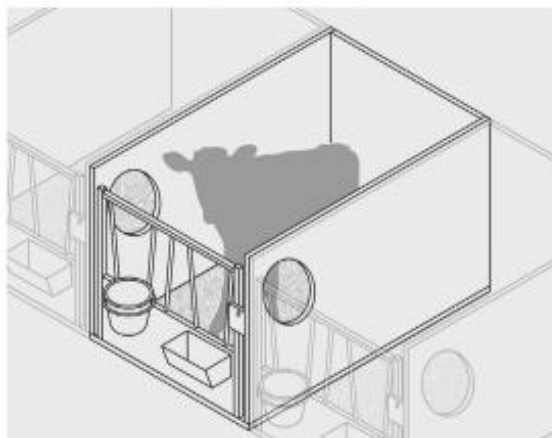


Figura 11. Exemplo de vitelheiro individual (Adaptado de EFSA, 2023).

Quando os animais são confinados em grupo, é, da mesma forma, essencial manter as corretas condições de confinamento, tais como a qualidade da cama, a limpeza, entre outras. Em termos legais, existe a obrigatoriedade de assegurar uma área mínima de descanso por animal, de forma que todos os animais se possam deitar em simultâneo e que permitam expressar os seus comportamentos naturais. Deste modo, é recomendado que o lote permita pelo menos 20 metros quadrados (m^2) por animal, embora o mínimo espaço permitido seja de $1.8 m^2$ por animal. Adicionalmente, em cada lote, é obrigatória a presença de um bebedouro de fluxo constante (EFSA, 2023). Quando se utiliza um sistema em grupo, os lotes devem ser uniformes por tamanho e peso (Bucková *et al.*, 2019). Na figura 12 é possível observar um exemplo de um lote de animais confinados em grupo.

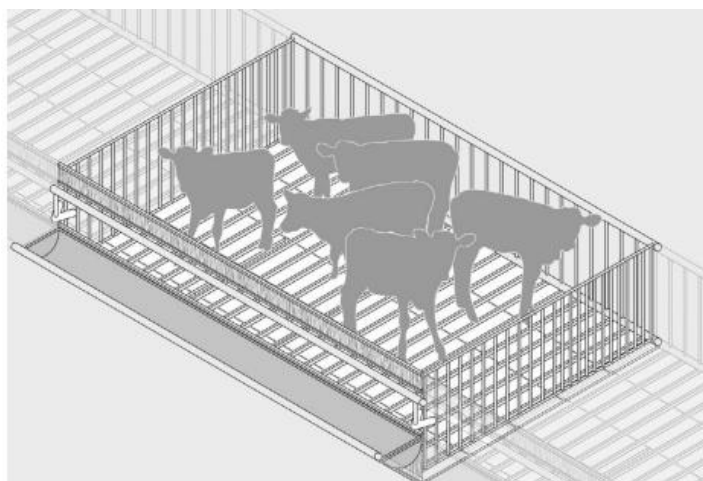


Figura 12. Exemplo de um vitelheiro em grupo (adaptado de EFSA, 2023).

Quando os animais são mantidos em vitelheiros individuais têm um espaço menor para se movimentar e menos oportunidades de interagir, brincar e aprender

competências sociais. Diversos estudos indicam que vitelos confinados individualmente consomem menor quantidade de alimento sólido e, conseqüentemente, apresentam menor ganho médio diário. Por outro lado, neste sistema, existe menor risco de transmissão de doenças, redução de *cross-sucking*, menor competição por alimento e os produtores conseguem ter uma maior capacidade de observação e de tratamento (Bucková *et al.*, 2019; Knauer *et al.*, 2020; Lorenz *et al.*, 2011).

Quanto ao alojamento em grupos, este acarreta maiores riscos sanitários, contudo diversos estudos demonstram que caso sejam realizados lotes homogêneos (mesma idade e peso) e de menor volume, com cerca de seis a oito animais por lote, existem diversas vantagens. Quanto maior a densidade, maior a prevalência e transmissão de diversos agentes infecciosos e menor a capacidade de detecção de animais doentes e de proceder a um tratamento em tempo útil (Costa *et al.*, 2016). Adicionalmente, estes animais têm uma maior capacidade de aprendizagem e de se adaptar a situações novas, assim como tendem a interagir e a brincar com os demais animais do grupo e observa-se maior consumo de alimento e ganho médio diário superior (Bucková *et al.*, 2019).

Outro sistema de confinamento possível é o alojamento em duplas. Este permite um maior consumo alimentar e uma maior interação social, o que reduz as situações de *stress* e o risco de transmissão de doenças e permite uma maior monitorização do estado de saúde e da quantidade de alimento ingerido (Bucková *et al.*, 2019; Knauer *et al.*, 2020; Vieira *et al.*, 2010).

5) Ambiente

Numa fase inicial, os vitelos não têm a mesma capacidade de termorregulação que possuem os animais adultos. Deste modo, estes animais são mais suscetíveis a *stress* térmico (Reuscher, Salter & Van Os, 2024).

Vitelos com idade inferior a três semanas apresentam conforto térmico em temperaturas entre os 10 °C (graus Celsius) e os 15 °C (Lorenz *et al.*, 2011). À medida que os animais vão crescendo, o intervalo aumenta e passam a ter capacidade de tolerar valores mais extremos, entre os 5 e os 26 °C. Alguns produtores, quando as temperaturas são mais baixas (inverno), de forma a mitigar estas condições equipam os vitelos com casacos (figura 13) e aumentam o aporte nutricional, de forma a garantir que possuem a energia necessária para desencadear os mecanismos de termorregulação. Por outro lado, quando as temperaturas são mais elevadas (verão),

deve fazer-se o uso de mecanismos de ventilação do estábulo, assim como aumentar a disponibilidade permanente de água (obrigatória por lei).



Figura 13. Vitelo equipado com casaco (original da autora).

Ventilação inadequada nos estábulos aumenta o risco de doença por parte dos animais, uma vez que existe uma acumulação dos níveis de humidade, gases nocivos, poeiras e aumento da carga microbiana (Stull & Reynolds, 2008). É importante referir que não devem existir correntes de ar frio (Mondaca, 2019), a humidade relativa deve ser inferior a 85% o aumento da humidade presente, principalmente, no material de cama, deve ser evitado, pois potencia a multiplicação de diversos agentes causadores de doença (Nordlund, 2008).

A acumulação de urina e de fezes aumenta os níveis de amónia, sendo que são recomendados níveis de amónia inferiores a 10 ppm (partes por milhão). A amónia provoca irritação e inflamação das vias aéreas, o que contribui para a entrada de agentes patogénicos (Galama *et al.*, 2020).

Assim, os locais de estabulação dos animais devem ser construídos de forma a garantir uma correta ventilação. Normalmente, existe uma combinação entre ventilação natural e mecânica (ventoinhas, dispersores). A literatura recomenda que existam, pelo menos, quatro trocas de ar por hora no inverno e no verão 10 vezes mais (Mondaca, 2019).

Outro fator bastante importante é a higiene do local de estabulação, uma vez que níveis elevados de higiene são cruciais para reduzir a carga microbiana e diminuir o risco de doenças. Recomenda-se uma correta e bem estabelecida rotina de limpeza e desinfeção das instalações, priorizando sistemas de “tudo dentro, tudo fora”. Os

viteiros devem ser limpos, pelo menos, a cada 30 dias e o material da cama mudado diariamente (Heinemann, Leubner, Hayer & Wagner, 2021).

Estes diferentes critérios: temperatura, ventilação, humidade relativa e higiene devem ser considerados de modo a garantir as melhores condições de estabulação dos animais de forma a reduzir potenciais riscos, que possam interferir com a mortalidade e a morbilidade dos vitelos (Nordlund, 2008).

6) Desmame

O desmame corresponde ao período de vida dos animais onde o leite deixa de ser parte integrante da sua dieta (Kim *et al.*, 2016).

Na natureza, o desmame acontece por volta dos seis a oito meses de idade, sendo um processo gradual em que o vitelo reduz o número de sucções e, posteriormente, o vitelo é rejeitado pela progenitora, embora mantenham uma interação forte (Enríquez & Ungerfeld, 2011).

No caso da produção leiteira, na maioria dos casos, os vitelos são separados da progenitora após o nascimento e alimentados com leite inteiro ou leite artificial. Alguns produtores permitem que o vitelo permaneça junto à progenitora durante algumas horas a fim de promover a saúde animal ou para reduzir custos e/ou mão de obra (Nicolao *et al.*, 2022), o que pode ser benéfico a nível de bem-estar, uma vez que potencia a expressão de comportamentos naturais (Meagher, Beaver, Weary & Keyserlingk, 2019).

Do ponto de vista económico, manter esse contacto tem grandes implicações, pois faz diminuir a quantidade de leite no tanque, uma vez que o animal irá mamar uma grande quantidade de leite (Barth, 2020) e diminuir a percentagem de gordura no leite (Nicolao *et al.*, 2022). Por outro lado, separar os animais depois das 24 horas pós-parto aumenta a resposta ao desmame, existindo uma manifestação de comportamentos de rejeição, como vocalizações, andar de um lado para o outro e permanecer em estação com a cabeça fora, assim como diminuição de peso do vitelo (Meagher, *et al.*, 2019). Uma alternativa que tanto é benéfica a nível económico como a nível de bem-estar animal consiste em permitir que os vitelos mamem na progenitora diariamente, mas durante um período controlado. Esta alternativa tanto beneficia o crescimento do vitelo bem como a sua saúde e apresenta um baixo impacto económico e *stress* limitado (Nicolao *et al.*, 2022).

O desmame deve ser feito com base na capacidade de ingestão de concentrado por parte dos vitelos, uma vez que se trata um indicador do desenvolvimento ruminal,

deixando que o local em que ocorra a maioria da digestão e a absorção seja pelo intestino. Deste modo, o pH ruminal diminui, aumenta os ácidos gordos voláteis e aumenta a permeabilidade do trato gastrointestinal. Para além destas alterações fisiológicas, existem, também, alterações a nível da população bacteriana do trato gastrointestinal, tanto a nível de número absoluto, bem como a nível da diversidade da população bacteriana (Guo, Niekerk, Zhou, Steele & Guan, 2016).

Assim, o momento em que se realiza o desmame não deve ser realizado tendo em conta o peso, o tamanho ou a idade dos vitelos, mas sim a taxa de ingestão de concentrado. Embora não exista uma idade específica, na maioria das explorações leiteiras, acontece por volta das oito a dez semanas de vida. É, também, prática comum os vitelos machos serem vendidos antes de ser desmamados, uma vez que apenas as fêmeas são relevantes no modelo de negócio da maioria das explorações leiteiras (Nicolao *et al.*, 2022).

Esta transição deve ser feita de forma gradual, diminuindo a quantidade de leite fornecido aos vitelos e, por sua vez, aumentando a quantidade de concentrado fornecido ao longo de pelo menos 14 dias. Caso seja realizada abruptamente, pode diminuir o crescimento dos animais (Wolfe, Rezamand, Agostinho, Konetchy & Laarman, 2023). Deste modo, ao realizar um desmame gradual, maioritariamente nos casos de animais que estejam a realizar um protocolo alimentar com um elevado plano nutricional, existem inúmeras vantagens comparativamente ao desmame abrupto, principalmente: melhor eficiência alimentar (Khan, Weary & Keyserlingk, 2011), redução de incidência de doenças no futuro (Soberon, Raffrenato, Everett & Amburgh, 2012), possibilidade de expressar comportamentos naturais e melhoramento do desempenho produtivo nas futuras lactações (Khan, *et al.*, 2011).

Todo este processo pode ser bastante *stressante* para os animais e não deve coincidir com outros procedimentos que possam aumentar os níveis de *stress*, nomeadamente castrações, descornas, vacinações, entre outros (Vásquez-Diosdado, Occhiuto, Carslake & Kaler, 2023). De acordo com o Decreto de Lei nº 64/2000 de 22 de abril, a descorna deve ser aplicada, preferencialmente, aos bovinos até aos dois meses de idade, nunca ultrapassando os três meses. A técnica deve recorrer ao uso de termocautério, com recurso a anestesia local e analgesia.

O presente estudo tem os seguintes objetivos:

1. Desenvolver, descrever e aplicar um protocolo de avaliação de bem-estar de vitelos com base no protocolo *Welfare Quality*®;

2. Relacionar a pontuação de bem-estar obtida no protocolo com a taxa de mortalidade dos vitelos;
3. Avaliar, discutir e comparar as condições de manejo dos vitelos entre explorações, aferindo sobre o seu bem-estar.

Com o presente estudo pretendeu-se estabelecer se a taxa de mortalidade dos vitelos leiteiros está negativamente correlacionada com o valor obtido no protocolo de bem-estar desenvolvido, ou seja, melhores condições de bem-estar resultam em menor mortalidade.

II. Material e Métodos

Critérios de inclusão no estudo

A seleção das explorações a incluir foi feita com base no facto de serem clientes da Clínica CapêloVet, onde o estágio decorreu, na região Entre Douro e Minho, principalmente nos concelhos de Barcelos, Póvoa de Varzim, Vila Nova de Famalicão e Ponte de Lima e de acordo com o grau de disponibilidade dos produtores em colaborar no projeto. Um total de 20 explorações leiteiras foram incluídas no estudo.

O estudo incluiu vitelos fêmeas e machos, desde o nascimento até ao período de desmame (aproximadamente 12 a 14 semanas), nascidos entre julho de 2023 e fevereiro de 2024. Um total de 421 vitelos (141 machos e 280 fêmeas) foram incluídos no estudo.

Recolha de dados

Foi desenvolvido um questionário (anexo I) com base no protocolo de *Welfare Quality*® para vitelos de aptidão cárnea e no protocolo desenvolvido por Barry *et al.* (2019).

O questionário desenvolvido encontrava-se dividido em quatro secções diferentes, e mais uma secção adicional, em que se caracterizava a exploração consoante o número de animais em ordenha.

Na primeira secção, intitulada como “Parto” avaliaram-se os seguintes parâmetros, sistematizando a sua classificação na Tabela 3:

- Condições da toma do colostro, nomeadamente, horas após o parto, quantidade e qualidade, avaliação quantitativa com refratómetro ou colostrómetro, pasteurização, existência de banco de colostro;
- Presença ou não de uma maternidade e o seu estado de higiene;
- Desinfecção do umbigo após o nascimento;
- Tempo de permanência do vitelo junto à progenitora.

Na segunda secção, denominada como “Alojamento” foram avaliados os seguintes parâmetros:

- Estabulação individual ou em grupo e idade máxima dos animais nos viteiros individuais;
- Tipo de cama, estado de limpeza da mesma e dimensão do viteiro;
- Localização do viteiro, presença de luz, ventilação adequada e enriquecimento ambiental.

Na terceira secção, designada como “Nutrição” foram avaliados os seguintes parâmetros:

- Alimentação dos vitelos (quantidade e tipo de leite fornecido);
- Condição corporal;
- Como é realizado o desmame;
- Disponibilidade de concentrado;
- Presença de água, quantidade e higiene dos bebedouros;
- Higiene dos equipamentos de fornecimento de leite (biberões/baldes);
- Presença de comportamentos anormais (lamber outros vitelos, lamber barras, etc.), presença de vocalizações.

Na quarta secção, intitulada como “Saúde”, focada em várias questões de saúde dos animais, avaliaram-se:

- Existência de realização de registo de doenças;
- Percentagem de diarreia, pneumonia, tosse;
- Mortalidade anual;
- Conhecimento dos principais agentes causadores de pneumonias e/ou diarreia;
- Avaliação da consistência das fezes, presença de lesões e o estado de limpeza dos vitelos;
- Protocolo de descorna;
- Avaliação de comportamentos distintos, como comportamento de brincar, presença de comportamentos estereotipados, presença de comportamento social.

Seguidamente, é possível observar as seguintes tabelas e a correspondência entre cada parâmetro e a sua pontuação.

Tabela 3. Avaliação do parâmetro “Parto” e a sua pontuação correspondente (original da autora). RP: Resposta por parte do produtor; Obs.: Observação por parte da autora.

Parâmetro	0	1	2	Registro
HORAS APÓS PARTO	>6h	4-6h	<4h	RP
QUANTIDADE (Colostro)	<4	2+2	>4	RP
QUALIDADE (Colostro)	Não	-	Sim	RP
PASTEURIZA (Colostro)	Não	Sim	-	RP
BANCO (Colostro)	Não	-	Sim	RP
MATERNIDADE	Não	-	Sim	Obs.
LIMPEZA MATERNIDADE	Não	-	Sim	Obs.
% PARTOS ASSITIDOS	>20	10-20	<10	RP
CUIDADOS HIGIENE PARTO	Não	Sim	-	RP
DESINFECÇÃO UMBIGO	Não	-	Sim	RP
SEPARAÇÃO VACA/VITELO (Horas)	12	4-8	IMED	RP

Tabela 4. Avaliação do parâmetro “Alojamento” e a sua pontuação correspondente (original da autora). RP: Resposta por parte do produtor; Obs.: Observação por parte da autora.

Parâmetro		0	1	2	Registro
INDIVIDUAL	Piso duro	Sim	Não	-	Obs.
	Limpeza	Não	Sim	-	Obs.
	Dimensões (de acordo com a legislação em vigor)	Abaixo	De acordo	Acima	Obs.
	Permanência (dias)	>15	8-15	< 8	RP
	Desinfecção entre vitelos	Não	-	Sim	RP
EM GRUPO	Piso duro	Sim	Não	-	Obs.
	Dimensões (m²)	< 1,5	> 1,5	>3	Obs.
	Limpeza	Não	Sim	-	Obs.
LOCALIZAÇÃO	Junto aos adultos	Sim	-	Não	Obs.
	Presença luz	Não	-	Sim	Obs.
	Ventilação	Não	Insuficiente	Sim	Obs.

	Enriquecimento ambiental	Não	-	Sim	Obs.
--	--------------------------	-----	---	-----	------

Tabela 5. Avaliação do parâmetro “Nutrição” e a sua pontuação correspondente (original da autora). RP: Resposta por parte do produtor; Obs.: Observação por parte da autora

Parâmetro		0	1	2	Registro
INDIVIDUAL	Quantidade de leite	<4	>6	4-6	RP
	Tipo de leite	Leite rejeitado	Leite	Substituição	RP
	Condição corporal	Acima do peso	Abaixo do peso	Normal	Obs.
DESMAME	Gradual	Não	-	Sim	RP
	Idade (dias)	<80	>90	80-90	RP
RAÇÃO	Introdução (semanas)	Mais tarde	-	1ª Semana	RP
	Ad libitum	Não	-	Sim	RP
ÁGUA	Ad libitum	Não	-	Sim	Obs.
	Limpeza	Não	-	Sim	Obs.
	Nº bebedouros adequados	Não	-	Sim	Obs.
COMPORTAMENTO ANORMAL		SIM		NÃO	Obs.
VOCALIZAÇÕES		SIM	NÃO	-	Obs.
LIMPEZA DE EQUIPAMENTOS		Não	-	Sim	Obs.

Tabela 6. Avaliação do parâmetro “Saúde” e a sua pontuação correspondente (original da autora). RP: Resposta por parte do produtor; Obs.: Observação por parte da autora.

Parâmetro	0	1	2	Registro
REGISTO DE DOENÇAS	Não	-	Sim	RP
DIARREIAS (%)	Não sabe	10-19	< 20	RP
PNEUMONIAS (%)	Não sabe	10-19	< 20	RP
MORTALIDADE (%)	Não sabe	> 10	-	RP
AGENTES PNEUMONIAS/ DIARREIAS	Não	SIM	-	RP
PROTOCOLO DESCORNA	Com anestesia e analgesia	Com anestesia ou analgesia	Sem anestesia e analgesia	RP
COMPORTAMENTO BRINCAR	Não	-	Sim	Obs.
COMPORTAMENTO ANORMAL	Sim	-	Não	Obs.
COMPORTAMENTO SOCIAL	Sim	-	Não	Obs.
TOSSE (%)	0-20	20-50	>50	Obs.
CONSISTÊNCIA FEZES	Fluido aquoso	Semi-formada	Normal	Obs.

LIMPEZA VITELOS	Bastante sujos	Ligeiramente sujos	Não	Obs.
LESÕES	Bastantes	Ligeiramente	Não	Obs.

A informação recolhida, nomeadamente, informações obtidas pelos produtores através do questionário e a observação das instalações por parte da autora foram compiladas e realizadas com recurso a um formulário online na plataforma *Google Forms*.

Nas tabelas representadas acima, a sigla “RP” significa que a classificação do parâmetro foi realizada com base na resposta do produtor. A abreviação “Obs.” significa que a classificação do parâmetro foi realizada através da observação da autora.

Análise dos dados

Os dados foram analisados com recurso a *Excel* 2016. A cada parâmetro incluído nas diferentes secções foi atribuída uma pontuação entre zero e dois. O valor de “2” correspondia à situação ótima, “1” a uma situação intermédia e “0” quando a situação era insuficiente em relação às regras de bem-estar ou quando não existia respostas suficientes. O somatório destas pontuações irá estabelecer uma pontuação exata para as diferentes explorações estudadas. Desta forma, quanto maior o valor, maior o cumprimento das regras de bem-estar.

A classificação numérica obtida no protocolo corresponde a numa classificação paralela ao protocolo, adaptada do protocolo de bem-estar de *Welfare Quality*®. Sendo que se atribui o nível de excelência a pontuações iguais ou superiores a 80 pontos, bom a pontuações iguais ou superiores a 55 pontos, suficiente a pontuações iguais ou superiores a 20. Valores inferiores a 20 são classificados como não classificada ou básico.

Calcularam-se as taxas de mortalidade de vitelos até ao desmame com base nos registos de PISA fornecidos pelos produtores, de acordo com a fórmula:

$$\frac{\text{Número de vitelos que morreram num determinado período de tempo}}{\text{Número de vitelos nascido no mesmo período de tempo}}$$

Estudou-se a relação entre a taxa de mortalidade de cada exploração e o valor de bem-estar animal, recorrendo a um teste de correlação, calculando o coeficiente de *Pearson* (*Excel* 2016).

III. Resultados

As seguintes tabelas (7 a 10) apresentam os resultados das 20 explorações que participaram no estudo (A a T) relativos a cada área de avaliação de bem-estar – Parto, Alojamento, Nutrição e Saúde.

A. Parto

Tabela 7. Pontuação adquirida a partir do protocolo de bem-estar em vitelos leiteiros nas 20 explorações (A a T) sobre características do colostro (original da autora).

Exploração Colostro	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
HORAS APÓS PARTO	2	1	2	1	2	1	1	0	1	0	2	1	1	2	1	2	0	1	2	0
QUANTIDADE	0	2	2	0	1	2	0	2	2	1	2	1	2	1	1	2	1	0	2	0
QUALIDADEAE	0	0	0	2	2	0	0	0	2	0	2	2	0	0	0	2	0	0	2	0
PASTEURIZAÇÃO	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
BANCO DE COLOSTRO	0	2	0	2	2	2	0	2	2	0	2	2	2	0	2	2	0	2	2	0
Total (Colostro)	2	5	4	6	7	5	1	4	7	1	8	6	6	3	6	8	1	3	8	0

Tabela 8. Pontuação adquirida a partir do protocolo de bem-estar em vitelos leiteiros nas 20 explorações (A a T) sobre aspetos do parto (original da autora).

Exploração	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
MATERNIDADE	2	0	2	0	2	2	2	0	0	2	0	2	2	2	0	2	2	2	2	2
LIMPEZA MATERNIDADE	2	0	2	0	2	2	0	0	0	2	0	2	2	2	0	2	2	2	0	0
% PARTOS ASSISTIDOS	2	1	2	2	2	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0
CUIDADOS HIGIENE PARTO	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0
DESINFEÇÃO UMBIGO	2	2	2	0	2	2	0	0	2	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	0
SEPARAÇÃO VACA / VITELO (Horas)	0	2	0	1	2	2	0	2	1	0	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2
Total (Nascimento)	8	5	8	4	10	8	2	3	5	7	6	7	10	9	6	10	9	9	8	4

B. Alojamento

Tabela 9. Pontuação adquirida a partir do protocolo de bem-estar em vitelos leiteiros nas 20 explorações (A a T) sobre condições de alojamento dos vitelos quando alojados individualmente (original da autora).

Alojamento INDIVIDUAL	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
PISO DURO	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
LIMPEZA	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
DIMENSÕES	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1
PERMANÊNCIA (DIAS)	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0
DESINFEÇÃO ENTRE VITELOS	2	2	2	0	0	2	2	2	2	2	0	2	2	2	0	2	2	2	2	2
Total (Alojamento Individual)	5	3	3	1	0	6	4	2	4	4	0	6	5	3	2	5	5	4	3	4

Tabela 10. Pontuação adquirida a partir do protocolo de bem-estar em vitelos leiteiros nas 20 explorações (A a T) sobre condições de alojamento dos vitelos quando alojados em grupo (original da autora).

Alojamento GRUPO	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
PISO DURO	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1
LIMPEZA	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1
DIMENSÕES	2	0	2	1	2	0	0	0	1	1	2	0	1	0	1	1	2	0	0	1
Total (Alojamento de grupo)	2	0	2	1	3	1	0	0	1	2	4	2	3	0	1	3	4	0	2	3

Tabela 11. Pontuação adquirida a partir do protocolo de bem-estar em vitelos leiteiros nas 20 explorações (A a T) sobre condições de alojamento dos vitelos condições de alojamento dos vitelos quando alojados individualmente e/ou em grupo (original da autora).

Localização	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
JUNTO AOS ADULTOS	2	0	0	2	2	2	0	0	2	2	2	0	2	0	0	0	0	2	2	2
LUZ	2	2	2	0	2	2	0	2	2	2	0	2	0	0	0	0	2	2	2	2
VENTILAÇÃO	1	2	2	1	2	0	0	2	2	2	0	2	2	2	0	0	2	2	2	2
ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total (Localização do alojamento)	5	4	4	3	8	4	0	4	6	6	2	4	4	2	0	0	4	6	6	6

C. Nutrição

Tabela 12. Pontuação adquirida a partir do protocolo de bem-estar em vitelos leiteiros nas 20 explorações (A a T) sobre nutrição dos vitelos (original da autora).

NUTRIÇÃO	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
QUANTIDADE DE LEITE (L)	2	2	2	2	2	2	0	0	2	2	0	0	2	0	0	2	0	2	0	2
TIPO DE LEITE	2	1	2	2	2	2	1	1	2	1	2	2	2	1	1	2	2	2	2	1
CONDIÇÃO CORPORAL	2	2	2	0	2	2	0	2	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2
DESMAME GRADUAL	2	2	2	0	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
IDADE AO DESMAME (D)	2	1	2	1	2	2	2	1	2	2	0	2	2	1	2	1	2	2	1	1
INTRODUÇÃO CONCENTRADO	2	0	2	0	0	2	0	2	2	0	0	0	0	2	0	2	2	0	0	2
CONCENTRADO AD LIBITUM	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	2	2	0	2	2	2	2	1
ÁGUA AD LIBITUM	2	0	0	2	2	0	0	0	0	0	2	2	2	2	0	2	2	2	2	2
LIMPEZA DOS BEBEDOUROS	2	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	2	2	2	0	2	2	2	0	2
Nº DE BEBEDOUROS ADEQUADOS	2	0	0	2	2	0	0	0	2	0	2	2	2	2	0	2	2	0	2	2
COMPORTAMENTO ANORMAL	2	2	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	0	2	0	0
VOCALIZAÇÕES	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1
LIMPEZA DOS EQUIPAMENTOS	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Total (Nutrição)	25	13	17	11	21	17	8	11	18	9	10	17	20	21	11	24	21	21	16	21

D. Saúde

Tabela 13. Pontuação adquirida a partir do protocolo de bem-estar em vitelos leiteiros nas 20 explorações (A a T) sobre saúde dos vitelos (original da autora).

Saúde	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
REGISTO DOENÇAS	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
% DIARREIAS	1	0	0	2	2	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	2
% PNEUMONIAS	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	2	2
MORTALIDADE	0	0	1	0	0	2	1	2	2	0	2	2	2	2	1	2	1	2	0	2
AGENTES PNEUMONIAS	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PROTOCOLO DESCORNA	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	2	2	2
COMPORTAMENTO DE BRINCAR	2	0	0	0	0	2	0	0	2	0	2	0	2	0	0	0	0	0	2	2
COMPORTAMENTO ANORMAL	2	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	2	2	2
COMPORTAMENTO SOCIAL	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	2	2
TOSSE	2	2	2	1	1	1	1	1	1	0	1	2	2	1	2	2	1	2	2	2
CONSISTÊNCIA FEZES	1	1	2	0	0	2	2	2	2	1	0	1	2	2	2	2	2	2	2	2
LIMPEZA VITELOS	2	2	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	2	2	1	1	2	1	1	2
LESÕES	2	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	2	2	1	1	2	1	1	2
Total (Saúde)	12	8	10	5	5	14	7	10	18	6	11	12	15	10	10	12	12	15	16	22

Tabela 14. Pontuação dos diferentes parâmetros avaliados no protocolo de bem-estar animal (original da autora).

Exploração	Parto	Alojamento	Nutrição	Saúde	Pontuação Protocolo	Classificação paralela ao Protocolo WQ (adaptado)
A	10	20	25	12	67	Bom
B	10	14	13	8	45	Suficiente
C	12	17	17	10	56	Bom
D	10	12	11	5	38	Suficiente
E	17	25	21	5	68	Bom
F	13	21	17	14	65	Bom
G	5	8	8	7	28	Suficiente
H	7	11	11	10	39	Suficiente
I	12	18	18	18	66	Bom
J	8	19	9	6	42	Suficiente
K	14	6	10	11	41	Suficiente
L	13	20	17	12	62	Bom
M	16	25	20	15	76	Bom
N	12	14	21	10	57	Bom
O	10	11	11	10	42	Suficiente
P	18	20	24	12	74	Bom
Q	10	22	21	12	65	Bom
R	12	21	21	15	69	Bom
S	16	21	16	16	69	Bom
T	4	17	21	22	64	Bom

Tabela 15. Número de animais em ordenha e taxa de mortalidade de vitelos nas 20 explorações do estudo (A a T), dados referentes ao ano de 2023.

Exploração	Tamanho do efetivo em ordenha	Vitelos nascidos	Vitelos mortos	Taxa de mortalidade Vitelos (%)
A	120	87	14	16 %
B	50	27	2	7 %
C	120	40	6	15 %
D	120	41	6	15 %
E	120	80	10	13 %
F	80	52	6	12 %
G	50	47	3	6 %
H	180	40	6	15 %
I	57	33	5	15 %
J	50	29	3	10 %
K	120	89	26	29 %
L	114	67	3	5 %
M	132	85	20	24 %
N	80	68	11	16 %
O	66	39	4	10 %
P	66	47	6	13 %
Q	82	30	3	10 %
R	55	42	7	17 %
S	100	55	15	27 %
T	114	24	1	4 %

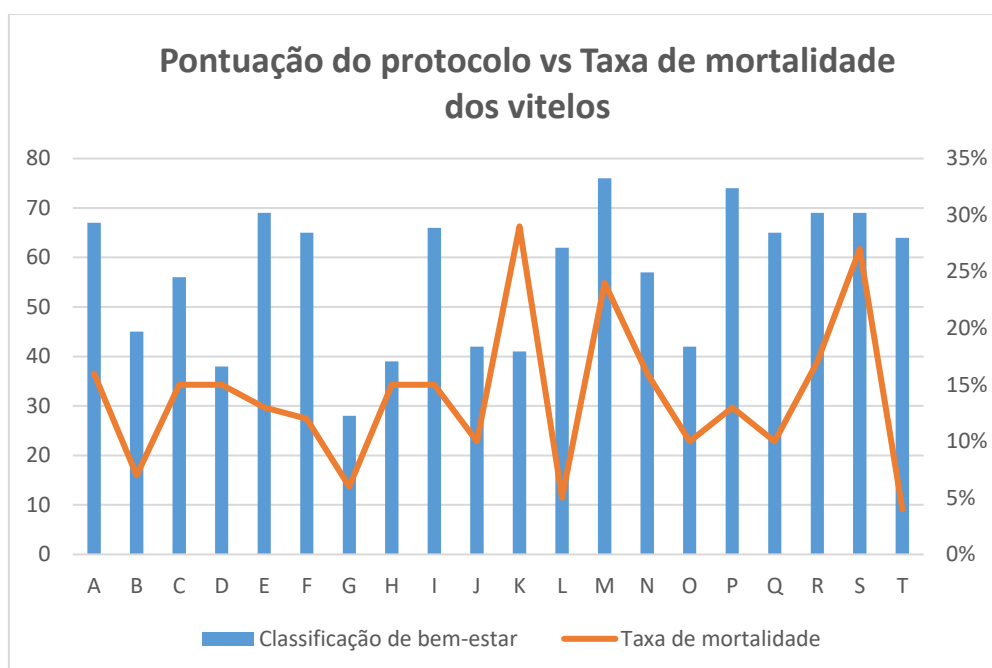


Gráfico 7. Relação entre a pontuação do protocolo e a taxa de mortalidade dos vitelos das explorações avaliadas (original da autora).

O valor do teste de correlação é de 0,2.

Nas tabelas 7 e 8 é possível observar os resultados das diferentes explorações no parâmetro “**Parto**”.

A Tabela 7 apresenta dados relativos ao manejo do colostro, incluídos no parâmetro “parto”. Nota-se que nesta área de avaliação, o menor valor obtido foi de 0, que corresponde à exploração T e o valor máximo de 8 nas explorações K, P e S. Nas explorações G, J e Q atingiram a pontuação de 1. Nenhuma das explorações estudadas atingiu o valor máximo de 9 pontos.

A tabela 8 apresenta os dados obtidos referentes a diferentes aspetos do manejo do parto. É de salientar que, neste caso, nenhuma exploração foi classificada com 0 valores. No entanto, o valor mais baixo corresponde à exploração G, com apenas 2 pontos. A exploração H apresentava o segundo valor inferior, de 3 pontos. As explorações M, P e E foram classificadas com 10 pontos. Nenhuma exploração atingiu o valor de 11 pontos, ou seja, a pontuação máxima.

A soma da pontuação das duas tabelas poderá atingir um valor máximo do parâmetro “parto” de 20 pontos.

Assim, ao analisar as tabelas 7 e 8, foi possível verificar que apenas 35% (A, C, E, K, N, P, S) explorações administram o colostro nas primeiras quatro horas de vida do vitelo. Relativamente à administração do colostro, 45% (B, C, F, H, I, K, M, P, S) das explorações forneciam quantidade superior a quatro litros de colostro. Por outro lado, quando inqueridos sobre a avaliação do mesmo, quanto a parâmetros de qualidade, 35% (D, E, I, K, L, P, S) das explorações avaliavam o colostro. Quanto à realização de pasteurização, apenas 10% (D, M) o realizavam e 60% das explorações possuíam um banco de colostro (B, D, E, F, H, I, K, L, M, O, P, R, S).

Desta forma, no parâmetro existência de uma maternidade, 60% (A, C, E, F, G, J, L, M, N, P, Q, R, S, T) das explorações possuíam esse local. No momento do parto, na maioria dos casos, existia assistência do parto, pois em apenas quatro (15%) explorações (A, C, D, E) a percentagem de partos assistidos era inferior a 10%. 12 explorações (55%) (D, E, I, J, K, M, N, O, P, Q, R, S) afirmavam que existia cuidados de higiene no momento do parto. Quanto ao parâmetro desinfeção do umbigo, 75% (A, B, C, E, F, I, J, K, M, N, O, P, Q, R, S) das explorações afirmavam que o realizavam e a maioria, 70% (B, E, F, H, K, L, M, N, O, P, S, T) afirmou praticar a separação do vitelo da progenitora imediatamente após o parto.

Relativamente ao parâmetro “**Alojamento**”, os resultados encontram-se expostos nas tabelas 9, 10 e 11.

A tabela 9 mostra as diferentes características avaliadas quando os animais estão alojados em viteiros individuais. Em duas explorações, este parâmetro não foi avaliado, porque os animais eram alojados sempre em grupo, tendo sido, assim, classificadas com zero pontos. Nota-se que, nenhuma exploração avaliada atingiu os oito pontos, valor máximo possível neste critério. Duas explorações, F e L, apresentaram a melhor pontuação de seis pontos e apenas uma exploração atingiu uma pontuação de um valor, exploração D.

A tabela 10 exhibe a pontuação referente às condições de alojamento dos vitelos alojados em grupo. Quatro explorações não foram classificadas, visto que os animais, nessas explorações, permaneciam confinados em viteiros individuais, desde o nascimento até ao desmame (sendo que o valor possível de ser atribuído varia entre zero e quatro valores). Neste caso, algumas explorações atingiram o valor máximo, sendo estas as explorações K e Q. O valor mínimo de zero valores corresponde às explorações B, G, H, N e R.

Quanto à localização dos viteiros, os valores obtidos apresentam-se na tabela 11. Neste caso, é de ressaltar que a exploração E foi classificada com oito pontos,

valor máximo deste critério. Contrariamente, as explorações G, O e P foram avaliadas com zero pontos. Nenhuma exploração atingiu os sete valores, mas as explorações I, J, R, S e T possuíram a segunda melhor pontuação com seis pontos.

A pontuação máxima possível de ser atingida no parâmetro “**Alojamento**” (tabelas 9,10 e 11) era de 20 valores.

Desta forma, em relação ao tipo de piso, quando alojados individualmente, em 50% (C, D, E, H, K, L, M, N, P, Q, S, T) das explorações avaliadas, as condições do piso não eram as recomendadas, dado não cumprirem a *nesting score* apropriada e, em 44% (A, B, C, D, E, G, H, I, J, K) dos casos, o piso não se encontrava limpo. Por outro lado, havia sempre o cuidado de realizar a desinfecção dos viteiros entre animais, uma vez que 88% (A, B, C, F, G, H, I, J, L, M, N, P, Q, R, S, T) das explorações afirmavam que o realizavam.

No caso do alojamento em grupo, em 47% (E, F, K, L, M, P, Q, R, S, T) das explorações, o piso cumpria a *nesting score* e encontrava-se limpo, mas apenas 23% (A, C, E, K e Q) apresentavam dimensões superiores a 3 m². Quanto à localização dos vitelos, quer seja em grupo ou individuais, 60% (A,D, E,F, I, J, K, M, R, S, T) das explorações avaliadas não se situavam junto aos animais adultos e 65% dos casos possuíam luz e ventilação adequada, explorações A, B, C, E, F, H, I, J, L, Q, R, S, T e explorações B, C, E, H, I, J, L, M, N, Q, R, S, T, respetivamente. Quanto à existência de enriquecimento ambiental, tal comprovou-se apenas em 10% (E) das explorações.

Relativamente ao parâmetro “**Nutrição**”, as respostas ao questionário encontram-se expostas na tabela 12. Assim, vários tópicos foram avaliados e é possível retirar algumas conclusões. O valor máximo de 25 pontos foi atingido pela exploração A e a exploração P atingiu um valor muito próximo do excelente, de 24 pontos. Os piores resultados, com 8 e 9 pontos, foram atribuídos às explorações G e K, respetivamente.

Nota-se que, em 12 (55 %) explorações (A, B, C, D, E, F, I, J, M, P, R, T), administra-se 4 a 6 litros de leite por cada toma, e em 65% (A, C, D, E, F, I, K, L, M, P, Q, R, S) dos casos é oferecido leite de substituição. Em 85% (A, B, C, E, F, H, I, J, L, M, N, O, P, Q, R, S, T) dos casos, os vitelos possuíam uma condição corporal ideal. Também é possível verificar que, em 90% (A,B,C, E, F, H,I, J, L, M, N, O, P, Q, R, S, T) dos casos, é realizado um desmame gradual e, em 55% (A, B, C, E, F, G, H, I, K, L, M, N, O, P, Q, R, S, T), é realizado por volta dos 80 a 90 dias de idade, e que em 45% (A, C, F, H, I, N, P, Q, T) das explorações avaliadas é introduzido concentrado na primeira semana de vida. Legalmente, é obrigatória a existência de água *ad libitum*, o que se verifica em 65% (A, D, E, K, L, M, N, P, Q, R, S, T) dos casos. Quanto aos bebedouros presentes,

em 55 % (A, E, I, L, M, N, P, Q, R, T) dos casos encontravam-se limpos e 65% (A, D, E, I, K, L, M, N, P, Q, S, T) dos casos encontravam-se numa proporção adequada para o número de vitelos presentes.

Também foi avaliada a existência ou não de certos comportamentos, em que se apurou a existência de comportamentos anormais em vitelos, em 30% (D, E, G, H, I, J, K, L, M, N, Q, S, T) das explorações. Quanto à existência de vocalizações, o valor é inferior, uma vez que, em 70% (A, B, C, E, F, G, H, L, N, P, Q, R, S, T) das explorações, não estava presente. A limpeza dos equipamentos, de forma geral, era realizada, uma vez que 90% (A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, L, M, N, O, P, Q, R, S, T) dos equipamentos observados nas 20 explorações avaliadas encontravam-se limpos.

Por fim, o parâmetro “**Saúde**” foi avaliado e as respostas apresentam-se expostas na tabela 13. É possível verificar que nenhuma exploração atingiu uma pontuação máxima, de 25 pontos. A exploração T atingiu a melhor classificação, com 22 pontos. Por outro lado, as explorações D e E foram classificadas com apenas 5 pontos. A exploração S atingiu a segunda melhor pontuação, com 16 pontos.

Desta forma, é possível verificar que existem algumas falhas, nomeadamente, na realização de registos, o que não se verifica, uma vez que apenas 5% (I) dos inqueridos os realizam. Adicionalmente, a maioria desconhece percentagens de diarreias, pneumonias e apenas 10% (D, E, T) afirma que tem conhecimento. Para além disso, também não têm conhecimento dos agentes causadores de pneumonia, dado que apenas 10% (F, G) dizem ter presentes esses dados. Outro ponto importante, causador de *stress*, é o protocolo de descorna que, legalmente, obriga ao cumprimento de certos requisitos, como a existência de anestesia, analgesia e utilização de um eletrocautério, sendo que apenas 30% (I, K, R, S, T) das explorações cumprem esta legislação.

Outro fator avaliado é a existência de certos comportamentos nos vitelos, como comportamento de brincar, observado em 40% (A, F, I, K, M, S, T) dos casos; comportamento anormal observado em 60% (D, E, F, G, H, J, K, M, N, O, P, Q), e comportamento social presente em 90% (A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, O, P, Q, R, S, T). Por fim, analisaram-se, adicionalmente, quatro critérios, presença de tosse, existente em 50% (A, B, C, L, M, O, P, R, S, T) das explorações; consistência de fezes, normal em 70% (C, F, G, H, I, M, N, O, P, Q, R, S, T) dos casos; limpeza dos vitelos, em que 35% (A, B, M, N, Q, T) dos vitelos encontravam-se limpos e existência de lesões, que se verificou em 30% (A, M, N, Q, T).

IV. Discussão

O presente estudo teve como objetivo desenvolver uma ferramenta simples de avaliação de bem-estar e permitir que os produtores tenham um maior conhecimento desta área e que possam atuar, atempadamente, e colmatar os desafios da produção leiteira.

O protocolo de bem-estar para vitelos de aptidão leiteira foi formulado com base nos mesmos princípios inerentes ao programa de *Welfare Quality*® e, por sua vez, no protocolo de bem-estar para vitelos de aptidão cárnea.

Embora o protocolo de bem-estar para vitelos de aptidão cárnea fosse um exemplo, visto que se trata da mesma espécie e da mesma faixa etária, existem características únicas na produção leiteira que traduzem a necessidade de avaliar critérios adicionais e/ou diferentes. Esses critérios foram escolhidos com base em diferente literatura, principalmente, no protocolo de avaliação de bem-estar de vitelos de aptidão leiteira, desde o parto até ao desmame de Barry *et al.* (2019).

Desta forma, o parâmetro “Parto”, em que está abrangido o manejo do parto e do colostro não se encontra incluído no protocolo de bem-estar para vitelos de aptidão cárnea. Tal como referido anteriormente, o manejo do colostro é essencial para assegurar um sistema imunitário competente e é fundamental avaliar a forma como este é fornecido aos vitelos. Quanto às avaliações das condições do parto, é um ponto a ter em consideração visto que permite retirar conclusões sobre a forma como os animais nascem, existência de maternidade, condições de higiene, interação vaca-vitelo, entre outras. Tais critérios e consequente pontuação atribuída, não foram desenvolvidos através de modelos matemáticos, o que pode ter grande impacto na pontuação final.

Quanto ao critério “Alojamento”, este encontra-se incluído no princípio “bom alojamento”. No protocolo desenvolvido neste trabalho, este ponto baseou-se, maioritariamente, nas características físicas do local onde os animais se encontram estabulados, ou seja, medidas baseadas nos recursos e manejo, uma vez que neste parâmetro eram mais fáceis de ser observadas e permitindo verificar o cumprimento de diferentes legislações em vigor. Por outro lado, caso fossem utilizadas medidas baseadas nos animais, seria possível verificar os efeitos do ambiente no animal e, desta forma, retirar conclusões mais reais sobre as condições em que os animais estavam sujeitos.

Uma medida que poderia ter sido adicionada seria a avaliação do conforto térmico, verificando se os animais se encontravam molhados ou não. Por outro lado, este ponto

pode não ser conclusivo, visto que a teoria seria que os animais se encontravam molhados porque transpiravam, o que traduzia uma temperatura ambiental superior à recomendada, mas podem existir diversas causas para os animais estarem molhados, o que justifica o facto desta medida não ter sido considerada.

Quanto ao parâmetro “Nutrição”, este inclui-se no princípio “boa alimentação”, em que, para além dos métodos considerados pelo protocolo de bem-estar para vitelos de aptidão cárneo, foram adicionados outros associados ao momento de desmame e outras características associadas ao leite fornecido.

Relativamente ao parâmetro “Saúde”, foram excluídas certas avaliações, que não seriam possíveis de ser aplicadas como, por exemplo, avaliação do método de amputação de cauda e substituído pela avaliação do método de descorna. Alguns parâmetros não foram incluídos, como avaliação de descargas nasais, presença de lesões na cauda/ orelha, entre outras. Estes métodos de avaliação poderiam ter sido incluídos, porém optou-se por não o fazer, de modo a ter um protocolo mais simples e fácil de executar. Tal escolha pode conduzir a falta de informações e as escolhas dos critérios avaliados não terem sido os mais relevantes.

O princípio “comportamento apropriado” foi incluído no parâmetro “saúde” e no parâmetro “nutrição”. Não foi avaliada a distância de fuga, algo que poderia ter sido incluído, visto que permite retirar conclusões sobre interação humano-animal.

Os resultados obtidos da aplicação do protocolo permitem retirar diversas conclusões sobre as explorações incluídas no estudo e extrapolar para outras explorações.

Deste modo, após analisar a tabela 7, sobre o manejo do colostro, é possível verificar que, na maioria das explorações, dificilmente, é alcançado o parâmetro “ótimo”, o que, conseqüentemente, irá conduzir a um sistema imunitário imaturo.

Na generalidade dos casos, estavam presentes cuidados pré-natais, mas, na maioria dos partos, os produtores davam assistência ao parto. Tal facto pode ser devido a partos distócicos, que possuem diversas causas ou a uma intervenção humana precoce, em que não permitem a progenitora parir ao seu ritmo. Quanto aos cuidados pós-natais, estes eram cumpridos, principalmente, na desinfeção do umbigo, visto que infeções umbilicais têm uma incidência de cerca de 30% em vitelos e apresentam diversas conseqüências como diminuição do ganho médio diário e predisposição para infeções em outros órgãos (Lang, Scheu, Cohrs, Koch & Wehrend, 2023).

Relativamente às condições de alojamento, tabelas 9, 10 e 11, quer os animais estejam estabulados em grupo ou individualmente, existiam *guidelines* e/ ou legislação que não eram cumpridas, principalmente, no que diz respeito a condições da cama e às dimensões das mesmas.

Quanto às dimensões dos viteiros, principalmente, quando os animais estão alojados individualmente, verificou-se que 8 em 20 explorações estudadas (B, E, H, K, N, O, R, S), estas não eram cumpridas. Muitas vezes, tal era devido a construções antigas que foram formuladas para um propósito que se encontra obsoleto ou devido a uma elevada densidade populacional.

Em muitos casos, também se verificava o não cumprimento das normas para realização do procedimento de descorna, sendo de destacar que apenas cinco explorações realizavam este procedimento de acordo com as recomendações, tratando-se das explorações I, K, R, S, T. Tais falhas não são possíveis de acontecer, embora, muitas vezes, aconteçam por desconhecimento das normas ou por relutância em mudar práticas e métodos.

Devido aos resultados apresentados, os animais estudados encontravam-se com um plano nutricional adequado às suas necessidades e existia cumprimento da legislação em vigor.

Tal como se verifica na tabela 15, nenhuma exploração atingiu a classificação de excelência, assim como nenhuma foi classificada como “não classificada” ou “básica”. Deste modo, é possível concluir que ainda existe trabalho para melhorar as condições de bem-estar dos vitelos.

Uma das premissas estudadas consistia em comparar a taxa de mortalidade dos vitelos com o valor da sua classificação de bem-estar. Desta forma, foi realizado um teste de correlação entre a classificação de bem-estar e a taxa de mortalidade dos vitelos, de forma a verificar a possibilidade de correlacionar estes dois parâmetros. O valor obtido neste teste foi de 0,2, o que significa que existe pouca ou nenhuma correlação entre estes dados.

A taxa de mortalidade dos vitelos varia de acordo com alguns fatores, peso ao nascimento, concentração sérica de IgG, condições de ventilação, temperatura e humidade no local de estabulação (Urie., *et al* 2018). O que pode não ser um parâmetro tão real para avaliar as condições de bem-estar dos animais, uma vez que não existe distinção entre nados mortos e mortos após o nascimento, bem como a idade em que os animais morrem. Para além disso, apenas são contabilizados, nas contagens oficiais,

animais que já tenham sido registados (animais que morrem nos primeiros dias de vida não são incluídos nestes registos).

Assim, o valor oficial da taxa de mortalidade, muitas vezes, não traduz a realidade. Não obstante, era importante, também, avaliar a taxa de mortalidade ao longo do ano e não apenas o valor percentual anual e, adicionalmente, a falta de registos nas explorações dificulta retirar conclusões fidedignas. De acordo com a literatura, a taxa de mortalidade, normalmente, situa-se entre os 2 e os 10% (Sedó, Winder & Renaud, 2023); (Cuttance & Laven, 2019).

Das explorações estudadas, 14 em 20 apresentam valores de taxa de mortalidade superiores a 10%, existindo explorações em que o valor se aproxima dos 30%, explorações K, M e S. Quando comparado o valor obtido pelas mesmas no protocolo, seria de esperar que estas apresentassem os piores resultados, o que não acontece, existindo, pelo contrário, até bons resultados. Tal facto poderá ter diversas causas, nomeadamente, erro na formulação do protocolo, existindo outros pontos importantes a ser avaliados que não foram considerados. Também pode ocorrer devido à estruturação do protocolo, em que, por exemplo, dois parâmetros podem possuir a mesma pontuação, contudo um ser bastante mais importante do que o outro e tal não se refletir na pontuação final, acabando por valer o mesmo. Por outro lado, existem causas de mortalidade que não estão associadas a falhas de bem-estar, nomeadamente, causas infecciosas, uma vez que os animais, nesta fase etária, estão bastante suscetíveis e, dependendo do agente causador de doença, o protocolo vacinal e consequente manejo impactam significativamente a sobrevivência do animal.

Um ponto importante que não foi considerado no protocolo e que poderá ser ponderado num trabalho futuro é o manejo vacinal das progenitoras, que, consequentemente, interfere no tipo de anticorpos presentes no colostro e posterior passagem dos mesmos para os vitelos. Vacas com um protocolo vacinal eficaz às necessidades da exploração em causa, irão transmitir essa proteção aos vitelos e, desta forma, os mesmos estão mais protegidos.

Outro fator que não foi tido em consideração prende-se com a existência ou não de mudança das condições dos vitelos, uma vez que medidas implementadas recentemente podem ter efeitos significativos na pontuação do protocolo. O valor da taxa de mortalidade pode refletir dados anteriores a essas mudanças e, assim, não ser possível realizar uma real comparação entre estas duas variáveis.

Por outro lado, existiam explorações que possuíam taxas de mortalidade inferiores a 10 % (explorações B, G, L e T). Tal facto não significa que os animais estejam em

condições que respeitem na totalidade o seu bem-estar, visto que animais em situações em que o bem-estar não é assegurado, encontram-se em *stress* e tal potencia o aparecimento de doenças crónicas, que terão impactos significativos a longo prazo, após o desmame, que não foram avaliados neste estudo.

O presente estudo apresenta algumas limitações, uma vez que os valores estabelecidos para cada parâmetro foram definidos consoante as recomendações bibliográficas, mas não existiu um estudo estatístico de como aferir se estes dados estavam a ser corretamente avaliados. Por outro lado, uma parte da avaliação foi realizada pela autora, o que pode ter resultado em avaliações subjetivas, uma vez que não era o primeiro contacto com cada exploração e esta poderia possuir uma ideia preconcebida das práticas e das condições a que os animais estavam sujeitos.

Outra limitação trata-se do tamanho e do tipo da amostra, dado que as explorações estudadas não se inserem numa amostra homogénea, pois apresentam diferenças significativas, a nível de manejo, características físicas das instalações e efetivos de tamanhos distintos. Contudo, as explorações também apresentavam características semelhantes, tais como condições ambientais bastante próximas, dado todas se situarem na região norte de Portugal.

O tempo de observação durante a aplicação do protocolo também é algo a ter em consideração. De acordo com Jensen *et al.* (1998) e Jensen & Kyhn (2000), um período de observação longo, de cerca de 8 a 24 horas, iria permitir retirar informações mais conclusivas principalmente sobre o comportamento, mas não seria algo factível, uma vez que o tempo disponível não era compatível com essa prática. Desta forma, o tempo utilizado era de cerca de 5 a 10 minutos, o que pode ter conduzido a alguns dados incorretos.

De forma a garantir que o protocolo era realizado da mesma forma, o mesmo foi aplicado nas explorações em causa sempre pela mesma pessoa, minimizando o viés.

Após o desenvolvimento e análise do protocolo de bem-estar, um dos grandes objetivos era verificar o cumprimento das premissas de qualquer protocolo de bem-estar, garantindo o cumprimento das cinco liberdades, o que na maioria dos casos não se verificava.

Por fim, é de realçar a relevância, o pioneirismo deste trabalho e a necessidade do desenvolvimento de novos estudos nesta área, de forma a melhorar o protocolo existente baseado em evidências e em modelos matemáticos e uma vez que o tema de bem-estar é uma área com cada vez mais destaque na sociedade, principalmente

quando se trata de vitelos. Nesta faixa etária, os animais estão mais sucessíveis ao ambiente e é necessário garantir, para além da sua sobrevivência, um crescimento excelente, visto que os vitelos de hoje serão as vacas de amanhã, e consequentemente afetar diretamente a qualidade do produto desenvolvido.

V. Conclusão

A base de uma exploração é a recria e oferecer as melhores condições e cuidados aos animais. Nesta fase de vida inicial, é essencial para garantir a sustentabilidade social e económica de uma exploração leiteira. Desta forma, criar animais de acordo com as regras de bem-estar permite desenvolver animais adultos mais adaptados aos desafios que a própria indústria acarreta.

De todas as explorações estudadas, nenhuma atingiu o grau de excelência, assim como nenhuma foi classificada como “não classificada” ou “básica”, sendo assim classificadas como “suficiente” ou “bom”. Tais resultados demonstram a necessidade de investir nesta área, de forma a potenciar um crescimento ideal.

Muitas explorações possuem infraestruturas antigas e, aquando do seu desenvolvimento, o conhecimento e, até, a legislação em vigor sobre bem-estar e condições de alojamento dos vitelos era distinta. É fundamental o apoio de todos os intervenientes para a melhoria dessas estruturas, de modo a garantir as corretas boas práticas.

Um dos aspetos positivos do desenvolvimento deste trabalho é que foi possível recolher informações fidedignas e reais sobre diferentes pontos avaliados, uma vez que os produtores incluídos neste estudo tinham conhecimento que as respostas dadas pelos mesmos não tinham repercussões e as explorações não eram identificadas. Tal avaliação foi realizada pela autora sem aviso prévio, o que garante a realidade das explorações, sem oportunidade de manipular os resultados, por parte do produtor. É importante referir este aspeto, uma vez que, em alguns casos, quando perante inspeções oficiais, existe uma preparação antecipada e uma possível consequente distorção da realidade, fazendo com que os resultados e dados oficiais não sejam uma representação da realidade no campo.

O estudo desenvolvido não foi conclusivo e que a ferramenta proposta requer um enquadramento fisiológico e comportamental adequado para ser validada cientificamente.

Ao longo do desenvolvimento deste projeto, foi possível verificar que ainda existe algum trabalho a ser feito. Os objetivos propostos foram cumpridos, visto que foi possível desenvolver de raiz um protocolo de bem-estar para vitelos de aptidão leiteira. Este estudo pode ser a base para novas investigações e, com o apoio de modelos matemáticos e mais dados estatísticos, pode-se aprofundar este trabalho e, desse modo, conseguir criar um protocolo certificado possível de ser aplicado no futuro.

VI. Referências bibliográficas

1. Adams, G. D., Bush, L. J., Horner, J. L., & Staley, T. E. (1985). Two methods for administering colostrum to newborn calves. *Journal of dairy science*, 68(3), 773–775. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(85\)80887-0](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(85)80887-0)
2. AHDB (Agriculture and Horticulture Development Board) (2023) Calf Management
3. Ahmann, J., Steinhoff-Wagner, J., & Büscher, W. (2021). Determining Immunoglobulin Content of Bovine Colostrum and Factors Affecting the Outcome: A Review. *Animals: an open access journal from MDPI*, 11(12), 3587. <https://doi.org/10.3390/ani11123587>
4. Akins M. S. (2016). Dairy Heifer Development and Nutrition Management. *The Veterinary clinics of North America. Food animal practice*, 32(2), 303–317. <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2016.01.004>
5. Barry, J., Kennedy, E., Sayers, R., de Boer, I., & Bokkers, E. (2019). *Development of a welfare assessment protocol for dairy calves from birth through to weaning. Animal Welfare*, 28(3), 331–344. doi:10.7120/09627286.28.3.331
6. Barth K. (2020). Effects of suckling on milk yield and milk composition of dairy cows in cow-calf contact systems. *The Journal of dairy research*, 87(S1), 133–137. <https://doi.org/10.1017/S0022029920000515>
7. Blokhuis, H. J. , Veissier, I. , Miele, M. and Jones, B.(2010) 'The Welfare Quality® project and beyond: Safeguarding farm animal well-being', *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A - Animal Science*, 60: 3, 129 — 140
8. Bolt, S. L., Boyland, N. K., Mlynski, D. T., James, R., & Croft, D. P. (2017). Pair Housing of Dairy Calves and Age at Pairing: Effects on Weaning Stress, Health, Production and Social Networks. *PloS one*, 12(1), e0166926. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0166926>
9. Braun, U., Wiest, A., Lutz, T., Riond, B., Stirn, M., Hilbe, M., Baumgartner, M. R., & Binz, T. M. (2019). Hair cortisol concentration in veal calves reared under two different welfare production labels. *Research in veterinary science*, 123, 286–292. <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2019.01.027>
10. Bučková, K., Špinka, M., & Hintze, S. (2019). Pair housing makes calves more optimistic. *Scientific reports*, 9(1), 20246. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-56798-w>
11. Cangiano, L. R., Villot, C., Guan, L. L., Ipharraguerre, I. R., & Steele, M. A. (2024). Graduate Student Literature Review: Developmental adaptations of immune function

- in calves and the influence of the intestinal microbiota in health and disease. *Journal of dairy science*, 107(4), 2543–2555. <https://doi.org/10.3168/jds.2023-24195>
12. Carenzi, C., & Verga, M. (2009). Animal welfare: review of the scientific concept and definition. *Italian Journal of Animal Science*, 8(sup1), 21-30. DOI: <https://doi.org/10.4081/ijas.2009.s1.21>
 13. Carter, H. S. M., Renaud, D. L., Steele, M. A., Fischer-Tlustos, A. J., & Costa, J. H. C. (2021). A Narrative Review on the Unexplored Potential of Colostrum as a Preventative Treatment and Therapy for Diarrhea in Neonatal Dairy Calves. *Animals : an open access journal from MDPI*, 11(8), 2221. <https://doi.org/10.3390/ani11082221>
 14. Carulla, P., Villagrà, A., Estellés, F., & Blanco-Penedo, I. (2023). Welfare implications on management strategies for rearing dairy calves: A systematic review. Part 1- feeding management. *Frontiers in veterinary science*, 10, 1148823. <https://doi.org/10.3389/fvets.2023.1148823>
 15. Carulla, P., Villagrà, A., Estellés, F., & Blanco-Penedo, I. (2023). Welfare implications on management strategies for rearing dairy calves: A systematic review. Part 2 - Social management. *Frontiers in veterinary science*, 10, 1154555. <https://doi.org/10.3389/fvets.2023.1154555>
 16. Constable P. D. (2009). Treatment of calf diarrhea: antimicrobial and ancillary treatments. *The Veterinary clinics of North America. Food animal practice*, 25(1), 101–vi. <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2008.10.012>
 17. Costa, J. H. C., von Keyserlingk, M. A. G., & Weary, D. M. (2016). Invited review: Effects of group housing of dairy calves on behavior, cognition, performance, and health. *Journal of dairy science*, 99(4), 2453–2467. <https://doi.org/10.3168/jds.2015-10144>
 18. Costa, J. H. C., von Keyserlingk, M. A. G., & Weary, D. M. (2016). Invited review: Effects of group housing of dairy calves on behavior, cognition, performance, and health. *Journal of dairy science*, 99(4), 2453–2467. <https://doi.org/10.3168/jds.2015-10144>
 19. Cuttance, E., & Laven, R. (2019). Perinatal mortality risk factors in dairy calves. *Veterinary journal (London, England: 1997)*, 253, 105394. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2019.105394>
 20. Davis Rincker, L. E., Vandehaar, M. J., Wolf, C. A., Liesman, J. S., Chapin, L. T., & Weber Nielsen, M. S. (2011). Effect of intensified feeding of heifer calves on growth, pubertal age, calving age, milk yield, and economics. *Journal of dairy science*, 94(7), 3554–3567. <https://doi.org/10.3168/jds.2010-3923>

21. De Paula Vieira, A., von Keyserlingk, M. A., & Weary, D. M. (2010). Effects of pair versus single housing on performance and behavior of dairy calves before and after weaning from milk. *Journal of dairy science*, 93(7), 3079–3085. <https://doi.org/10.3168/jds.2009-2516>
22. Enríquez, D., Hötzel, M. J., & Ungerfeld, R. (2011). Minimising the stress of weaning of beef calves: a review. *Acta veterinaria Scandinavica*, 53(1), 28. <https://doi.org/10.1186/1751-0147-53-28>
23. Esselburn, K. M., O'Diam, K. M., Hill, T. M., Bateman, H. G., 2nd, Aldrich, J. M., Schlotterbeck, R. L., & Daniels, K. M. (2013). Intake of specific fatty acids and fat alters growth, health, and titers following vaccination in dairy calves. *Journal of dairy science*, 96(9), 5826–5835. <https://doi.org/10.3168/jds.2013-660>
24. Galama, P. J., Ouweltjes, W., Endres, M. I., Sprecher, J. R., Leso, L., Kuipers, A., & Klopčič, M. (2020). Symposium review: Future of housing for dairy cattle. *Journal of dairy science*, 103(6), 5759–5772. <https://doi.org/10.3168/jds.2019-17214>
25. Gavin, K., Neibergs, H., Hoffman, A., Kiser, J. N., Cornmesser, M. A., Haredasht, S. A., Martínez-López, B., Wenz, J. R., & Moore, D. A. (2018). Low colostrum yield in Jersey cattle and potential risk factors. *Journal of dairy science*, 101(7), 6388–6398. <https://doi.org/10.3168/jds.2017-14308>
26. Gerbert, C., Fieten, D., Koch, C., Dusel, G., Eder, K., Stefaniak, T., Bajzert, J., Jawor, P., Tuchscherer, A., & Hammon, H. M. (2018). Effects of ad libitum milk replacer feeding and butyrate supplementation on behavior, immune status, and health of Holstein calves in the postnatal period. *Journal of dairy science*, 101(8), 7348–7360. <https://doi.org/10.3168/jds.2018-14542>
27. Ghaffari, M. H., Hammon, H. M., Fieten, D., Gerbert, C., Dusel, G., & Koch, C. (2021). Effects of milk replacer meal size on feed intake, growth performance, and blood metabolites and hormones of calves fed milk replacer with or without butyrate ad libitum: A cluster-analytic approach. *Journal of dairy science*, 104(4), 4650–4664. <https://doi.org/10.3168/jds.2020-18626>
28. Godden S. (2008). Colostrum management for dairy calves. *The Veterinary clinics of North America. Food animal practice*, 24(1), 19–39. <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2007.10.005>
29. Guo, W., van Niekerk, J. K., Zhou, M., Steele, M. A., & Guan, L. L. (2021). Longitudinal assessment revealed the shifts in rumen and colon mucosal-attached microbiota of dairy calves during weaning transition. *Journal of dairy science*, 104(5), 5948–5963. <https://doi.org/10.3168/jds.2020-19252>

30. Hammon, H. M., Liermann, W., Fritten, D., & Koch, C. (2020). Review: Importance of colostrum supply and milk feeding intensity on gastrointestinal and systemic development in calves. *Animal : an international journal of animal bioscience*, 14(S1), s133–s143. <https://doi.org/10.1017/S1751731119003148>
31. Heinemann, C., C. D. Leubner, J. J. Hayer, and J. Steinhoff-Wagner. 2021. Hygiene management in newborn individually housed dairy calves focusing on housing and feeding practices. *J. Anim. Sci.* 99:skaa391. <https://doi.org/10.1093/jas/skaa391>.
32. Heinemann, C., Leubner, C. D., Hayer, J. J., & Steinhoff-Wagner, J. (2021). Hygiene management in newborn individually housed dairy calves focusing on housing and feeding practices. *Journal of animal science*, 99(1), skaa391. <https://doi.org/10.1093/jas/skaa391>
33. Hill, S. R., Knowlton, K. F., Daniels, K. M., James, R. E., Pearson, R. E., Capuco, A. V., & Akers, R. M. (2008). Effects of milk replacer composition on growth, body composition, and nutrient excretion in preweaned Holstein heifers. *Journal of dairy science*, 91(8), 3145–3155. <https://doi.org/10.3168/jds.2007-0860>
34. Jensen MB and Kyhn R 2000 Play behaviour in group-housed dairy calves, the effect of space allowance. *Applied Animal Behaviour Science* 67: 35-46. [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(99\)00113-](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(99)00113-)
35. Jensen MB, Vestergaard KS and Krohn CC 1998 Play behaviour in dairy calves kept in pens: the effect of social contact and space allowance. *Applied Animal Behaviour Science* 56(2-4): 97-108. [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(97\)00106-8](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(97)00106-8)
36. Kaske, M., Werner, A., Schuberth, H. J., Rehage, J., & Kehler, W. (2005). Colostrum management in calves: effects of drenching vs. bottle feeding. *Journal of animal physiology and animal nutrition*, 89(3-6), 151–157. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0396.2005.00535.x>
37. Kertz, A. F., Hill, T. M., Quigley, J. D., 3rd, Heinrichs, A. J., Linn, J. G., & Drackley, J. K. (2017). A 100-Year Review: Calf nutrition and management. *Journal of dairy science*, 100(12), 10151–10172. <https://doi.org/10.3168/jds.2017-13062>
38. Khan, M. A., Weary, D. M., & von Keyserlingk, M. A. (2011). Invited review: effects of milk ration on solid feed intake, weaning, and performance in dairy heifers. *Journal of dairy science*, 94(3), 1071–1081. <https://doi.org/10.3168/jds.2010-3733>
39. Kim, Y. H., Nagata, R., Ohtani, N., Ichijo, T., Ikuta, K., & Sato, S. (2016). Effects of Dietary Forage and Calf Starter Diet on Ruminal pH and Bacteria in Holstein Calves during Weaning Transition. *Frontiers in microbiology*, 7, 1575. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2016.01575>

40. Koch, C., Gerbert, C., Friten, D., Dusel, G., Eder, K., Zitnan, R., & Hammon, H. M. (2019). Effects of ad libitum milk replacer feeding and butyrate supplementation on the epithelial growth and development of the gastrointestinal tract in Holstein calves. *Journal of dairy science*, 102(9), 8513–8526. <https://doi.org/10.3168/jds.2019-16328>
41. Krueger, A., Cruickshank, J., Trevisi, E., & Bionaz, M. (2020). Systems for evaluation of welfare on dairy farms. *The Journal of dairy research*, 87(S1), 13–19. <https://doi.org/10.1017/S0022029920000461>
42. Lago, A., McGuirk, S. M., Bennett, T. B., Cook, N. B., & Nordlund, K. V. (2006). Calf respiratory disease and pen microenvironments in naturally ventilated calf barns in winter. *Journal of dairy science*, 89(10), 4014–4025. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(06\)72445-6](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(06)72445-6)
43. Lang, D., Scheu, T., Cohrs, I., Koch, C., & Wehrend, A. (2023). Influence of birth weight, sex and disinfection on the involution of umbilical structures in calves. *The Veterinary record*, 192(10), e2730. <https://doi.org/10.1002/vetr.2730>
44. Latorre, A. A., Oliva, R., Pugin, J., Estay, A., Nualart, F., Salazar, K., Garrido, N., & Muñoz, M. A. (2022). Biofilms in hoses utilized to divert colostrum and milk on dairy farms: A report exploring their potential role in herd health, milk quality, and public health. *Frontiers in veterinary science*, 9, 969455. <https://doi.org/10.3389/fvets.2022.969455>
45. Lorenz, I., Earley, B., Gilmore, J., Hogan, I., Kennedy, E., & More, S. J. (2011). Calf health from birth to weaning. III. housing and management of calf pneumonia. *Irish veterinary journal*, 64(1), 14. <https://doi.org/10.1186/2046-0481-64-14>
46. Mandel, C., Adams-Progar, A., Sischo, W. M., & Moore, D. A. (2017). Short communication: Predictors of time to dairy calf bucket training. *Journal of dairy science*, 100(12), 9769–9774. <https://doi.org/10.3168/jds.2017-13208>
47. McCarthy, H. R., Cantor, M. C., Lopez, A. J., Pineda, A., Nagorske, M., Renaud, D. L., & Steele, M. A. (2024). Effects of supplementing colostrum beyond the first day of life on growth and health parameters of preweaning Holstein heifers. *Journal of dairy science*, 107(5), 3280–3291. <https://doi.org/10.3168/jds.2023-23649>
48. McGrath, B.A., Fox, P.F., McSweeney, P.L.H. et al. Composition and properties of bovine colostrum: a review. *Dairy Sci. & Technol.* **96**, 133–158 (2016). <https://doi.org/10.1007/s13594-015-0258-x>
49. Meagher, R. K., Beaver, A., Weary, D. M., & von Keyserlingk, M. A. G. (2019). Invited review: A systematic review of the effects of prolonged cow-calf contact on behavior,

- welfare, and productivity. *Journal of dairy science*, 102(7), 5765–5783.
<https://doi.org/10.3168/jds.2018-16021>
50. Mee J. F. (2013). Why Do So Many Calves Die on Modern Dairy Farms and What Can We Do about Calf Welfare in the Future? *Animals: an open access journal from MDPI*, 3(4), 1036–1057. <https://doi.org/10.3390/ani3041036>
 51. Mellor D. J. (2016). Moving beyond the "Five Freedoms" by Updating the "Five Provisions" and Introducing Aligned "Animal Welfare Aims". *Animals: an open access journal from MDPI*, 6(10), 59. <https://doi.org/10.3390/ani6100059>
 52. Mellor, D. J., Beausoleil, N. J., Littlewood, K. E., McLean, A. N., McGreevy, P. D., Jones, B., & Wilkins, C. (2020). The 2020 Five Domains Model: Including Human–Animal Interactions in Assessments of Animal Welfare. *Animals*, 10(10), 1870. <https://doi.org/10.3390/ani10101870>
 53. Miele, M., Veissier, I., Evans, A., & Botreau, R. (2011). Animal welfare: establishing a dialogue between science and society. *Animal Welfare*, 20(1), 103–117. <https://doi.org/10.1017/s0962728600002475>
 54. Ministério da Agricultura do Desenvolvimento Rural e das Pescas (2001) Decreto-Lei no 47/2001 de 10 de fevereiro Diário da República - I série-A, Portugal, pp.765–68.
 55. Mondaca M. R. (2019). Ventilation Systems for Adult Dairy Cattle. *The Veterinary clinics of North America. Food animal practice*, 35(1), 139–156. <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2018.10.006>
 56. Nicolao, A., Veissier, I., Bouchon, M., Sturaro, E., Martin, B., & Pomiès, D. (2022). Animal performance and stress at weaning when dairy cows suckle their calves for short versus long daily durations. *Animal : an international journal of animal bioscience*, 16(6), 100536. <https://doi.org/10.1016/j.animal.2022.100536>
 57. Nikkhah, A. (2022). "Bedding Management for Young Calves: Health, Welfare and Growth Perspectives." *Open Access Journal of Biomedical Science*, 4(1). <https://doi.org/10.38125/oajbs.000396>
 58. Nordlund K. V. (2008). Practical considerations for ventilating calf barns in winter. *The Veterinary clinics of North America. Food animal practice*, 24(1), 41–54. <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2007.10.006>
 59. Palczynski, L. J., Bleach, E. C. L., Brennan, M. L., & Robinson, P. A. (2020). Appropriate Dairy Calf Feeding from Birth to Weaning: "It's an Investment for the Future". *Animals: an open access journal from MDPI*, 10(1), 116. <https://doi.org/10.3390/ani10010116>

60. Palczynski, L. J., Bleach, E. C. L., Brennan, M. L., & Robinson, P. A. (2020). Appropriate Dairy Calf Feeding from Birth to Weaning: "It's an Investment for the Future". *Animals: an open access journal from MDPI*, 10(1), 116. <https://doi.org/10.3390/ani10010116>
61. Panciera, R. J., & Confer, A. W. (2010). Pathogenesis and pathology of bovine pneumonia. *The Veterinary Clinics of North America. Food animal practice*, 26(2), 191–214. <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2010.04.001>
62. Playford, R. J., & Weiser, M. J. (2021). Bovine Colostrum: Its Constituents and Uses. *Nutrients*, 13(1), 265. <https://doi.org/10.3390/nu13010265>
63. Puppel, K., Gołębiewski, M., Grodkowski, G., Ślósarz, J., Kunowska-Slósarz, M., Solarczyk, P., Łukasiewicz, M., Balcerak, M., & Przysucha, T. (2019). Composition and Factors Affecting Quality of Bovine Colostrum: A Review. *Animals : an open access journal from MDPI*, 9(12), 1070. <https://doi.org/10.3390/ani9121070>
64. Quigley, J. D., Lago, A., Chapman, C., Erickson, P., & Polo, J. (2013). Evaluation of the Brix refractometer to estimate immunoglobulin G concentration in bovine colostrum. *Journal of Dairy Science*, 96(2), 1148–1155. <https://doi.org/10.3168/jds.2012-5823>
65. Raeth-Knight, M., Chester-Jones, H., Hayes, S., Linn, J., Larson, R., Ziegler, D., Ziegler, B., & Broadwater, N. (2009). Impact of conventional or intensive milk replacer programs on Holstein heifer performance through six months of age and during first lactation. *Journal of dairy science*, 92(2), 799–809. <https://doi.org/10.3168/jds.2008-1470>
66. Reuscher, K. J., Salter, R. S., & Van Os, J. M. C. (2024). Thermal comfort and ventilation preferences of dairy calves raised in paired outdoor hutches during summertime. *Journal of dairy science*, 107(4), 2284–2296. <https://doi.org/10.3168/jds.2023-24006>
67. Salter, R. S., Reuscher, K. J., & Van Os, J. M. C. (2021). Milk- and starter-feeding strategies to reduce cross-sucking in pair-housed calves in outdoor hutches. *Journal of dairy science*, 104(5), 6096–6112. <https://doi.org/10.3168/jds.2020-19380>
68. Silva, F. G., Silva, S. R., Pereira, A. M. F., Cerqueira, J. L., & Conceição, C. (2024). A Comprehensive Review of Bovine Colostrum Components and Selected Aspects Regarding Their Impact on Neonatal Calf Physiology. *Animals : an open access journal from MDPI*, 14(7), 1130. <https://doi.org/10.3390/ani14071130>
69. Soberon, F., Raffrenato, E., Everett, R. W., & Van Amburgh, M. E. (2012). Prewaning milk replacer intake and effects on long-term productivity of dairy

- calves. *Journal of dairy science*, 95(2), 783–793. <https://doi.org/10.3168/jds.2011-4391>
70. Soberon, F., Raffrenato, E., Everett, R. W., & Van Amburgh, M. E. (2012). Prewaning milk replacer intake and effects on long-term productivity of dairy calves. *Journal of dairy science*, 95(2), 783–793. <https://doi.org/10.3168/jds.2011-4391>
 71. Soufleri, A., Banos, G., Panousis, N., Fletouris, D., Arsenos, G., Kougioumtzis, A., & Valergakis, G. E. (2021). Evaluation of Factors Affecting Colostrum Quality and Quantity in *Holstein Dairy Cattle*. *Animals : an open access journal from MDPI*, 11(7), 2005. <https://doi.org/10.3390/ani11072005>
 72. Stull, C., & Reynolds, J. (2008). Calf welfare. *The Veterinary clinics of North America. Food animal practice*, 24(1), 191–203. <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2007.12.001>
 73. Umaña Sedó, S. G., Winder, C. B., & Renaud, D. L. (2023). Graduate Student Literature Review: The problem of calf mortality on dairy farms. *Journal of dairy science*, 106(10), 7164–7176. <https://doi.org/10.3168/jds.2022-22795>
 74. Urie, N. J., Lombard, J. E., Shivley, C. B., Kopral, C. A., Adams, A. E., Earleywine, T. J., Olson, J. D., & Garry, F. B. (2018). Prewaned heifer management on US dairy operations: Part V. Factors associated with morbidity and mortality in preweaned dairy heifer calves. *Journal of dairy science*, 101(10), 9229–9244. <https://doi.org/10.3168/jds.2017-14019>
 75. Van Soest, B., Cullens, F., VandeHaar, M. J., & Nielsen, M. W. (2020). Short communication: Effects of transition milk and milk replacer supplemented with colostrum replacer on growth and health of dairy calves. *Journal of dairy science*, 103(12), 12104–12108. <https://doi.org/10.3168/jds.2020-18361>
 76. Vasseur, E., Borderas, F., Cue, R. I., Lefebvre, D., Pellerin, D., Rushen, J., Wade, K. M., & de Passillé, A. M. (2010). A survey of dairy calf management practices in Canada that affect animal welfare. *Journal of dairy science*, 93(3), 1307–1315. <https://doi.org/10.3168/jds.2009-2429>
 77. Vázquez-Diosdado, J. A., Occhiuto, F., Carslake, C., & Kaler, J. (2023). Familiarity, age, weaning and health status impact social proximity networks in dairy calves. *Scientific reports*, 13(1), 2275. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-29309-1>
 78. Ventura, G., Lorenzi, V., Mazza, F., Clemente, G. A., Iacomino, C., Bertocchi, L., & Fusi, F. (2021). Best Farming Practices for the Welfare of Dairy Cows, Heifers and Calves. *Animals: an open access journal from MDPI*, 11(9), 2645. <https://doi.org/10.3390/ani11092645>

79. Ventura, G., Lorenzi, V., Mazza, F., Clemente, G. A., Iacomino, C., Bertocchi, L., & Fusi, F. (2021). Best Farming Practices for the Welfare of Dairy Cows, Heifers and Calves. *Animals : an open access journal from MDPI*, 11(9), 2645. <https://doi.org/10.3390/ani11092645>
80. Welfare Quality Network (2023). Welfare Quality assessment protocol for cattle. Version 3.0. Welfare Quality Network.
81. Welk, A., Neave, H. W., & Jensen, M. B. (2024). Invited review: The effect of weaning practices on dairy calf performance, behavior, and health - a systematic review. *Journal of dairy science*, S0022-0302(24)00576-9. Advance online publication. <https://doi.org/10.3168/jds.2024-24521>
82. Wolfe, A. R., Rezamand, P., Agostinho, B. C., Konetchy, D. E., & Laarman, A. H. (2023). Effects of weaning strategies on health, hematology, and productivity in Holstein dairy calves. *Journal of dairy science*, 106(10), 7008–7019. <https://doi.org/10.3168/jds.2022-22738>

Anexo I

I- Questionário de bem-estar

Parto

- 1- Administra o colostro quantas horas pós-parto?
 - ☐ 0-4
 - ☐ 4-6
 - ☐ >6
- 2- Qual a quantidade de colostro que administra (em litros)?
 - ☐ <4
 - ☐ 2 + 2
 - ☐ >4
- 3- Avalia a qualidade do colostro?
 - ☐ Sim
 - ☐ Não
- 4- Pasteuriza o colostro?
 - ☐ Sim
 - ☐ Não
- 5- Utiliza banco de colostro (congela)?
 - ☐ Sim
 - ☐ Não
- 6- Tem maternidade para as vacas/novilhas?
 - ☐ Sim
 - ☐ Não
- 7- A maternidade encontra-se limpa?
 - ☐ Sim
 - ☐ Não
- 8- Qual a percentagem de partos que é necessária assistência?
 - ☐ <10%
 - ☐ 10-20
 - ☐ >20%
- 9- Após o nascimento, o umbigo do vitelo é desinfetado?
 - ☐ Sim
 - ☐ Não
- 10- A separação entre a vaca- vitelo após o parto é feita....
 - ☐ Imediatamente
 - ☐ 4-8h
 - ☐ 12hora

Anexo I

Alojamento

A) Animais estabulados individualmente

- 1- Qual o tipo de cama do vitelo, piso duro?
 - ☐ Sim
 - ☐ Não
- 2- A cama do vitelo encontra-se limpa?
 - ☐ Sim
 - ☐ Não
- 3- Qual a dimensão das jaulas individuais?
 - ☐ Compre com legislação
 - ☐ Abaixo da legislação
 - ☐ Acima do valor legal
- 4- Até que idade ficam nas jaulas individuais?
 - ☐ <8 dias
 - ☐ 8-15dias
 - ☐ 15dias
- 5- É realizada a desinfecção das jaulas entre vitelos?
 - ☐ Sim
 - ☐ Não

B) Animais estabulados em grupos

- 1- Qual o tipo de cama, piso duro?
 - ☐ Sim
 - ☐ Não
- 2- A cama encontra-se limpa?
 - ☐ Sim
 - ☐ Não
- 3- Quais as dimensões do parque por animal?
 - ☐ >3m²
 - ☐ >1,5m²
 - ☐ <1,5m²

C) Localização do vitleiro

- 1- O vitleiro encontra-se num local junto ao parque das vacas adultas?
 - ☐ Sim
 - ☐ Não

Anexo I

- 2- Encontra-se localizado numa zona com luz?
 - ☐ Sim
 - ☐ Não
- 3- Encontra-se numa zona com ventilação adequada?
 - ☐ Sim
 - ☐ insuficiente
 - ☐ Não
- 4- Existem meios de enriquecimento ambiental?
 - ☐ Sim
 - ☐ Não

Nutrição

- 1- Qual é a quantidade de leite fornecida aos vitelos (em litros)?
 - ☐ 4-6
 - ☐ >6
 - ☐ <4
- 2- Qual o tipo de leite fornecido aos vitelos?
 - ☐ Leite rejeitado
 - ☐ Leite de vacas saudáveis
 - ☐ Leite de substituição
- 2- Qual a condição corporal dos vitelos?
 - ☐ Baixo
 - ☐ Ideal
 - ☐ Acima
- 3- O desmame é realizado gradualmente?
 - ☐ Sim
 - ☐ Não
- 4- Como que idade, em dias, é realizado o desmame?
 - ☐ <80
 - ☐ >90
 - ☐ 80-90
- 5- Quando é introduzido o concentrado?
 - ☐ 1ª semana de vida
 - ☐ Mais tardio
- 6- Existe sempre água ad libitum?
 - ☐ Sim

Anexo I

- ☐ Não
- 7- Os bebedouros/ baldes de água encontram-se limpos?
 - ☐ Sim
 - ☐ Não
- 8- Existe quantidade adequada de bebedouros para o número de vitelos presentes?
 - ☐ Sim
 - ☐ Não
- 9- Os vitelos apresentam comportamentos anormais (lamber outros vitelos, etc...)
 - ☐ Sim
 - ☐ Não
- 10- Os vitelos apresentam vocalizações?
 - ☐ Sim
 - ☐ Não
- 11- Os biberões/ baldes em que é administrado o leite são lavados?
 - ☐ Sim
 - ☐ Não

Saúde

- 1- Realiza o registo de doenças (pneumonias, diarreias) dos vitelos?
 - ☐ Sim
 - ☐ Não
- 2- Qual a percentagem média anual de diarreias nos vitelos?
 - ☐ Não sabe
 - ☐ <20%
 - ☐ 10-19%
- 3- Qual a percentagem média anual de pneumonias nos vitelos?
 - ☐ Não sabe
 - ☐ <20%
 - ☐ 10-19%
- 4- Qual a percentagem média anual de mortalidade no vitleiro?
 - ☐ Não sabe
 - ☐ >10%
 - ☐ 5-9%
- 5- Sabe quais são os principais agentes que causam diarreia e pneumonia nos vitelos na sua exploração?

Anexo I

- Sim
 - Não
- 6- Como realiza o protocolo de descorna?
 - Com eletrocauterico, anestesia e analgesia
 - Com eletrocauterico, anestesia
 - Outro
- 7- Os vitelos apresentam comportamentos de brincar (correr, saltar, etc)?
 - Sim
 - Não
- 8- Os vitelos apresentam comportamentos anormais?
 - Sim
 - Não
- 9- Os vitelos apresentam comportamento social (lamber outros vitelos, grooming)?
 - Sim
 - Não
- 10- Percentagem de vitelos com tosse?
 - 0-20%
 - 20-50%
 - +50%
- 11- Avaliação da consistência das fezes?
 - Normal, sólida
 - Semi-formado, tipo pasta
 - Fluido aquoso
- 12- Os vitelos encontram-se sujos?
 - Ligeiramente
 - Bastante
 - Não
- 13- Os vitelos apresentam lesões?
 - Ligeiramente
 - Bastante
 - Não