



INSTITUTO POLITÉCNICO
DE VIANA DO CASTELO

AVALIAÇÃO DO COLOSTRO E DO CRESCIMENTO DE VITELOS EM TRÊS EXPLORAÇÕES DE VACAS LEITEIRAS

Ana Filipa Alves Teixeira

Escola Superior Agrária



**INSTITUTO POLITÉCNICO
DE VIANA DO CASTELO**

Ana Filipa Alves Teixeira

**AVALIAÇÃO DO COLOSTRO E DO
CRESCIMENTO DE VITELOS EM TRÊS
EXPLORAÇÕES DE VACAS LEITEIRAS**

Nome do Curso de Mestrado

Mestrado em Zootecnia

Trabalho efetuado sob a orientação de

Professor Doutor Joaquim Orlando Lima Cerqueira

Novembro de 2024

*As doutrinas expressas neste
trabalho são de exclusiva
responsabilidade da autora*

AGRADECIMENTOS

De um modo geral, gostaria de agradecer a todos aqueles que, de alguma maneira, contribuíram para a realização desta dissertação, a qual não seria possível sem o incentivo de várias pessoas.

Primeiramente, quero agradecer aos meus pais e aos meus irmãos, pelo apoio, pelas palavras de carinho e acima de tudo por estarem presentes na minha vida e durante todo o meu percurso académico (foram cinco longos anos).

Quero, também, agradecer ao meu namorado Ricardo Vieira, por estar presente e dar uma palavrinha de apoio/carinho que eu tanto precisava e também à sua família.

Agradeço ao meu orientador de dissertação, Prof. Doutor Joaquim Orlando Lima Cerqueira, pelo seu apoio, incentivo, todos os ensinamentos e conselhos que me proporcionou ao longo deste trabalho. Acima de tudo, queria agradecer pela paciência e dedicação que meu deu durante este período.

Gostaria também de agradecer ao Prof. José Pedro Araújo, por se ter lembrado de mim para frequentar este mestrado e o quanto eu aprendi durante os dois anos curriculares.

Agradecer também ao Eng. Virgílio pelos ensinamentos de laboratório, foram cruciais.

Quero agradecer também aos produtores das explorações, ao Sr. Norberto, ao Sr. Manuel, ao Fernando e às suas famílias pela paciência, pela ajuda e pelo incentivo que me deram durante o período das visitas às suas casas.

Gostaria de agradecer a uns grandes amigos de coração e para a vida, sempre presentes e dispostos a ajudar em qualquer coisa, Fábio Viana e Soraia Pedras. Obrigada!

Às minhas amigas de coração que a universidade me deu e que as levo pra vida, à Giada Loiacono (minha italiana preferida), à Cristiana Lima (Brave indomável), à Maria Nascimento (Lisboeta) e à Juleisy Rodrigues (colega de mestrado, a louca que veio do Panamá).

Gostava de agradecer aos meus colegas de trabalho (à Francisca Sousa, ao Diogo Pereira, entre outros), pela paciência e pelo incentivo ao me verem no computador durante a hora do almoço, obrigada a todos.

A todos, um muito obrigada.

TRABALHOS REALIZADOS NO ÂMBITO DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Comunicação oral:

- Teixeira, A.F.A., Araújo, J.P., Camiña, M., Cantalapiedra, J., Cerqueira, J.O.L., 2024. Avaliação de peso ao nascimento em três explorações de bovinos leiteiros do concelho de Ponte de Lima. Comunicação oral no XXIV Congresso Nacional de Zootecnia, 7 a 9 de novembro de 2024, no Espaço AGROS, Póvoa de Varzim.

Livro de Comunicações do Congresso:

- Teixeira, A.F.A., Araújo, J.P., Camiña, M., Cantalapiedra, J., Cerqueira, J.O.L., 2024. Avaliação de peso ao nascimento em três explorações de bovinos leiteiros do concelho de Ponte de Lima. XXIV Congresso Nacional de Zootecnia, 7 a 9 de novembro de 2024, no Espaço AGROS, Póvoa de Varzim. Livro de Comunicações: pág. 74 e 75. ISBN: 978-989-53187-9-7.

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS	vii
RESUMO	xi
ABSTRACT	xii
LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS	xiii
LISTA DE FIGURAS	xiv
LISTA DE QUADROS	xv
1. – INTRODUÇÃO	1
2. – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	2
2.1. – Produção leiteira em Portugal.....	2
2.2. – Distócia.....	4
2.2.1. – Fatores predisponentes	5
2.2.1.1. – Causas maternas	6
2.3. – Peso ao nascimento.....	8
2.4. – Bem-estar animal.....	10
2.5. – Alojamento	10
2.5.1. – Instalação individual ou em grupo	11
2.5.2. – Localização do vitleiro	13
2.5.3. – Tipo de cama	14
2.6. – Mortalidade e morbidade no vitleiro	14
2.7. – Colostro	15
2.7.1. – Constituição	15
2.7.2. – Fatores condicionantes	16
2.7.3. – Qualidade.....	17
2.7.3.1. – Refratómetro.....	18
2.7.3.2. – Colostrómetro	19

2.7.4. – Fatores associados	19
2.7.4.1. – Raça	19
2.7.4.2. – Progenitora	20
2.7.4.4. – Maneio.....	21
2.7.5. – Administração	21
2.7.6. – Métodos de conservação	23
2.8. – Transferência de imunidade passiva	24
2.8.1. – Fatores condicionantes	24
3. – TRABALHO EXPERIMENTAL	26
3.1. – Material e métodos	26
3.2. – Metodologia	27
3.2.1. – Avaliação da facilidade de parto	27
3.2.2. – Biometria.....	27
3.2.3. – Avaliação do colostro.....	28
3.3. – Tratamento estatístico	32
3.4. – Resultados	33
3.4.1. – Peso ao nascimento e biometria	33
3.4.3. – Colostro	40
3.5. – Discussão.....	44
3.6. – Conclusão	48
4. – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	49

RESUMO

A otimização da produção leiteira começa pelo investimento, desde o nascimento até ao desmame, porém muitos produtores desvalorizam este período improdutivo das futuras novilhas de reposição. O investimento na fase de recria, procurando obter o mínimo custo possível, resultará na maximização produtiva de uma exploração leiteira. A presente dissertação teve por objetivo analisar os fatores que influenciam o peso vivo ao nascimento e respetivo crescimento dos vitelos, bem como a qualidade do colostro.

Os dados (N=75) foram recolhidos de três explorações de vacas leiteiras na região de Ponte de Lima, entre janeiro e maio de 2024. Foram registados o peso vivo ao nascimento (PVN), a facilidade de parto, o perímetro torácico (PT), o ganho médio diário (GMD) e patologias neonatais. Avaliou-se a qualidade de colostro ao nível da quantidade de imunoglobulinas G (IgG), do pH, da condutividade elétrica (CE) e da densidade. A análise estatística foi realizada com o auxílio dos programas Excel (versão 2410) e o SPSS (versão 29), utilizando-se o modelo ANOVA e o teste de comparação de médias Tukey. Também se determinaram os coeficientes de correlação de Pearson.

A média do PVN foi de $40,8 \pm 3,4$ kg, observando-se diferenças significativas entre os sexos ($P < 0,05$), em que os machos ($42,6 \pm 4,3$ kg) apresentaram um peso superior em 2,1 kg relativamente às fêmeas ($40,5 \pm 3,2$ kg). Verificaram-se diferenças significativas ($P < 0,05$) entre explorações para o PVN, com o peso a variar entre $38,3 \pm 2,5$ kg na exploração B, $40,9 \pm 3,6$ kg na exploração C e $42,3 \pm 2,8$ kg na exploração A. O PVN mais elevado ocorreu em vacas de terceira lactação ($42,5 \pm 4,5$ kg), sendo inferior em vacas de primeira ($40,5 \pm 2,8$ kg) e segunda lactação ($40,7 \pm 3,5$ kg). A média do GMD teve um valor de $0,949 \pm 0,257$ kg/dia. Adicionalmente, a correlação positiva mais elevada observou-se entre a idade dos vitelos e o PT (0,90). Relativamente ao colostro, a média da quantidade de IgG cifrou-se em $46,8 \pm 37,4$ g/L, o pH apresentou-se como $6,0 \pm 0,2$, a CE teve um valor médio de $4,1 \pm 0,4$ mS/cm e por fim, a densidade foi de $1,0624 \pm 0,0265$ g/ml. Não se detetaram diferenças significativas ($P > 0,05$) entre o número de lactação para os vários parâmetros de qualidade do colostro. A correlação mais elevada e negativa ocorreu entre a quantidade IgG e a CE (-0,618).

Palavras-chave: Holstein Frísia, facilidade de parto, vitelo, peso ao nascimento, colostro.

ABSTRACT

The optimization of future milk production begins with investment from birth to weaning, however many producers overlook this unproductive period of future replacement heifers. Enhancing the rearing phase, aiming to achieve the minimum possible cost, will result in the productive maximization of a dairy farm. The objective of this dissertation was to analyze the factors that influence birth weight and the subsequent growth of calves, as well as the quality of colostrum.

Data (N=75) was collected from three dairy farms in the region of Ponte de Lima, between January and May 2024. Birth weight (BW), ease of delivery, chest circumference (CC), average daily gain (ADG), and neonatal diseases were recorded. The colostrum quality was evaluated in terms of immunoglobulin G (IgG), pH, electrical conductivity (EC), and density. Statistical analysis was conducted with the assistance of Excel (version 2410) and SPSS (version 29), applying the ANOVA model Tukey's mean comparison test. Pearson correlation coefficients were also determined.

The average BW was $40,8 \pm 3,4$ kg. Significant differences were observed between sexes ($P < 0,05$), with males ($42,6 \pm 4,3$ kg) having a weight 2,1 kg higher than females ($40,5 \pm 3,2$ kg). Significant differences ($P < 0,05$) were also detected between farms for BW, with weights ranging from $38,3 \pm 2,5$ kg in farm B (N=20), $40,9 \pm 3,6$ kg in farm C (N=22), and $42,3 \pm 2,8$ kg in farm A (N=33). The highest BW occurred in cows in their third lactation ($42,5 \pm 4,5$ kg), 0,257 kg/day, being lower in cows in their first ($40,5 \pm 2,8$ kg) and second lactation ($40,7 \pm 3,5$ kg). The average ADG was $0,949 \pm 0,257$ kg/day. Additionally, the highest positive correlation was found between the calves' age and CC (0,89). Regarding colostrum, the average IgG was $46,8 \pm 37,4$ g/L; the pH was $6,0 \pm 0,2$; the EC had an average value of $4,1 \pm 0,4$ mS/cm, and finally, the density was $1,0624 \pm 0,0265$ g/ml. No significant differences ($P < 0,05$) were detected between lactation number for the various colostrum quality parameters. The highest negative correlation occurred between the IgG concentration and EC (-0,618).

Key-words: Holstein Friesian, ease of delivery, calves, birth weight, colostrum

LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

ANABLE – Associação Nacional para o Melhoramento dos Bovinos Leiteiros

CE – Condutividade elétrica

EFSA – Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos

GMD – Ganho médio diário

ICAR – International Committee for Animal Recording

IgG – Imunoglobulina G

INE – Instituto Nacional de Estatística

N – Número

PT – Perímetro torácico

PVN – Peso vivo ao nascimento

UFC – Unidades formadoras de colónias

% – Percentagem

cm – Centímetro

g – Gramas

kg – Quilograma

L – Litros

Mg – Miligramas

ml – Mililitros

mS – MiliSiemens

°C – Graus Celsius

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 – Produção média de leite aos 305 dias, em Portugal (ANABLE, 2024).....	3
Figura 2.2 – Alojamento individual de vitelos durante o aleitamento.....	12
Figura 2.3 – Alojamento em grupo de vitelos durante o aleitamento.....	13
Figura 2.4 – Capacidade de absorção de imunoglobulinas pelos vitelos nas primeiras 24 horas de vida (Martín e Partida, 2011).....	16
Figura 3.1 – Refratómetro utilizado na avaliação das amostras de colostro.....	29
Figura 3.2 – Colocação de uma amostra de colostro no prisma do aparelho.....	29
Figura 3.3 – Avaliação do colostro com o aparelho medidor de pH e condutividade elétrica.....	31
Figura 3.4 – Balança de precisão para a pesagem das amostras de colostro.....	32
Figura 3.5 – Número de animais observados nas explorações por sexo.....	33
Figura 3.6 – Incidências de diarreias e problemas respiratórios nos vitelos observados.....	34
Figura 3.7 – Percentagem de animais distribuídos consoante o peso ao nascimento.....	34
Figura 3.8 – Valor médio do peso vivo ao nascimento (kg) consoante a facilidade de parto..	37
Figura 3.9 – Regressão linear entre a idade dos vitelos (dias) e o perímetro torácico (cm)...	38
Figura 3.10 – Regressão linear entre a altura à cernelha (cm) e a idade (dias) dos vitelos....	39
Figura 3.11 – Avaliação qualitativa das amostras de colostro conforme a cor.....	40
Figura 3.12 – Avaliação das amostras de colostro consoante a textura.....	42

LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1 – Efetivo bovino leiteiro por zona geográfica e categoria (IFAP, 2023).....	2
Quadro 2.2 – Peso ao nascimento em diferentes raças de bovinos.....	9
Quadro 2.3 – Vantagens e desvantagens dos tipos de administração de colostro (Câmara, 2014).....	22
Quadro 2.4 – Métodos de conservação de colostro (Paisana, 2014).....	23
Quadro 3.1 – Caracterização das explorações de bovinos leiteiros em estudo.....	26
Quadro 3.2 – Escala de classificação da facilidade de parto (ICAR, 2022).....	27
Quadro 3.3 – Avaliação qualitativa do colostro consoante a cor e textura da amostra (Godden, 2008).....	28
Quadro 3.4 – Valores de correspondência entre o grau Brix e a quantidade de imunoglobulinas G (Bielmann <i>et al.</i> , 2010 e Câmara, 2014).....	30
Quadro 3.5 – Efeito do sexo no peso vivo ao nascimento (kg).....	35
Quadro 3.6 – Efeito da exploração no peso vivo ao nascimento dos vitelos (kg).....	35
Quadro 3.7 – Efeito do número de lactações no peso vivo ao nascimento dos vitelos (kg).....	36
Quadro 3.8 – Efeito do sexo e das explorações no Ganho Médio Diário (GMD) dos vitelos.....	37
Quadro 3.9 – Análise descritiva de parâmetros de qualidade do colostro.....	41
Quadro 3.10 – Efeito do número de lactações na quantidade de IgG (g/L).....	42
Quadro 3.11 – Efeito do número de lactações no pH, na condutividade elétrica (mS/cm) e na densidade (g/ml).....	42
Quadro 3.12 – Correlação entre fatores de qualidade do colostro.....	43

1. – INTRODUÇÃO

Desde o início do século XXI, levantou-se uma preocupação por parte dos produtores e investigadores acerca da capacidade de desenvolvimentos dos vitelos nas primeiras fases de vida. Consequentemente, este pode levar a uma maior capacidade de ingestão de alimento, ao aumento da capacidade metabólica geral e a regulação da condição corporal do animal (Rondón e Lino, 2021).

Como nas primeiras semanas de vidas o sistema imunitário não está totalmente funcional, os vitelos são mais suscetíveis a doenças respiratórias e a diarreias (Hildebrand e Barreto, 2021). Assim, um sistema imunitário forte e um desenvolvimento saudável são elementos essenciais durante os primeiros tempos (Paço, 2014).

Estima-se que entre 15 e 20% dos gastos anuais numa exploração leiteira são da recria do efetivo de reposição, ou seja, a desvalorização deste período pode levar a uma diminuição da capacidade das futuras produtoras e a perda de grandes investimentos (Ramos, 2021).

Acrescentando que, existem várias formas de potencializar a performance das futuras produtoras, como o melhoramento do manejo animal, reprodutivo, higiene-sanitário e ambiental (Ramos, 2021).

Complicações durante a altura do parto podem influenciar, posteriormente, a saúde das vacas e das crias, tais como quebras na produção de leite, infertilidade, défices no crescimento dos vitelos e, também, nados-mortos (Lourenço, 2024).

Um outro ponto a ter em consideração é a capacidade de resposta imunitária dos vitelos face a condições anormais (stresse, agentes patogénicos, condições meteorológicas, entre outros). Inclusive, uma falha na transferência de imunidade passiva nos vitelos pode levar a uma maior taxa de morbilidade e até mesmo à mortalidade (Carmo, 2020).

Assim, é crucial a toma de colostro de qualidade nas primeiras horas de vida, assegurando assim a transferência de imunoglobulinas provenientes das mães para os vitelos (Drikic *et al.*, 2018).

A presente dissertação pretende avaliar a influência de vários fatores no peso vivo ao nascimento e crescimento dos vitelos e, adicionalmente, observar a qualidade do colostro em vários parâmetros.

2. – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. – Produção leiteira em Portugal

Segundo o INE (2016), ao longo de 25 anos (1989-2013), o efetivo animal diminuiu em mais de 140 mil vacas levando ao desaparecimento de 90 mil explorações. Isto levou ao término de explorações com um reduzido efetivo e, por sua vez, ao aumento da dimensão média dos efetivos por explorações (de 4 vacas para 34 vacas por exploração).

No final do ano de 2022, ocorreu uma diminuição dos números de bovinos em Portugal, consequência da falta de pastagens e do acentuado aumento dos custos de produção, essencialmente na alimentação do efetivo. No ano de 2023, o preço do leite de vaca apresentou um aumento de 17,1% comparativamente ao ano anterior. Relativamente ao preço dos bovinos por produtor, este assinalou mais 10,0 % equiparando ao ano de 2022. Estes valores levaram a uma diminuição do número de abates de vacas de produção leiteira (INE, 2024a).

Segundo o INE (2020), para a produção leiteira em 2019, o efetivo bovino registou uma diminuição em 12% em relação a 2009. Na atualidade, esta tem maior destaque nas zonas do Entre Douro e Minho (34%) e Açores (39%).

Quadro 2.1 – Efetivo bovino leiteiro por zona geográfica e categoria (IFAP, 2023)

Localização geográfica	Categoria	
	< 2 anos	Adultos (>2 anos)
Norte	75 359	90 943
Centro	20 508	24 189
Sul	33 416	52 866
Açores	70 692	103 939
Madeira	97	235
Portugal - total	200 072	272 172

Em 2023, Portugal contabilizou um total de 1 996 milhões de litros de leite, registando-se um aumento de 1,4% face ao ano anterior. No último semestre de 2023, Portugal contava com um efetivo de 472 244 bovinos de aptidão leiteira (Quadro 2.1).

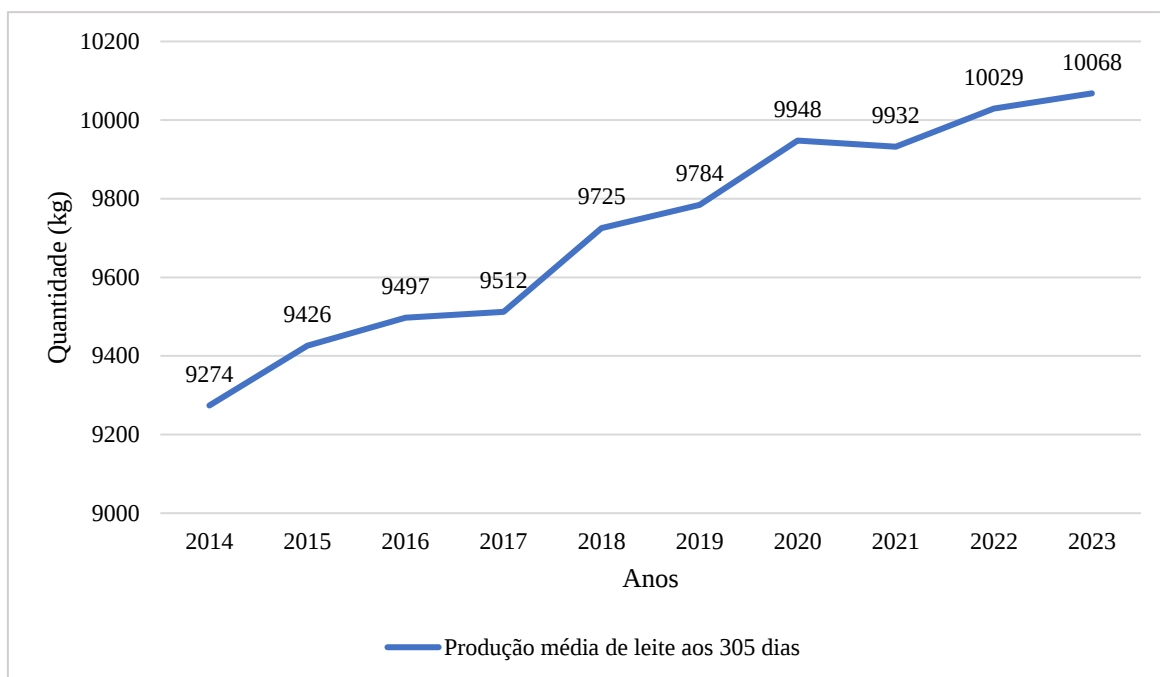


Figura 2.1 – Produção média de leite aos 305 dias, em Portugal (ANABLE, 2024)

Na figura 2.1 está representada a evolução, ao longo de dez anos, da produção média aos 305 dias em Portugal, verificando-se um aumento da produção. Embora o número de explorações tenha diminuído ao longo do tempo, é possível observar que a capacidade de produção de leite das vacas tem vindo a aumentar. Em 2023 uma produção média de 10 068 kg (ANABLE, 2024).

A rentabilidade das explorações de vacas leiteiras, a maximização das taxas reprodutivas e uma eficiente gestão da exploração são as principais metas dos produtores (Dourado, 2018).

A implementação de épocas de cobrição, a realização de diagnósticos de gestação, o aprimoramento da alimentação e a medição de parâmetros corporais dos animais são alguns critérios a ser tomados em consideração para o aumento da saúde reprodutiva e nutricional do efetivo. A maioria das explorações de vacas leiteiras em Portugal são em regime intensivo, assim, com a presença destes registos é possível facilitar o cálculo dos índices reprodutivos, tais como intervalos entre partos ou o intervalo do parto até à próxima concepção (Dourado, 2018).

Na exploração leiteira, a produção e, posteriormente, a venda de leite são a principal fonte de receita, sendo que, atualmente, certos aspectos ainda continuam negligenciados, como o parto da vaca e cuidados a ter com os vitelos (Moraes e Santos, 2021).

2.2. – Distócia

O termo distócia vem da junção das palavras gregas “dys” (dificuldade) e “tokos” (parto). O aumento das incidências de distócias nas explorações pode ter um impacto negativo no seu sucesso, sendo um fator prejudicial para a produção e fertilidade futura do animal (Mello, 2023).

Biologicamente, segundo Moraes e Santos (2021), antes de começar o trabalho de parto, a vaca demonstra comportamentos/conjunto de ações que irão definir, ou não, se este é considerado eutócico. Porventura, se houver alguma ocorrência anormal (Dourado, 2018), ou tempo excessivo (Andrade, 2013), o parto será classificado como distócico. Por outras palavras, os produtores devem ter em consideração três componentes no decorrer do parto: o canal vaginal, as forças de expulsão e, finalmente, o feto (Oliveira, 2008).

Atualmente, devido aos avanços tecnológicos e avaliações genéticas, é possível a orientação para características favoráveis ao parto, resultando na diminuição de incidências de distócias. Em 1980, na raça Holstein-Frísia, apenas 86% dos nascimentos de vitelos machos ocorriam sem assistência, de forma que 14% eram classificados como “partos distócicos” (Santos e Vasconcelos, 2020).

Após 20 anos, dado ao reduzido avanço tecnológico, apenas se conseguiu diminuir a incidência de partos distócicos para 11%. Já em 2005, através do avanço genético dentro da raça Holstein Frísia, foi possível reduzir para um valor de 8%, mantendo-se estável até a atualidade (Costa *et al.*, 2021).

Portanto, para melhor controlar as distócias, são necessários o acompanhamento e o uso correto de avaliações relativos à facilidade de parto, simultaneamente almejando a correta seleção em programas de seleção animal (Moraes e Santos, 2021). O planejamento das pastagens ou do alimento fornecido deve estar equilibrado de acordo com o estado reprodutivo dos animais. Perante o grau de encabeçamento da exploração, o produtor, juntamente com um Médico Veterinário e/ou um Nutricionista, devem rever anualmente os recursos presentes e programar a melhor alimentação do efetivo (Dourado, 2018).

Adicionalmente, uma equilibrada condição corporal da vaca ao parto é um dos fatores predominantes para o futuro aleitamento do vitelo. As vacas leiteiras precisam de necessidades nutricionais para várias vertentes, tais como a manutenção do peso corporal, o desenvolvimento fetal da cria, a lactação, o crescimento e, por fim, a sua reprodução (Dourado, 2018).

A distócia pode trazer inúmeras consequências, como a mortalidade dos vitelos, a diminuição do desempenho produtivo e reprodutivo, a diminuição da produção leiteira e o aumento do número de dias abertos, ou seja, dias “vazio” que não têm qualquer valor reprodutivo (por exemplo o número de dias do último parto até à data da concepção das vacas gestantes).

Num estudo realizado por Djemali *et al.* (1987), foram classificadas distócias numa escala de pontos de 1 a 5, em que a avaliação 1 seria para parto sem ajuda/fáceis e 5 para partos complicados sendo necessária assistência. Observaram um aumento de 14 dias abertos em vacas primíparas classificadas com nível 5, comparativamente com vacas avaliadas em nível 1. Posteriormente, foram comparadas com vacas de segunda lactação, onde se verificou uma diferença de mais 26 dias abertos.

Estima-se que, aproximadamente 2 a 23% das vacas, em explorações de produção de leite, apresentem dificuldade de parto, sendo por vezes necessário assistência (Mello, 2023).

Além disso, outro fator a ter em consideração é o número de gestação levadas pela vaca (Mello, 2023). Num estudo, identificaram que a percentagem de partos assistidos comparativamente com o aumento do número de gestações diminuía, apresentando valores de 66,5% para vacas primíparas, 23,1% para vacas de segunda lactação e 14,3% para vacas com três lactações (Kebede *et al.*, 2017).

Por outro lado, segundo Moraes e Santos (2021), vitelos que nasceram de partos distócicos tem uma probabilidade maior, entre 3 e 24 vezes, de morrer ao nascimento. Acrescentando que, a taxa de mortalidade é quase o dobro ao desmame e existe, também, uma probabilidade de 1,5 vezes do vitelo adoecer mesmo antes do desmame.

2.2.1. – Fatores predisponentes

Segundo Moraes e Santos (2021), a distócia pode decorrer de diversos fatores, tendo como exemplo o inadequado acasalamento, maneios incorretos e alimentação excessiva. Deste

modo pode haver consequências, tais como o prejuízo e diminuição da produtividade do efetivo.

Outros fatores que podem influenciar para a predisposição de distócia são a idade, a raça, o peso, as dimensões pélvicas, o tamanho das novilhas à cobertura (aproximadamente 65% do seu peso adulto), o estado nutricional e o número de parto. Inclusive, o feto pode apresentar certos fatores de risco tais como a raça, o tamanho fetal, a duração da gestação, fatores genéticos e o sexo (Marques, 2014).

2.2.1.1. – Causas maternas

As principais causas maternas de distócia são a inércia uterina primária e secundária, a incapacidade de expulsão abdominal, a existência de anomalias no canal do parto, torção uterina e as raças dos progenitores.

A inércia uterina primária traduz-se na incapacidade de contração do miométrio, impossibilitando a colocação do feto no canal cervical. As causas incluem fetos múltiplos, anormais ou excessivamente grandes que levam ao alongamento do útero, a existência de tecido adiposo no miométrio, o envelhecimento da progenitora, a ocorrência de transtornos hormonais e situações de hipocalcemia no periparto (Marques, 2014). Segundo Andrade *et al.* (2020), anomalias no miométrio podem ser outros exemplos que impossibilitam a sua contração e consecutivamente a expulsão do feto.

A problemática na inércia uterina secundária deve-se ao esgotamento do miométrio por tempo excessivo em trabalho de parto, ou seja, na exaustão do miométrio depois de muito esforço para a expulsão do feto e sem sucesso (Marques, 2014). Deste modo é necessário descobrir a causa que impede a expulsão e proceder à extração do feto, com o método mais adequado (Andrade, 2013).

Outra causa de distócia materna é a incapacidade de gerar força para a expulsão do feto, ou seja, a incapacidade de contrair o abdômen ou musculatura abdominal demasiado dorida. Existem alguns fatores predisponentes, como a idade e debilidade da progenitora, a existência de alguma dor na zona abdominal, a rotura do diafragma e, também, a existência de uma hérnia abdominal ou uterina (Ascensão, 2022).

A existência de anomalias no canal do parto, quer estas sejam por defeitos anatómicos ou patológicos (útero, cérvix ou vagina), podem levar a um aumento da dificuldade de parto (Andrade, 2013). Outros exemplos seriam a presença de deformações ou exostoses pélvicas,

a insuficiente dilatação do colo do útero, ductos de Müller remanescentes e neoplasias no sistema reprodutor (Marques, 2014).

Relativamente à torção uterina, esta consiste na rotação do útero com torção da vagina anterior sobre o eixo longitudinal, contudo o único sinal clínico é um período de inquietação sendo que o parto não avança para o segundo estágio, podendo levar à morte fetal (Ascensão, 2022).

A raça é um fator bastante importante para determinar a incidência de distócia, em que pode variar de 2 a 10%. No caso da Holstein Frísia, por exemplo, têm se demonstrado que estas começam a apresentar menor capacidade de parirem sozinhas comparativamente com outras raças leiteiras. Um outro aspeto a ter em consideração é a escolha do sémen de touros com capacidade de elevado grau para facilidade de parto. Todavia, esta escolha deve ser ponderada e usada com cautela para evitar rebanhos pequenos no futuro (Andrade, 2013).

Além disso, no que diz respeito à raça, Oliveira (2008) relata que existe maior incidência de dificuldades durante o parto em vacas de produção de leite, comparativamente com as de produção de carne, tais como as de grande porte (Holstein Frísia). Da mesma forma, Amicis *et al.* (2018) constata que existe uma maior prevalência de partos distócicos em explorações com vacas de produção de leite (6,2% de 606 vacas num total 9717 animais) comparativamente com explorações de vacas de produção de carne (4,4%, correspondendo a 213 vacas de 4858 no total).

2.2.1.2. – Causas fetais

As três grandes causas fetais de distócia são a desproporção feto-maternal, a apresentação, posição e posturas fetais anormais e, por último, malformações do feto.

A desproporção feto-maternal consiste no tamanho desproporcional do feto comparativamente com a progenitora, sendo este mais comum em novilhas. Maior parte dos casos acaba-se por se recorrer à cesariana. Em caso de não ocorrer intervenção pode levar à morte do vitelo e consecutivamente trazer inúmeros efeitos negativos para a vaca ou mesmo a morte desta. (Marques, 2014).

Num estudo realizado por Kertz *et al.* (1997) verificou-se que, em vacas primíparas, o peso de um vitelo macho ao nascimento era 8,5% superior comparativamente com o peso das fêmeas. Outro caso é o de vitelos nascidos de partos monócitos sendo, aproximadamente,

maiores 8% que vitelos de partos gemelares, acrescentando que, vitelos de vacas múltiparas apresentaram tamanhos 15% superiores do que de vacas primíparas.

Num parto ideal o vitelo devia-se apresentar em posição longitudinal, na posição dorso-sacral e com os membros anteriores e cabeça estendidos. Em outras palavras, primeiro os membros anteriores, seguido da cabeça do animal, sendo por fim os membros posteriores. No caso de existência de uma apresentação, posição e postura fetais anormais deve ser procurada ajuda veterinária o mais rapidamente possível (Andrade, 2013).

Por último, mas não menos importante, as presenças de malformações fetais podem, também, levar a abortos espontâneos ou ao aumento da dificuldade de parto. Sendo exemplares de causas esporádicas de distócia em bovinos, o *Schistosoma reflexus* e *Perosomus elumbus* (Marques, 2014).

2.3. – Peso ao nascimento

Um outro fator nas distócias é o peso ao nascimento do vitelo, dado que, vitelos muito grandes podem causar um grau de distócia elevado. Estes apresentam maiores chances de acidose metabólica e respiratória, morte por asfixia, diminuição da capacidade de absorção de imunoglobulinas e ficam mais suscetíveis a doenças (Oliveira, 2008).

Num estudo realizado por Bellows *et al.* (1971), observaram que, em novilhas de dois anos de idade e de raças de produção de carne (Angus, Hereford e seus cruzamentos), a dificuldade de parto era influenciada pelo peso ao nascimento dos vitelos.

No quadro 2.2 observa-se que diferentes raças ou cruzamentos podem levar a um peso ao nascimento diferente. Segundo Oliveira (2008), num estudo em 1998, observaram que a cada quilo de peso a mais do vitelo ao nascimento (tendo como referência os 29 kg à nascença) correspondia um aumento de 0,23% na probabilidade de distócia. Já em 2003, relataram que esse valor aumentou para 13%.

Do mesmo modo, segundo Mello (2023), o peso da cria ao nascimento é diretamente proporcional ao tamanho e quanto maior for o tamanho maior a probabilidade de desproporção feto-materna, aumentando o risco de distócia.

Noutro estudo, foi demonstrado que entre o peso ao nascimento dos vitelos e a dificuldade de parto havia uma variação na correlação fenotípica de 0,17 a 0,54 (Sieber, 1989).

Quadro 2.2 – Peso ao nascimento em diferentes raças de bovinos

Autor	Raça	Peso ao Nascimento (kg)
Széchy <i>et al.</i> , 1995	Zebu	29,4 (N = 793)
Silva, 2017	Charolesa	Machos – 49,74 (N=15) ; Fêmeas – 45,30 (N=15)
Mirandesa, 2017	Mirandesa	Machos – 34,4 ; Fêmeas – 31
SPREGA, 2024	Alentejana	Machos – 32 ; Fêmeas – 30
	Arouquesa	Machos – 25 a 30 ; Fêmeas 22 a 26
	Barrosã	Machos – 25 ; Fêmeas – 26
	Brava de Lide	Machos – 20 ; Fêmeas – 18
	Catrina	Machos – 25 a 30 ; Fêmeas – 23 a 26
	Maronesa	Machos – 30 ; Fêmeas – 28
	Mertolenga	Machos – 25 ; Fêmeas – 23
	Mirandesa	Machos – 34 ; Fêmeas – 31
Carolino e Espadinha, 2006	Alentejana	33,8 (N=10297)
Vieira, 2021	Holstein- Frísia	48,48 (N=49)
	Jersey ou cruzado de Jersey	38,29 (N=38)
		48,06 (N=48)
	Cruzado de Carne	
Fonseca <i>et al.</i> , 2003	Holstein Frísia	1º parto – 38,05 ; 3º parto – 43,23 ; 4º parto – 43,12
		Machos – 43,00 ; Fêmeas – 38,93
Roquete, 1993	Mertolenga	Machos – 26,1 ; Fêmeas – 24,3 (N=3260)
Guaragna <i>et al.</i> , 1990	Holstein Frísia	Machos – 37,4 (N=389) ; Fêmeas – 34,5 (N=425)
Almeida <i>et al.</i> , 2023	Holstein Frísia	1º parto – 37,1 ; 3º parto – 39,0 (N=450)
Koçak <i>et al.</i> , 2007	Holstein Frísia	38,79 (N=8399)
Yaylak <i>et al.</i> , 2015	Holstein Frísia	39,6 (N=2091)
Kamal <i>et al.</i> , 2014	Holstein Frísia	41,3 (N=540)
Fisher e Williams, 1978	Holstein Frísia	42,9 (N=1522)
Tabatabai far, 2021	Holstein Frísia	41,2 (N=24)

2.4. – Bem-estar animal

Na União Europeia, o bem-estar animal dos animais de produção tem recebido cada vez mais atenção e interesse, resultando numa progressiva criação de políticas e legislações a aplicar em prol da monitorização do bem-estar nas unidades produtivas (Cerqueira *et al.*, 2017). Igualmente para a indústria agroalimentar (Gusmão *et al.*, 2019), cumprindo as normas, os produtores entregam produtos de origem animal capazes de transmitir segurança alimentar, confiança e qualidade desejável (Cerqueira, 2021).

A formação dos trabalhadores das explorações é fundamental para aplicar com sucesso os protocolos de avaliação de bem-estar animal e, conseqüentemente, de forma a conferir possíveis falhas e implementar soluções ajustáveis aos problemas em questão (Cerqueira *et al.*, 2017). O aumento da qualidade do bem-estar animal irá se refletir na aceitação ética de qualquer exploração pecuária (Pereira, 2018).

A avaliação do bem-estar deve ser o máximo possível adaptada e eficiente para a situação presenciada. Esta pode ser avaliada em três grupos desde os recursos/ambiente (*in-put*), ao manejo/gestão do efetivo e, também, nos animais (*out-put*). Este último revela, mais facilmente, a realidade do bem-estar no efetivo animal (Alves, 2023).

Segundo Pereira (2018), reforça que o bem-estar animal é condicionado pelo local onde o animal se encontra, ou seja, como o animal desenvolve as suas funções como reprodutiva, produtiva e social.

2.5. – Alojamento

O principal objetivo dos alojamentos é garantir o máximo de bem-estar animal possível, protegendo-os de condições climatéricas adversas, possibilitando o acesso a água e comida, com boa ventilação e livre de provocar quaisquer tipos de stresse ou lesões nos animais (Paço, 2014).

Outra forma de garantir o bem-estar animal é no fornecimento do espaço adequado, por outras palavras, a dimensão do alojamento é crucial de forma que o vitelo consiga facilmente expressar o seu comportamento natural, desde a locomoção ao brincar ou até o mesmo o repouso do animal (Barry *et al.*, 2020).

O planeamento das instalações deve garantir a saúde e conforto dos animais, permitindo a circulação e o manejo dos trabalhadores de forma prática e eficiente. Outra preocupação é a existência de espaço extra após o planeamento das instalações para a possibilidade de vazio sanitário ou garantir o alojamento num período de maior número de nascimentos (Silva, 2020).

Outro ponto crucial é a garantia de programas de controlo da biossegurança e sanidade animal, a existência de medidas de controlo das entradas dos animais, controlo de pragas, controlo de parasitas e vetores, controlo de mamites e claudicações são pontos de orientação para garantir um bom manejo e higiene dentro da exploração (Araújo, 2015).

Os produtores, também, devem permitir a existência de contacto visual nos animais para o desenvolvimento correto do psicológico (Araújo, 2015). Por último, mas não menos importante o local deve-se encontrar numa zona sossegada dentro da exploração.

2.5.1. – Instalação individual ou em grupo

O alojamento em boxes individuais tornou-se bastante popular nas décadas de 70 e 80, sendo que nos inícios de 1990 cerca de 70% dos produtores em Portugal tinha aderido ao alojamento individual. Atualmente a realidade tem-se demonstrado outra e os produtores cada vez mais optam pela escolha do alojamento em grupo seja em pares ou em lotes coletivos (Agros, 2023).

Os vitelos tanto podem ser alojados em boxes individuais ou em grupos, desde que possam demonstrar comportamentos essenciais para a sua sobrevivência, como por exemplo descansar, comer, beber, exercitar-se, urinar e defecar (Paço, 2014). Um outro exemplo é o sistema misto, ou seja, numa primeira fase os animais são mantidos em compartimentos individuais e, a partir de uma certa idade, são transferidos para um local onde estarão alojados em grupo (Silva, 2020).

Relativamente ao alojamento individual (Figura 2.2) este só é permitido até às oito semanas de vida (Diretiva 2008/119/CE 2009) a não ser que seja justificado por um Médico Veterinário por motivos comportamentais ou para fins de tratamento (Carvalho, 2023). Acrescentando que, o alojamento deve ter largura igual ou superior à altura do vitelo e um comprimento igual ou superior (1,1 vezes) ao comprimento do vitelo (Silva, 2020).



Figura 2.2 – Alojamento individual de vitelos durante o aleitamento

Segundo Barry *et al.* (2020), a falha no plano das instalações pode levar à sobrelotação de animais (superior a $1,5 \text{ m}^2/\text{vitelo}$) prejudicando a capacidade de demonstração do comportamento natural dos animais. Segundo Araújo (2015), os vitelos, durante as primeiras duas semanas, devem ser mantidos no alojamento individual para evitar contaminações e, posteriormente, a morte do animal.

Existem algumas vantagens no alojamento individual, entre as quais a diminuição do risco de transmissão de doenças, a prevenção de sucção cruzada e um melhor acompanhamento da alimentação e do estado sanitário do animal (Moreira, 2015).

Todavia, existem alguns pontos negativos no sistema de alojamento individual, os animais são privados de contacto social podendo levar a défice cognitivos e, também, pode haver uma diminuição de peso nos vitelos no pós-desmame (Pianta, 1993) . Além disso, existem uma maior probabilidade de desenvolvimento de comportamentos estereotipados (movimentos com a língua, por exemplo), sendo indicadores de um baixo nível de bem-estar animal (Agros, 2023).

O alojamento em grupo/lotes coletivos (Figura 2.3) pode ser uma solução quando existe falta de mão-de-obra na exploração (Agros, 2023). Além que, existem algumas vantagens neste tipo de alojamento, tais como o desenvolvimento de comportamentos sociais bem como a brincadeira e a prática de exercício entre vitelos, contudo torna-se mais difícil o controlo de propagação das doenças infecciosas (Paço, 2014).

Adicionalmente, podem aparecer certos comportamentos anómalos, tais como a sucção cruzada, esta por sua vez pode originar lesões, infecções e ingestão de urina (Paço, 2014). Adicionalmente, a sobrelotação pode aumentar o risco de doença respiratória. Tal como relatado num estudo existe um maior risco de doença respiratória em grupos maiores (de 12 a 18 vitelos) do que em grupos menores (de 6 a 9 vitelos) (Barry *et al.*, 2020).



Figura 2.3 – Alojamento em grupo de vitelos durante o aleitamento

2.5.2. – Localização do viteleiro

Um parâmetro a ter em consideração é a localização do viteleiro, ou seja, se este localiza-se no interior ou no exterior. Embora seja controverso o viteleiro localizar-se no exterior, devido à exposição a baixas temperaturas, é possível garantir um bem-estar animal fornecendo uma quantidade de energia nutricional adequada para a regulação corporal, uma cama seca (que conserve o calor como a palha), um abrigo (por exemplo “iglo”) e ausência de correntes de ar (Cruz, 2013). Por outro lado, embora os vitelos estejam abrigados em instalações no interior, o local carece de uma boa ventilação, consequentemente, poderá levar a um aumento da concentração de amónia prejudicando as vias aéreas dos vitelos e a possibilidade de contágio infeccioso pela não renovação de ar (Carvalho, 2023).

Acrescentando que, existem outros critérios a ter em consideração tais como a exposição diária à luz (iluminação natural ou artificial) simulando o fotoperíodo, por exemplo exposição entre as 9 e as 17 horas.

2.5.3. – Tipo de cama

Existem vários tipos de cama, tal como areia, palha, tapetes de borracha ou cimento. A escolha de uma cama confortável garantindo o menor esforço na acomodação contribui para a diminuição de incidências de claudicações como, também, para o melhoramento do bem-estar animal (Teixeira, 2013).

Relativamente ao piso, o mais comum nas explorações leiteiras é o de cimento dado ao baixo custo económico. Além disso, também existem pisos de areia, tapetes de borracha e ripado, sendo este último mais prejudicial para os animais claudicantes (Teixeira, 2013).

Outros fatores também devem ser mantidos em consideração, tais como uma boa ventilação para evitar a acumulação de gases tóxicos e o tipo de cama a que o vitelo ficará sujeito (Paço, 2014).

2.6. – Mortalidade e morbilidade no vitleiro

A existência de doenças e a mortalidade nos vitelos ainda são tópicos de bastante importância (Rego, 2020). Inclusive, entre o nascimento e o desmame existe uma maior taxa de mortalidade nos vitelos, sendo que durante o primeiro ano das crias cerca de 75% das mortes acontecem no primeiro mês de vida (Cruz, 2013).

Segundo Klein-Jöbst *et al.* (2015), em explorações maiores onde existe um grande efetivo, pode levar a um manejo menos personalizado para os vitelos e, conseqüentemente, a uma tendência para maior prevalência de doenças neonatais.

As três grandes causas de mortes neonatais em vitelos são distúrbios digestivos, problemas respiratórios e distócia na altura do parto (Azizzadeh *et al.*, 2012). Por outro lado, Segundo Câmara (2014), vitelos provenientes de partos distócicos apresentam menor vigor e capacidade de estar em estação pós-parto, que por sua vez irá afetar na capacidade de sucção e diminuição da quantidade de colostro ingerido.

A debilidade dos recém-nascidos pode, muitas vezes, estar associada a parto difíceis em que houve um sofrimento prolongado do feto. Esta situação pode trazer inúmeras consequências, tais como acidoses, hipoxia, carências nutricionais aquando da gestação, dor devido a traumas durante o parto e defeitos congénitos (Stilwell, 2021).

Assim, a avaliação dos recém-nascidos (a nível comportamental e parâmetros de saúde) permite detetar possíveis problemas futuros, permitindo a decisão e execução de ações em prol do bem-estar do animal (Stilwell, 2021).

Num estudo realizado por Maltecca *et al.* (2006), foi observado uma maior percentagem de mortalidade em vitelos machos comparativamente com fêmeas, esta situação pode ser influenciada pelo aumento da dificuldade de parto consequência do tamanho corporal superior ao nascimento dos machos. Segundo Mello (2023), em explorações de bovinos de carne, cerca de 33% das mortes neonatais derivaram de partos distócicos.

Outra ocorrência preocupante é o aparecimento de diarreias, estas podem surgir durante o primeiro mês, quando existem mudanças significativas no trato digestivo dos vitelos (TECADI, 2021). Segundo Reynolds *et al.* (1986) e Carvalho (2023), as etiologias das diarreias neonatais podem ser virais (rotavírus e coronavírus), bacteriana (*Escherichia coli*) e parasitária (*Cryptosporidium parvum*).

Para a obtenção de resultados eficientes e produtivos numa exploração leiteira, os produtores devem começar por apostar nos inícios do desenvolvimento das vacas, ou seja, uma boa nutrição e um correto desenvolvimento na fase de recria irá contribuir para que no futuro estas sejam capazes de altas produções de leite (Erickson e Kalscheur, 2020).

2.7. – Colostro

2.7.1. – Constituição

Algumas semanas a dias antes do parto começa a formação do colostro (colostrogênese), através de influência de hormonas tal como a prolactina. Assim, este será a primeira secreção da glândula mamária a ser produzida (Gross e Bruckmaier, 2019). O colostro é uma das substâncias/secreções mais essenciais para o desenvolvimento dos recém-nascidos, este apresenta uma maior concentração de sólidos totais (21 a 27%) comparativamente com o leite integral (12 a 13%) (Dias, 2010).

Este é constituído maioritariamente por imunoglobulinas, citocinas, elementos nutricionais (proteínas, hidratos de carbono, minerais e vitaminas A e E, por exemplo), fatores de crescimento (Câmara, 2014), oligossacarídeos e, também, componentes de defesa inespecífica como a lactoferrina, a lactoperoxidase, a lisozima e a tripsina (Paço, 2014).

Dentro da elevada concentração de imunoglobulinas as quais que mais se destacam são as imunoglobulinas G (IgG), dividida em IgG1 e IgG2, imunoglobulinas M e imunoglobulinas A (Câmara, 2014; Paço, 2014).

2.7.2. – Fatores condicionantes

Um parâmetro importante a ter em consideração é o tempo de absorção do colostro. O intestino do vitelo é revestido por células que têm a capacidade de absorver grandes moléculas, como por exemplo as imunoglobulinas.

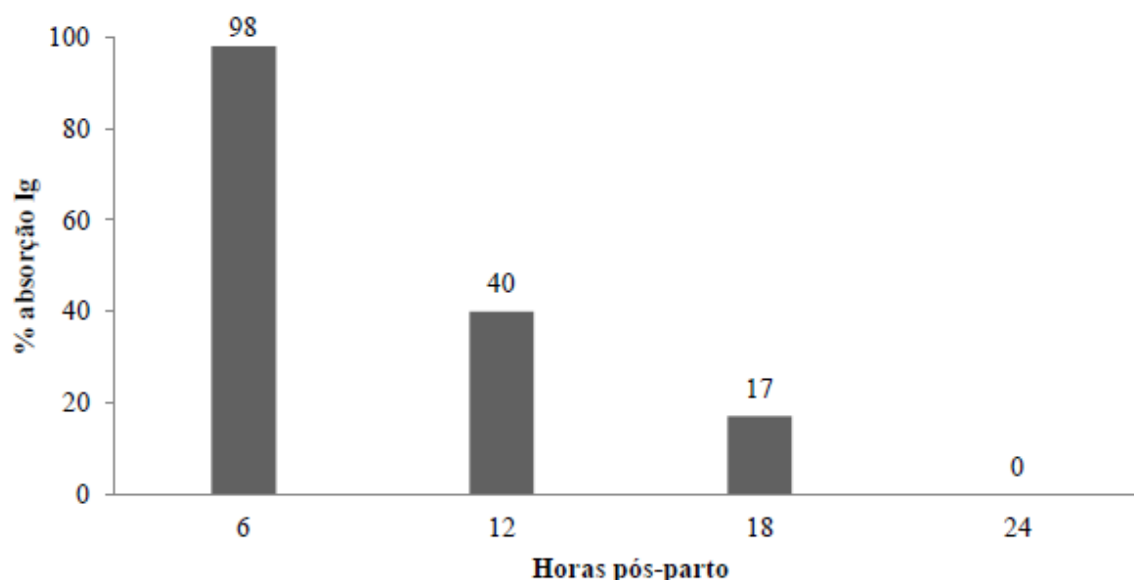


Figura 2.4 – Capacidade de absorção de imunoglobulinas pelos vitelos nas primeiras 24 horas de vida (Martín e Partida, 2011)

Segundo Câmara (2014), depois das 24 horas após o parto, começa a produção de enzimas digestivas. Estas irão acabar por destruir os anticorpos existentes no colostro, diminuído, assim, a absorção de imunoglobulinas (Figura 2.4). Este período é de extrema importância para a transferência de imunidade passiva, sendo que a absorção máxima e mais eficiente de imunoglobulinas ocorre nas primeiras seis horas após o parto (Ramos, 2021).

A absorção de imunoglobulinas irá ocorrer, essencialmente, no epitélio das placas de Peyer no jejuno e no íleo. Posteriormente, a maturação do intestino delgado será a principal causa pela perda eficiente de absorção de macromoléculas (Paço, 2014).

Aliado à situação anterior, outro motivo para a diminuição da absorção de imunoglobulinas é o aumento da produção de enzimas e, conseqüente, o avanço da flora intestinal com a colonização de populações microbianas (Paço, 2014). Alguns dos exemplos de possíveis populações microbianas são *Bifidobacterium*, *Lactobacillus* e *Echirichia coli*, o aumento da concentração destas bactérias deve-se essencialmente pela ingestão do colostro nas primeiras seis horas após o nascimento. Contudo, também, é possível a presença de bactérias oportunistas, tais como *Enterococcus* e *Streptococcus* (Ramos, 2021).

Segundo Carmo (2020) existem, ainda outros exemplos de bactérias, por exemplo a *Mycoplasma bovina* e a *Mycobacterium avium* spp., estas irão influenciar negativamente na absorção de imunoglobulinas e bloquear a captação e transporte destas pelo lúmen intestinal.

2.7.3. – Qualidade

Garantir um colostro de qualidade, uma adequada quantidade ingerida e no tempo correto de administração são as três necessidades principais no início da vida dos vitelos (Paço, 2014; Bittar e Paula, 2020).

Um colostro de qualidade necessita ter aproximadamente um milhão de células por cada mililitro, sendo maioritariamente leucócitos maternos ativos (linfócitos T e B), neutrófilos e macrófagos (Paço, 2014). Comparado com o leite excretado pela vaca subsequentemente, o colostro terá uma concentração de imunoglobulinas superior. Segundo Ramos (2021), vitelas que foram alimentadas com colostro de qualidade ganharam mais 120 g, diariamente, comparativamente com vitelas alimentadas com colostro comercial.

Segundo Câmara (2014), um colostro pode ser avaliado em três níveis: qualidade pobre apresentando uma concentração de imunoglobulinas abaixo do 20g/L, uma qualidade moderada com uma concentração entre 20-50 g/L e de alta qualidade em que a concentração de imunoglobulinas é superior a 50 g/L.

A nível microbiano, segundo Paço (2014) e Nutron (2020), o colostro deve apresentar uma contagem bacteriana inferior a 100.000 UFC/ml para ser considerado de boa qualidade.

Assim, é necessário fazer-se a avaliação para garantir que seja fornecido um colostro de elevada qualidade nas primeiras horas de vida, para o fortalecimento do sistema imunitário. (Câmara, 2014).

Ao nível da avaliação visual o colostro apresenta, maioritariamente, uma cor amarelada e, também, uma densidade superior ao leite inteiro. Além disso, também é possível observar a espessura do colostro, sendo outro indicativo da concentração do mesmo (Ferreira, 2016b). Contudo, a avaliação da qualidade do colostro não deve ser só definida pela observação direta da amostra, mas sim por instrumento de avaliação adequados (Carmo, 2020).

Por exemplo, um colostro para ser considerado de alta qualidade deverá apresentar uma densidade superior a 1,046 g/ml, o que em princípio corresponderá a uma concentração de imunoglobulinas superior a 50 mg/L (Câmara, 2014).

Outra forma de avaliação da qualidade do colostro é através da condutividade elétrica (Raimodo *et al.*, 2009). Segundo Ferreira (2016b) a concentração de aniões e catiões, tais como Cl^- , Na^+ e K^+ , é influenciada por vários fatores, entre eles a presença de mastite, o número de lactação, raça, entre outros. Relativamente a valores, a condutividade elétrica do colostro pode variar entre 2,60 e 3,50 mS/cm (Patoo, 2014).

Relativamente ao pH do colostro, este está diretamente associado à presença de mastites no úbere. No colostro fresco os valores de pH podem variar entre 5,7 e 6,8 (Foley *et al.*, 1978). Durante o período da lactação os valores de pH podem variar entre 6,32 e 6,81. Estes valores podem ter alguma variação, por exemplo a vacinação da vaca, o número de lactação e o tempo até à primeira ordenha (Raimodo *et al.*, 2009).

Para uma avaliação quantitativa de amostras de colostro pode-se recorrer ao uso de um colostrómetro ou um refratómetro de Brix (ótico ou digital) (Carmo, 2020). Estes aparelhos servem para medir a concentração de imunoglobulinas no colostro através da medição da sua gravidade específica.

2.7.3.1. – Refratómetro

No caso do refratómetro, a sua avaliação é através da aplicação de uma a duas gotas de colostro no prisma do instrumento, posteriormente irá se observar uma linha horizontal na escala presente no aparelho, correspondendo a uma percentagem de Brix (Carmo, 2020). Já Paisana (2024) aconselha o uso do refratómetro digital com a vantagem de reduzir o erro humano e, de forma uniforme, trazer consistência aos resultados.

O grau de Brix é um excelente indicador da concentração de imunoglobulinas presentes no colostro, em que valores superiores a 50 mg de IgG/ml correspondem a 21% de grau Brix, ou seja, um colostro de alta qualidade (Bittar e Paula, 2020).

Reforçando que o refratômetro não mede diretamente a quantidade de imunoglobulinas presentes no colostro, mas sim a percentagem Brix que irá corresponder (aproximadamente) à percentagem de sólidos totais presentes no líquido, por sua vez esta representará uma medição indireta das imunoglobulinas (Carmo, 2020).

2.7.3.2. – Colostrómetro

Outro aparelho é o colostrómetro que mede, indiretamente, a densidade do colostro. Um dos inconvenientes ao uso do colostrómetro é a fragilidade do material (vidro), dado que as análises devem ser feitas a uma temperatura específica para não danificar/quebrar o instrumento. Segundo Bittar e Paula (2020), o colostro deve estar a uma temperatura de 20 a 25°C.

A análise do colostro neste instrumento consiste em mergulhar o instrumento numa amostra de colostro, para um colostro de boa qualidade, o colostrómetro apresentará uma densidade superior a 50mg/ml de imunoglobulinas, para uma qualidade intermédia, a densidade irá variar entre 30 e 50 mg/ml de IgG e, por último, um colostro de baixa qualidade apresentará valores inferiores a 30 mg/ml IgG (Bittar e Paula, 2020).

2.7.4. – Fatores associados

Existem alguns fatores que podem afetar a qualidade do colostro, entre os quais a raça, o número de lactações, o estado imune da vaca, a vacinação pré-parto, a facilidade de parto, o período de secagem e a nutrição durante esse período, a quantidade de colostro produzido, o stresse, a mistura de colostro e, por último, o manejo inadequado (Carvalho, 2023).

2.7.4.1. – Raça

Segundo Câmara (2014), um dos fatores que pode influenciar a qualidade do colostro é a raça, ou seja, raças com aptidão para a produção de carne apresentam um colostro de melhor qualidade comparativamente com raças de produção leiteira, com uma concentração de imunoglobulinas acima dos 100 g/L.

Outro caso, dentro das raças de produção de leite, é que a raça Jersey apresenta concentrações maiores comparativamente com a raça Holstein Frísia (Câmara, 2014). Já Rego (2020), menciona que a Holstein-Frísia comparada com outras raças de vacas leiteiras, tais como Parda Suíça, Jersey, Ayrshire e Guernsey, é a que tende a produzir colostro de qualidade inferior. Segundo um estudo de Phipps *et al.* (2017), a raça Jersey foi a que apresentou o colostro de melhor qualidade durante o período do estudo.

2.7.4.2. – Progenitora

Outro caso é a paridade da vaca, ou seja, vacas primíparas irão ter colostro de menor qualidade comparativamente com vacas múltiparas (Gross e Bruckmaier, 2019), isto pode-se justificar pelo facto de que na primeira lactação, as vacas têm um menor tempo de exposição a agentes patogénicos e, por sua vez, têm uma menor percentagem de imunidade desenvolvida (Erickson e Kalscheur, 2020).

Outro aspeto para se ter em atenção para garantir colostro de qualidade é a saúde da glândula mamária e, também, o período de secagem. Ou seja, animais com mastites a probabilidade de haver risco de infeção é maior e, também, diminui a capacidade de absorção de imunoglobulinas.

Por outro lado, períodos de secagem curtos (menor que 45 dias) podem levar a um colostro de menor qualidade (Câmara, 2014) e a um menor volume aquando da primeira ordenha pós-parto (Gross e Bruckmaier, 2019).

Um fator bastante importante é a saúde da glândula mamária, a presença de mastites, por exemplo, pode provocar a exposição de agentes patogénicos aos vitelos e, consequentemente, a doenças como septicémias e diarreias (Carmo, 2020). Assim, a implementação de boas práticas de manejo e higienização na ordenha são pontos de partida para evitar perdas no futuro.

2.7.4.3. – Alterações climáticas

Segundo Erickson e Kalscheur (2020), um estudo demonstrou que o aumento da temperatura acima dos 25°C pode aumentar a qualidade do colostro, mas por outro lado reduz a capacidade de absorção por parte do vitelo. Assim, os produtores através do fornecimento de ventiladores e sombra pode contribuir para a redução do calor e aumentar a capacidade de absorção por parte dos vitelos.

Num estudo de Shivley *et al.* (2018), demonstrou que com o aumento da temperatura, aumenta a vasodilatação nos animais permitindo, através da permeabilidade, o transporte de imunoglobulinas para a glândula mamária potencializando a qualidade do colostro.

Por outro lado, Castelo e Magalhães (2020) mencionam que o stresse térmico pode trazer alguma sensibilidade aos animais, ou seja, temperaturas acima dos 25°C pode influenciar os animais consoante a fase de lactação, por exemplo vacas no início da lactação serão mais sensíveis do que vacas no final da lactação e, também, são mais sensíveis a stresses térmicos vacas com níveis de produção superiores.

2.7.4.4. – Maneio

Existem muitas situações onde o maneio é crucial para o sucesso da exploração. Desde a dieta das vacas na gestação até ao manuseamento do colostro e depois a sua administração do mesmo aos vitelos.

Um estudo demonstrou que, vacas com uma dieta equilibrada apresentaram um colostro de melhor qualidade comparativamente com o de vacas sobrealimentadas (Mann *et al.*, 2016). Assim, o produtor deve fornecer uma dieta equilibrada e adequada durante o período de secagem.

Outra situação a ter em consideração é a mistura de colostros, a diluição de colostros de alta qualidade em elevados volumes de qualidade reduzida, pode levar a uma concentração de imunoglobulinas reduzida, potencializando efemeridades pela exposição dos vitelos a agentes patogénicos sem as devidas defesas imunitárias (Rego, 2020).

Por último, cabe ao produtor estabelecer um plano de profilaxia eficiente, garantir que a vacinação ocorra entre três e seis semanas antes do parto, levando ao aumento de imunoglobulinas no colostro (Godden, 2008, Cortese, 2009 e Rego, 2020). Esse efeito foi estudado em vacinações contra agentes, tais como rotavírus, coronavírus, *Escherichia coli*, *Mannheimia haemolytica* e *Salmonella typhimurium* (Godden *et al.*, 2019).

2.7.5. – Administração

Um terço da mortalidade dos vitelos até aos 21 dias de idade ocorre pela falha de transferência de imunidade passiva, então é necessário que os produtores garantam o sucesso da administração do colostro (Câmara, 2014; Paço, 2014).

Existem várias formas de administração de colostro, o importante é que este seja ingerido nas primeiras horas de vida do vitelo, para que haja o sucesso na transferência de imunidade passiva. Além disso, está recomendado que seja administrado uma quantidade de colostro equivalente a 10-12% do peso vivo do vitelo, por dia (Câmara, 2014; Ramos, 2021) ou, simplificando, quatro litros (Paisana, 2024).

Para assegurar a ingestão da quantidade necessária de colostro, deve-se ordenhar a mãe após o parto para retirar-lhe o máximo de colostro possível e fornecer ao vitelo (Paço, 2014). Entre os métodos utilizados para a administração de colostro podem ser de forma antrópica, por exemplo, administração através biberões, baldes com ou sem tetina acoplada, sonda esofágica (alimentação forçada) ou amamentação natural, diretamente na mãe (Câmara, 2014; Ramos, 2021).

As várias formas de administração têm os seus convenientes e inconvenientes, cabe a cada exploração optar pelo manejo mais prático e eficiente (Quadro 2.3).

Quadro 2.3 – Vantagens e desvantagens dos tipos de administração (Câmara, 2014)

Tipos de administração	
Amamentação natural (diretamente na mãe)	Vantagens – Vínculo mãe-cria;
	Desvantagens – Não garante a ingestão de colostro necessária, dificuldade de a mãe estar em estação pós-parto, vacas com úberes/tetos sujos ou mamites e má conformação do úbere
Uso de utensílios (biberões e baldes)	Vantagens – Mais utilizado e prático, garante a ingestão da quantidade necessária para o vitelo
	Desvantagens – Posição de administração deve-se assemelhar às condições que seriam naturais de amamentação, contaminação do material
Alimentação forçada (sonda esofágica)	Vantagens – necessária em exceções terapêuticas
	Desvantagens – proibida ou desaconselhada em alguns países (legislação relativa ao bem-estar animal)

Por exemplo, a amamentação natural pode ter muitos imprevistos tais como: dificuldade da mãe a levantar-se pós-parto (exaustão), partos distócicos, hipocalcemia ou paralisia de parto, ou mesmo ao nível dos vitelos – fracos e incapazes de estar em estação oriundos de partos distócicos (Câmara, 2014). Além que, não se tem a certeza da quantidade ingerida necessária para uma boa transferência de imunidade (Ramos, 2021).

Por outro lado, Ramos (2021) menciona que a prática com o recurso à entubação esofágica é a mais aconselhada, assegurando a ingestão total da quantidade aconselhada de colostro e realizando num curto período.

2.7.6. – Métodos de conservação

Existem alguns métodos de conservação de colostro, este deve ser escolhido de vacas que não possuam quaisquer infeções na glândula mamária e sem a presença de antibióticos ou sangue nas amostras (Câmara, 2014).

Em Portugal, os métodos mais utilizados no tratamento de colostro são a pasteurização e acidificação, sendo que ambos possibilitam a redução microbiana. Para uma pasteurização eficaz, o colostro é tratado a uma temperatura de 60°C durante 60 minutos. Em um estudo foi possível verificar uma contagem sérica de IgG maior (22,3 mg/ml) do que em um controlo não pasteurizado (18,1 mg/ml). Por outro lado, na acidificação pode ocorrer pelo uso do ácido metanóico, alcançando valores de pH entre os 4,5 a 5, diminuindo consideravelmente o crescimento bacteriano (Carmo, 2020).

O armazenamento do colostro é um método necessário nas explorações. A possibilidade do produtor alimentar o vitelo imediatamente após o parto em situações anormais (morte da progenitora durante o trabalho de parto ou progenitora com pouquíssima produção de leite, por exemplo) é uma salvaguarda para o produtor garantir a possibilidade de sucesso daquela cria. Para tal, as embalagens de colostro devem ser armazenadas com a identificação com o nome ou número da vaca doadora, o dia da colheita e a avaliação da qualidade do colostro (Carmo, 2020).

No quadro 2.4 está representado os possíveis métodos de conservação e condições de armazenamento.

Quadro 2.4 – Métodos de conservação de colostro (Paisana, 2014)

Método de conservação	Condições de armazenamento
Refrigerado	Durante um período máximo de 24 horas
	Temperatura – 0,6 a 1,7°C
Congelado	Entre seis meses e um ano
	Temperatura – -18° a -25°C
Pasteurizado	Máximo de 20 dias
	Pasteurização a temperatura de 60°C durante 60 minutos

Em todos os procedimentos a recolha do colostro deve ser o mais higiénica possível. O método mais utilizado é o congelamento, pela praticidade e o armazenamento de longa duração. Na altura de administração, o colostro deve ser aquecido em banho-maria não ultrapassando os 50°C, para que não haja a desnaturação das imunoglobulinas pela ação do calor (Câmara, 2014).

Sob outra perspetiva, Carmo (2020) menciona também na possibilidade de conservação a temperatura ambiente, contudo, existe a possibilidade de incubação de bactérias. Além disso, este tipo de armazenamento leva à diminuição do pH, das proteínas, da lactose e da gordura presente no colostro. Devido a esta acidificação, o armazenamento à temperatura ambiente pode ser um método útil quando a refrigeração ou congelação não forem possíveis.

2.8. – Transferência de imunidade passiva

Os vitelos recém-nascidos são agamaglobulinémicos, por outras palavras, estes quando nascem são imunologicamente imaturos, dado que não existe transferência de imunoglobulinas da circulação sanguínea da progenitora para o feto, devido à estrutura epiteliocorial da placenta bovina (Câmara, 2014; Paço, 2014; Carmo, 2020).

Deste modo, para haver transferência de imunoglobulinas para o vitelo, esta será através da ingestão de colostro (imunidade latogénica) (Paço, 2014, Ferreira, 2016a). Posteriormente à ingestão do colostro, as imunoglobulinas serão transportadas para a circulação sanguínea através da barreira intestinal. A falha na transferência da imunidade passiva pode levar a uma maior taxa de morbilidade e mortalidade, além que aumenta a possibilidade de doenças e suscetibilidade a agente patogénicos (Carmo, 2020).

Por outro lado, Rego (2020) defende que a eficácia na transferência vai depender de três fatores determinantes: a qualidade, a quantidade e tempo que o colostro será ingerido pelo vitelo. Além destes três pontos cruciais, também se deve dar importância ao esvaziamento abomasal (Mokhber-Dezfooli *et al.*, 2012) e à capacidade de absorção aparente do vitelo (Lorenz *et al.*, 2011).

2.8.1. – Fatores condicionantes

Existem vários fatores que podem influenciar a transferência de imunidade passiva, entre os quais a raça e sexo do vitelo, a ocorrência de uma acidose (seja respiratória ou metabólica),

o tempo e método de administração do colostro, a existência de uma contaminação bacteriana (sendo necessário tratamento térmico do colostro), o pH do colostro (inferior a cinco pode levar a um déficit de absorção por parte do vitelo), a elevada concentração de imunoglobulinas no colostro, a presença da progenitora e, também, o stresse térmico (Rego, 2020).

Os ruminantes somente entre os cinco a seis meses de idade é que se atinge a maturidade do sistema imunitário. A falha na transferência de imunoglobulinas para os vitelos, pode torná-los hipogamaglobulinêmicos, fazendo com que no futuro estes estejam mais suscetíveis a doenças e, consecutivamente, diminuir as suas performances produtivas e reprodutivas (Dias, 2010).

Além disso, em ambientes mais frios é crucial fornecer o colostro o mais rapidamente possível, dado que ao nascimento os vitelos apresentam um estoque de energia baixo e uma capacidade de regulação térmica imatura, sendo necessário o fornecimento do colostro para ajudar na termorregulação, através da transformação de glicose em energia calorífica (Dias, 2010).

3. – TRABALHO EXPERIMENTAL

3.1. – Material e métodos

O presente trabalho consistiu no acompanhamento de três explorações localizadas no concelho de Ponte de Lima, no período entre janeiro e maio de 2024. Foram realizadas várias visitas às explorações para a pesagem e medição dos vitelos e o levantamento das amostras de colostro congeladas. Em comum, todas as explorações usavam sémen sexado, tinham um banco de colostro e faziam contraste leiteiro. No quadro 3.1 estão discriminadas as principais características de cada exploração em estudo.

Quadro 3.1 – Caracterização das explorações de bovinos leiteiros em estudo

Exploração	Características principais
A	- Localizada em Poiares - Efetivo animal: 310 animais - Ordenha com 2 robôs - Alojamento individual, até ter um número de vitelos suficiente para formar um lote - Cama de palha para as fêmeas - Cama de borracha para os machos - Alimentação em baldes com tetina
B	- Localizada em Calvelo - Efetivo animal: 260 animais - Ordenha com 2 robôs - Alojamento em grupo - Cama de palha - Inicialmente alimentação em biberão, posteriormente com alimentador automático
C	- Localizada em Poiares - Efetivo animal: 130 animais - Ordenha com 1 robô - Alojamento individual até identificação do animal (brinco), depois em grupo - Cama de palha - Inicialmente alimentação em biberão, posteriormente com alimentador automático

3.2. – Metodologia

Este trabalho consistiu em duas partes: na primeira fez-se deslocação às explorações para recolha das amostras de colostro. Essas amostras foram recolhidas uma a duas horas após o parto e posteriormente congeladas até ao momento das análises em laboratório. Além disso, durante as visitas às explorações houve observação dos vitelos e das instalações e recolha de dados biométricos. Complementarmente, na primeira parte foram recolhidos os dados relativos à facilidade de parto, em que a avaliação foi realizada de acordo com ICAR (2022).

Posteriormente no laboratório da ESA-IPVC, realizaram-se várias determinações nas amostras de colostro, entre as quais observação da cor e da textura, avaliação do grau Brix, do pH, da condutividade elétrica e da densidade.

3.2.1. – Avaliação da facilidade de parto

Utilizou-se a escala de 1 a 5 segundo ICAR (2022), para efetuar a avaliação da facilidade de parto conforme descrito no quadro 3.2.

Quadro 3.2 – Escala de classificação da facilidade de parto (ICAR, 2022)

Escala de facilidade de parto	Descrição do tipo de assistência no parto
1	sem ajuda
2	observação e eventual ajuda ligeira
3	assistência manual com fácil puxão
4	necessária assistência mecânica
5	dificuldade extrema com necessária assistência veterinária

3.2.2. – Biometria

Primeiramente efetuou-se a pesagem dos vitelos nas primeiras seis horas de vida, previamente à ingestão do colostro numa balança convencional com precisão de 0,1 kg.

Mais tarde fez-se a medição do perímetro torácico nos vitelos, com o recurso a uma fita métrica, com escala em centímetros. Mediu-se os vitelos fazendo o contorno à volta do tronco, imediatamente atrás das espáduas, encontrando-se o animal em estação e com a

cabeça levantada. Posteriormente, essa medição foi convertida no peso vivo (PV) através de uma fórmula referenciada por García *et al.* (2009):

$$PV = 78,4139 - 2,35177 \times PT + 0,0244963 \times PT^2$$

Com a mesma fita métrica efetuou-se simultaneamente a medição da altura à cernelha, colocando a fita no ponto mais elevado da cernelha e esticando verticalmente até ao solo, para obtenção desta medida.

3.2.3. – Avaliação do colostro

As amostras de colostro foram descongeladas em ambiente refrigerado, e posteriormente determinaram-se os parâmetros mais importantes.

Quadro 3.3 – Avaliação qualitativa do colostro consoante a cor e textura da amostra (Godden, 2008)

	1 – Amarelo	2 – Bege	3 – Rosado	4 – Acastanhado
Cor				
	1 – Líquido	2 – Líquido com natas	3 – Pouco espesso	4 – Espesso e cremoso
Textura				

Para cada amostra de colostro foram determinadas as características qualitativas interpretando a cor e a textura de acordo com as categorias enumeradas no quadro 3.3.

Durante o procedimento para determinação do grau de Brix colocou-se uma amostra no prisma do refratômetro modelo ATAGO N1, com uma escala de 0,00 a 32,00 e sensibilidade de 0,02, visualizando-se através da ótica a concentração de sólidos totais (imunoglobulinas) (Figura 3.1).



Figura 3.1 – Refratômetro utilizado na avaliação das amostras de colostro

Após a colocação do colostro no prisma do aparelho (Figura 3.2) é realizada a leitura e posteriormente observa-se o resultado com o refratômetro direcionado para a luz. Sendo de seguida o valor observado convertido em valores expressos em g/L, conforme a correspondência do quadro 3.4.

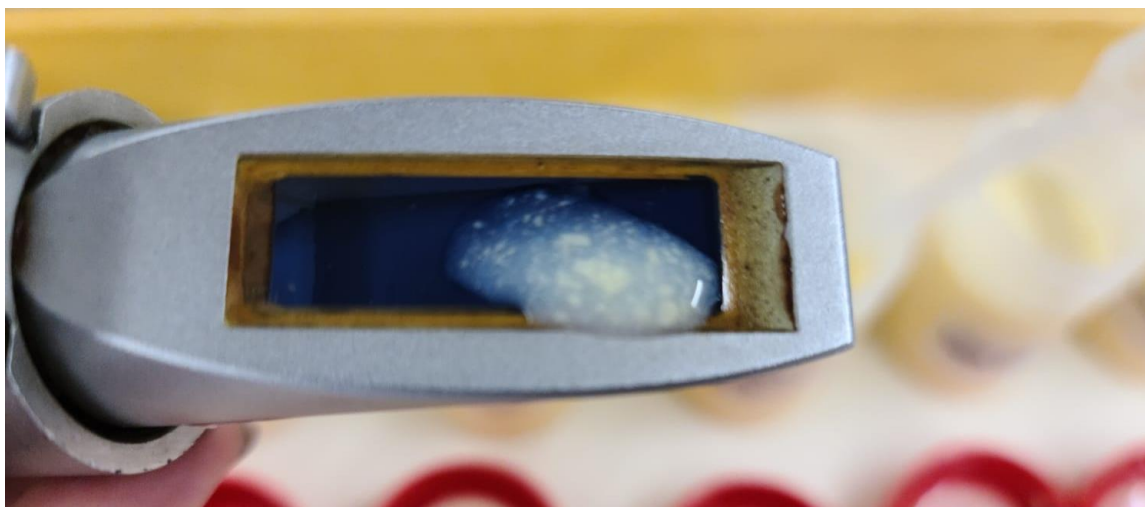


Figura 3.2 – Colocação de uma amostra de colostro no prisma do aparelho

Quadro 3.4 – Valores de correspondência entre o grau Brix e a quantidade de imunoglobulinas G (Bielmann *et al.*, 2010 e Câmara, 2014)

Grau Brix	Imunoglobulinas G (g/L)	Resultado
19	12	< 20 g/L – pobre qualidade
20	24	
21	35	20 a 50 g/L – qualidade moderada
22	47	
23	58	
24	70	> 50 g/L – alta qualidade
25	82	
26	93	
27	105	
28	116	
29	128	
30	139	
31	151	
32	163	

Tanto para a avaliação do pH como da condutividade elétrica foi utilizado o aparelho Consort C3020 como representado na figura 3.3.

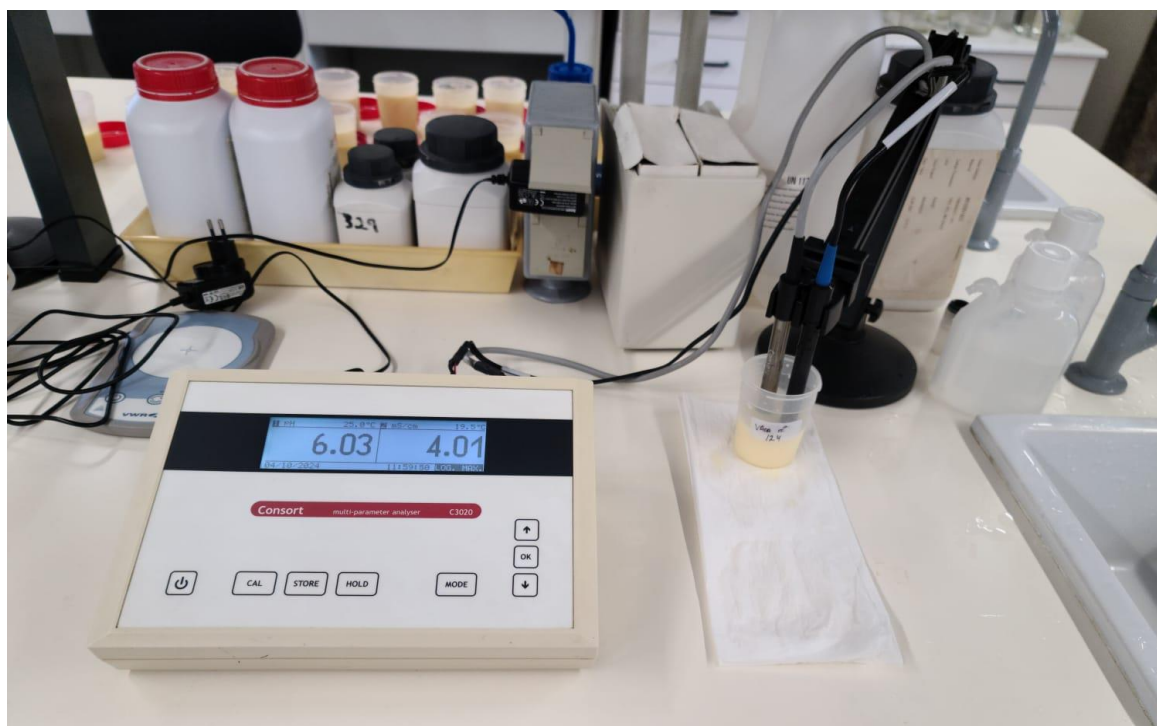


Figura 3.3 – Avaliação do colostro com o aparelho medidor de pH e condutividade elétrica

Para a medição do pH, o aparelho apresentava uma escala de 0,00 a 14,00, com uma sensibilidade de 0,01. A análise é feita mergulhando o sensor dentro do frasco com a amostra, fazendo movimentos circulares até estabilização do valor. Posteriormente faz-se a higienização do aparelho com água corrente e com água destilada.

Para a medição da condutividade elétrica usou-se o mesmo aparelho, com a capacidade de medir os íons de cloro, sódio e potássio. Este avalia numa escala de 0,00 a 99,99 mS/cm com uma sensibilidade de 0,01 mS/cm. O procedimento consistia em mergulhar o medidor na amostra, realizando movimentos circulares até a estabilização dos valores, tendo o cuidado de efetuar a higienização do medidor com água corrente e com água destilada entre cada amostra.

Para a determinação da densidade utilizaram-se gobelets de 25 ml para cada amostra, tendo-se efetuado a sua pesagem. Recorreu-se a uma balança digital BL 224 com escala de 0,0001 a 220,0000 g e sensibilidade de 0,0001 g. Posteriormente, fez-se a divisão do peso pelo volume de 25 ml para obter o valor da densidade por amostra de colostro (Figura 3.4).

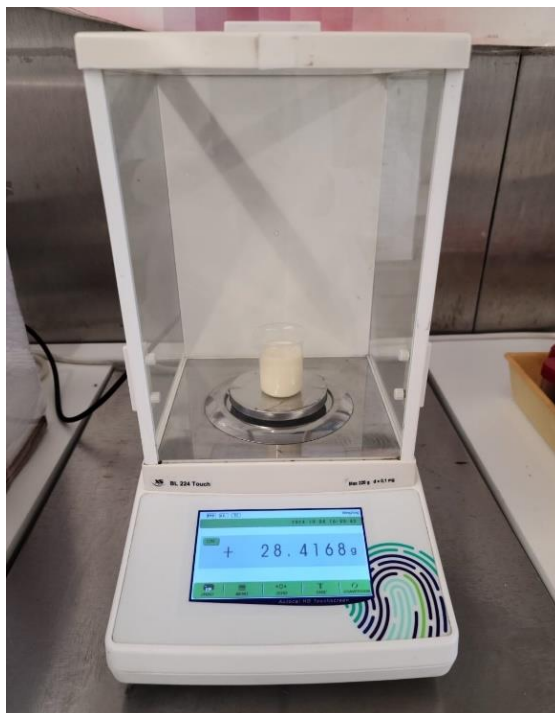


Figura 3.4 – Balança de precisão para a pesagem das amostras de colostro

3.3. – Tratamento estatístico

Os dados recolhidos durante o período de estágio foram posteriormente exportados para uma folha de cálculo de um programa informático Microsoft Office Excel (versão 2410).

Para o tratamento estatístico recorreu-se aos programas Excel (Microsoft) e o SPSS para o Windows versão 29 (SPSS.Inc.). Optou-se pelo cálculo de estatística descritiva, tanto de dispersão (coeficiente de variação e desvio padrão) como de tendência central (média) nas diferentes análises.

Para determinar o efeito da exploração, do sexo, do número da lactação e da facilidade de parto no peso ao nascimento e para o efeito do número da lactação e do sexo no grau Brix, no pH, na condutividade elétrica e na densidade utilizou-se o modelo ANOVA e o teste de comparação de médias Tukey. Recorrendo ao mesmo programa com o teste de correlação de Pearson, observou-se a correlação entre os vários parâmetros (grau Brix, pH, condutividade elétrica, densidade, exploração e o número da lactação). Efetuaram-se regressões lineares entre a idade dos vitelos com o perímetro torácico e com a altura à cernelha através do software Excel.

3.4. – Resultados

3.4.1. – Peso ao nascimento e biometria

Foram recolhidos vários parâmetros, tais como a presença de diarreias ou problemas respiratórios e a medição do perímetro torácico e da altura à cernelha. Em função dos dados recolhidos pretendeu-se analisar o desenvolvimento dos vitelos desde o nascimento até ao fim do período de observação.

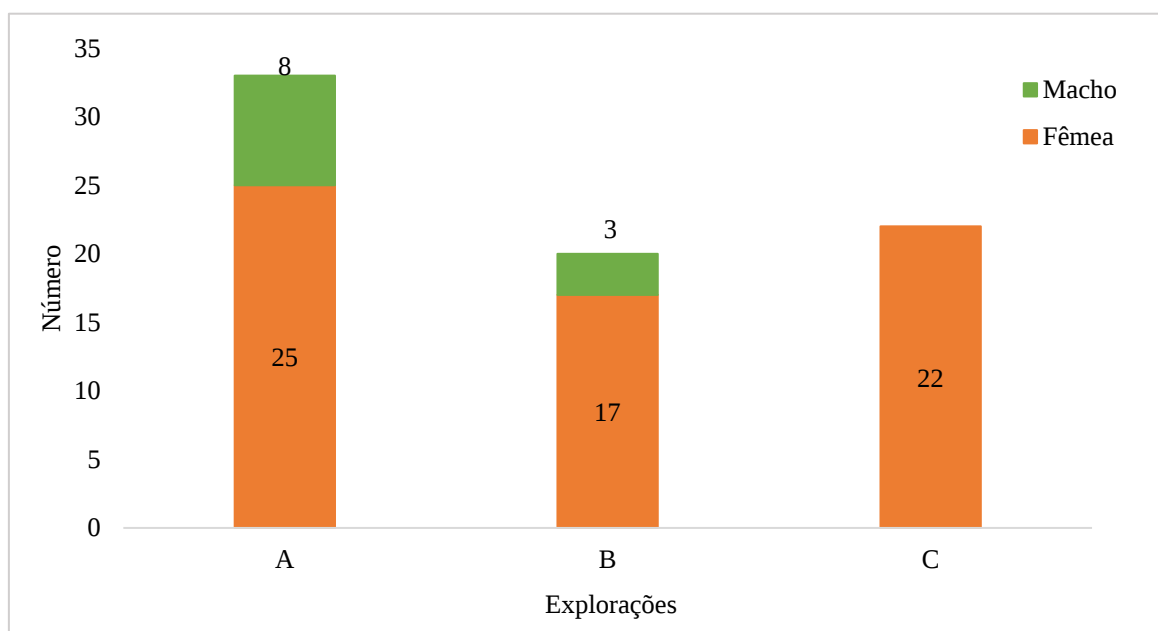


Figura 3.5 – Número de animais observados nas explorações por sexo

Observou-se um total de 75 vitelos, na exploração A foram avaliados 33 vitelos, na exploração B avaliou-se 20 vitelos, e por último, na exploração C observou-se 22 vitelos. Do total dos nascimentos, 64 animais eram fêmeas e 11 eram machos (Figura 3.5).

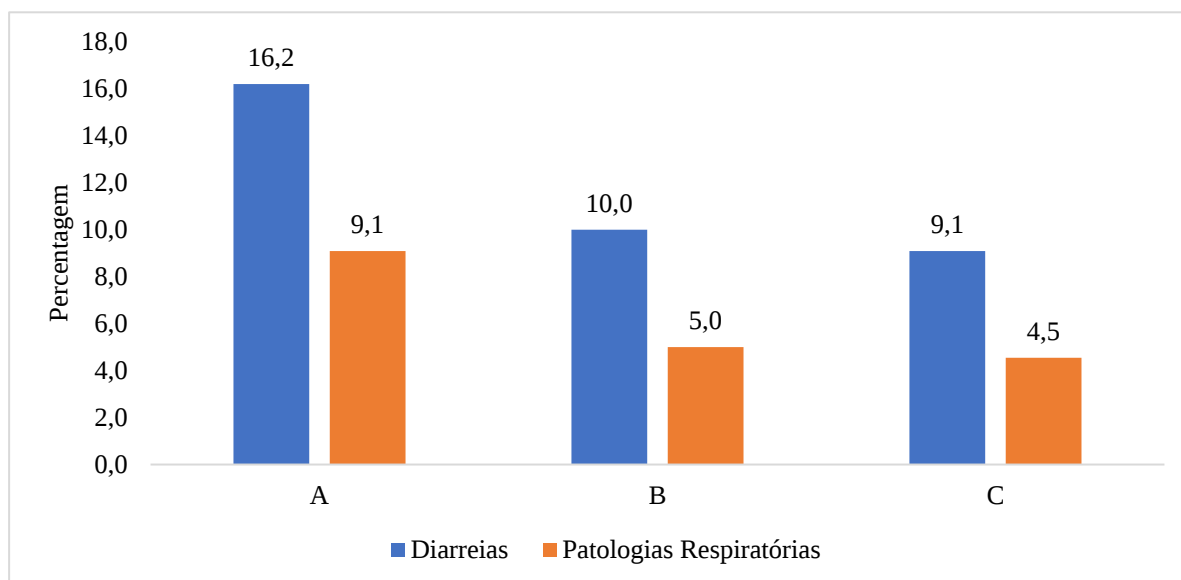


Figura 3.6 – Incidências de diarreias e problemas respiratórios nos vitelos observados

Relativamente à análise da incidência de diarreias nas explorações, observou-se que na exploração A 16,2% dos vitelos apresentaram diarreias. Nas explorações B e C a incidência foi menor, cerca de 10%, enquanto para a incidência de patologias respiratórias obtiveram-se valores inferiores a 10% (Figura 3.6).

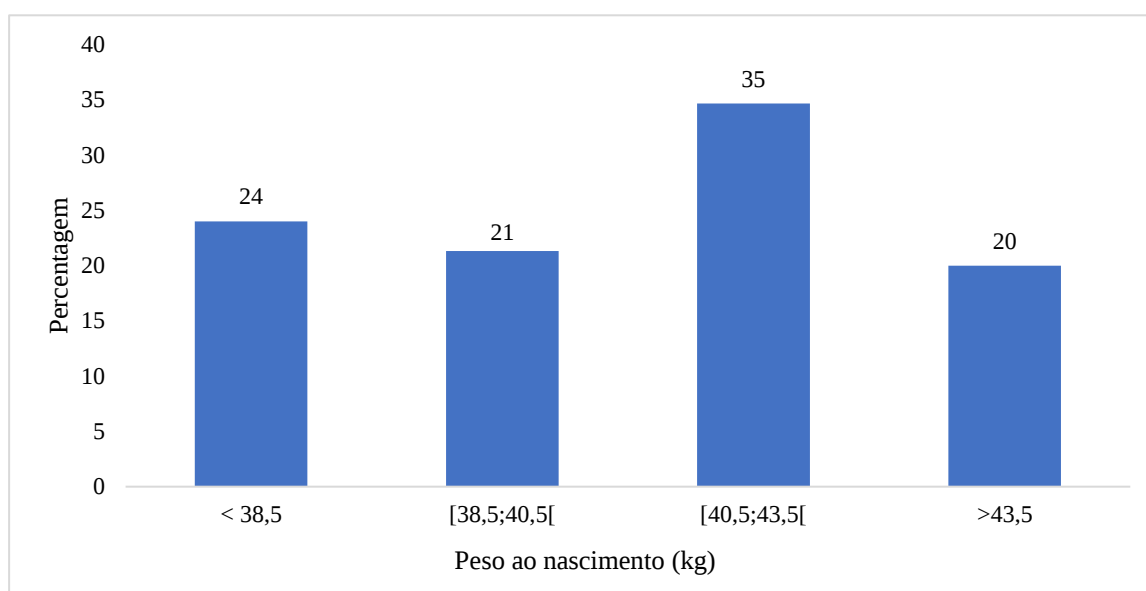


Figura 3.7 – Percentagem de animais distribuídos consoante o peso ao nascimento

Os vitelos apresentaram globalmente uma média de $40,8 \pm 3,4$ kg de peso vivo ao nascimento. Pode-se observar que 35% dos vitelos com um peso vivo ao nascimento 40,5 e 43,5 kg, seguindo-se 21% com um peso vivo ao nascimento entre 38,5 e 40,5 kg. Além disso 20% nasceram com um peso vivo superior a 43,5 e por último 24% tiveram um peso inferior a 38,5 kg. O menor peso observado foi de 32,7 kg e o maior foi de 52,0 kg (Figura 3.7).

Quadro 3.5 – Efeito do sexo no peso vivo ao nascimento (kg)

Sexo	N	Média±DP	Mínimo	Máximo	CV (%)
Fêmea	66	$40,5 \pm 3,2$	32,7	47,0	7,9
Macho	9	$42,6 \pm 4,0$	38,0	52,0	9,4
Significância		$P < 0,05$			
Total	75	$40,8 \pm 3,4$	32,7	52,0	8,3

Como observado no quadro 3.5, constatou-se a existência de diferenças significativas ($P < 0,05$) para o peso vivo ao nascimento entre sexos. Observou-se um peso médio superior nos machos ($42,6 \pm 4,3$ kg) comparativamente com as fêmeas ($40,5 \pm 3,2$ kg), tendo os primeiros um acréscimo de 2,1 kg ao nascimento. Os coeficientes de variação foram baixos, revelando pesos ao nascimento com relativa homogeneidade.

Quadro 3.6 – Efeito da exploração no peso vivo ao nascimento dos vitelos (kg)

Exploração	N	Média±DP	Mínimo	Máximo	CV (%)
A	33	$42,3 \pm 2,8^a$	36,0	52,0	6,6
B	20	$38,3 \pm 2,5^b$	32,7	42,3	6,5
C	22	$40,9 \pm 3,6^a$	33,4	47,0	8,8
Significância		$P < 0,001$			
Total	75	$40,8 \pm 3,4$	32,7	52,0	8,3

Nas componentes analisadas valores de letras distintas ($a \neq b$) são significativamente diferentes.

Entre as diferentes explorações observou-se diferenças significativas ($P < 0,001$) no peso vivo ao nascimento dos vitelos. As explorações A ($42,3 \pm 2,8$ kg) e C ($40,9 \pm 3,6$ kg) com valores mais elevados, revelaram diferenças relativamente à exploração B ($38,3 \pm 2,5$ kg), com valores inferiores (Quadro 3.6).

Quadro 3.7 – Efeito do número de lactações no peso vivo ao nascimento dos vitelos (kg)

Nº lactação	N	Média±DP	Mínimo	Máximo	CV (%)
1	29	$40,5 \pm 2,8$	33,4	47,0	6,9
2	29	$40,7 \pm 3,5$	32,7	47,0	8,6
3	10	$42,5 \pm 4,5$	37,2	52,0	10,6
≥ 4	7	$40,6 \pm 3,4$	36,3	45,0	8,4
Significância		NS			
Total	75	$40,8 \pm 3,4$	32,7	52,0	8,3

No quadro 3.7 constatou-se que o número de lactações não influenciou ($P > 0,05$) o peso vivo ao nascimento dos vitelos. Acrescentando que, vacas de primeira ($40,5 \pm 2,8$ kg), segunda ($40,7 \pm 3,5$ kg) e quarta lactação ($40,6 \pm 3,4$ kg) apresentaram valores médios do peso vivo ao nascimento das crias idênticos. Por outro lado, as vacas de terceira paridade ($42,5 \pm 4,5$ kg) revelaram peso vivo ao nascimento superior.

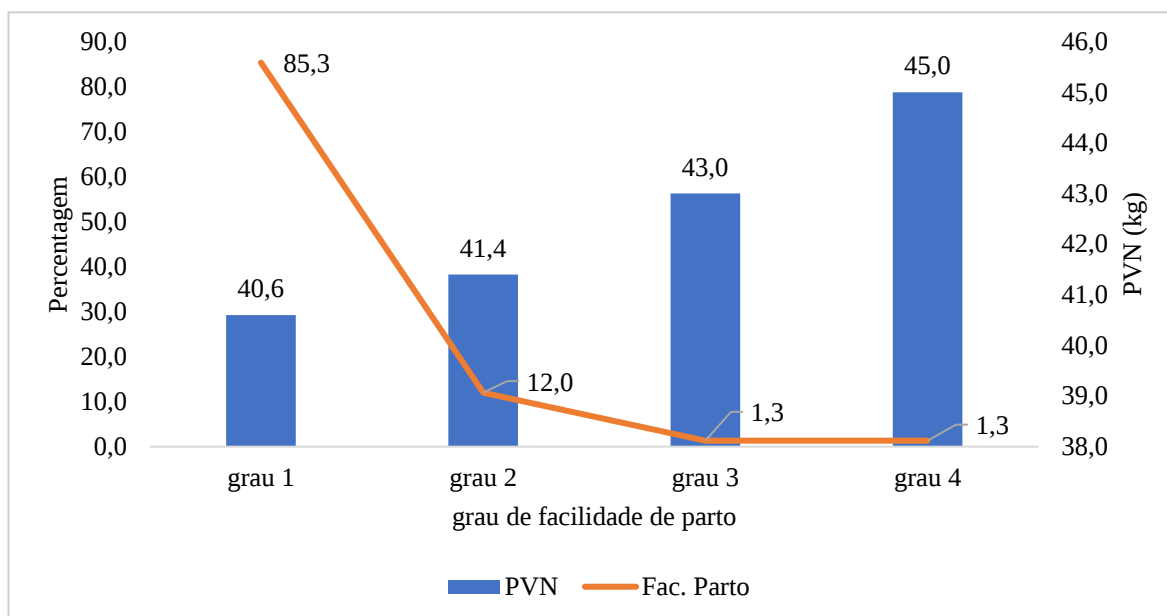


Figura 3.8 – Valor médio do peso vivo ao nascimento (kg) consoante a facilidade de parto

Na figura 3.8 pode observar-se que o grau de facilidade de parto não influenciou ($P>0,05$) o peso vivo ao nascimento dos vitelos. Contudo, à medida que o grau de facilidade de parto aumenta (parto com maior dificuldade), o peso vivo médio ao nascimento dos vitelos revelou-se mais elevado.

Quadro 3.8 – Efeito do sexo e das explorações no Ganho Médio Diário (GMD) dos vitelos

Parâmetros		N	Média±DP	Mínimo	Máximo	CV (%)
Sexo	Fêmea	64	0,933±0,252	0,205	1,250	27,0
	Macho	11	1,037±0,279	0,270	1,260	26,9
Significância		NS				
Expl.	A	33	1,004±0,220	0,270	1,250	21,9
	B	20	0,904±0,250	0,384	1,260	27,7
	C	22	0,906±0,306	0,205	1,230	33,8
Significância		NS				
Total		75	0,949±0,257	0,205	1,260	27,1

Observou-se uma média do GMD de $0,949 \pm 0,257$ kg/dia, constatando-se que tanto o sexo como a exploração não influenciaram ($P > 0,05$) o GMD dos vitelos. Além disso, é possível observar uma tendência para os machos manifestarem GMD ligeiramente superiores às fêmeas, verificando-se um acréscimo de 104 gramas. Os coeficientes de variação apresentaram valores ligeiramente elevados, demonstrando alguma heterogeneidade entre pesos vivos ao nascimento (Quadro 3.8).

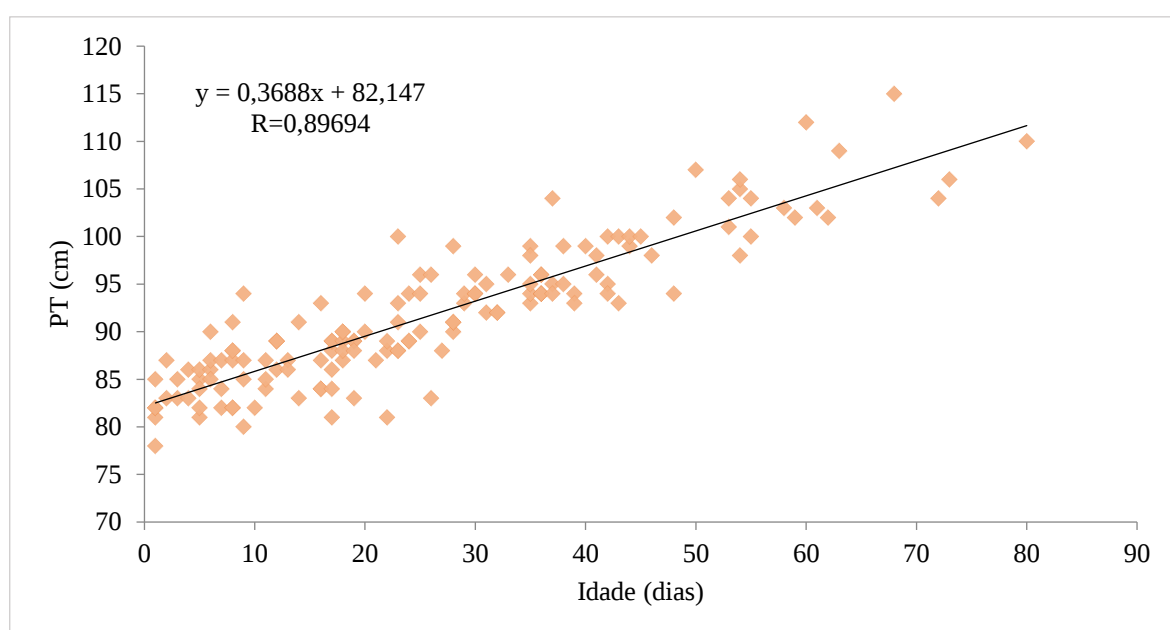


Figura 3.9 – Regressão linear entre a idade dos vitelos (dias) e o perímetro torácico (cm)

Na figura 3.9 está representada a relação entre a idade dos vitelos e o perímetro torácico, resultante na seguinte equação: $y = 0,3688x + 82,147$, com uma correlação de 0,90. Ou seja, à medida que a idade do vitelo aumenta, o perímetro torácico acrescentava em média 0,37 cm por dia.

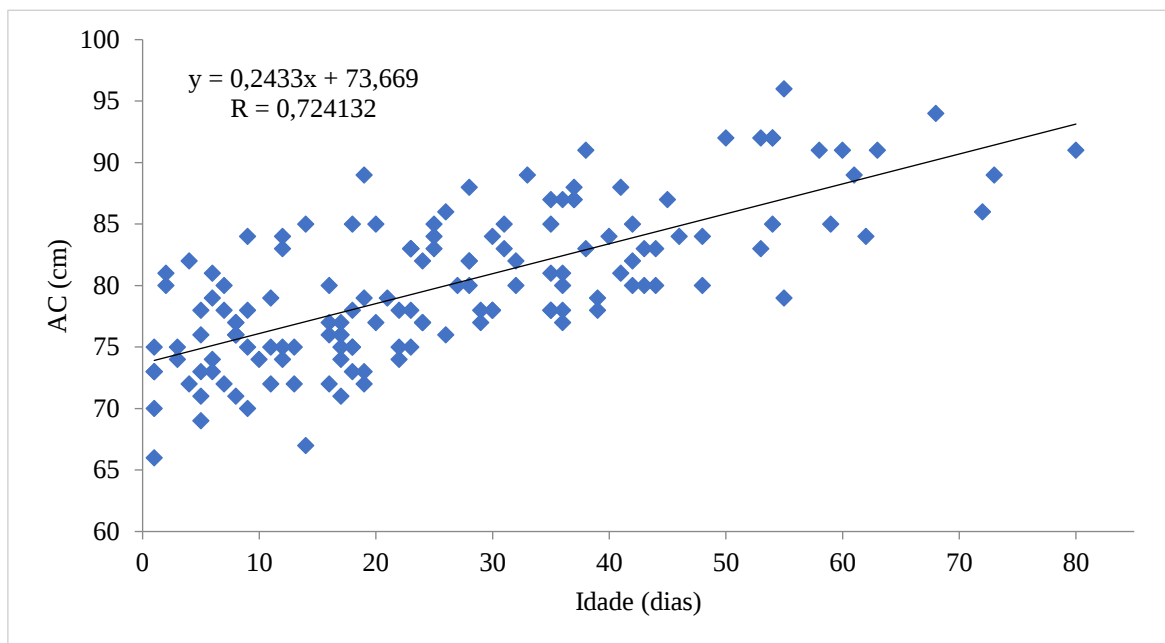


Figura 3.10 – Regressão linear entre a altura à cernelha (cm) e a idade (dias) dos vitelos

Outro parâmetro mensurado foi a altura à cernelha, tendo-se observado que à medida que o vitelo crescia, a altura à cernelha aumentava aproximadamente 0,24 cm, resultando na seguinte equação: $y = 0,2433x + 73,669$, com uma correlação de 0,72 (Figura 3.10).

3.4.3. – Colostro

Em função dos dados recolhidos no laboratório da ESA-IPVC, procedeu-se à análise de vários parâmetros, incluindo cor, textura, grau Brix, pH, condutividade elétrica e densidade. Pretendeu-se analisar a qualidade do colostro fornecida aos vitelos.

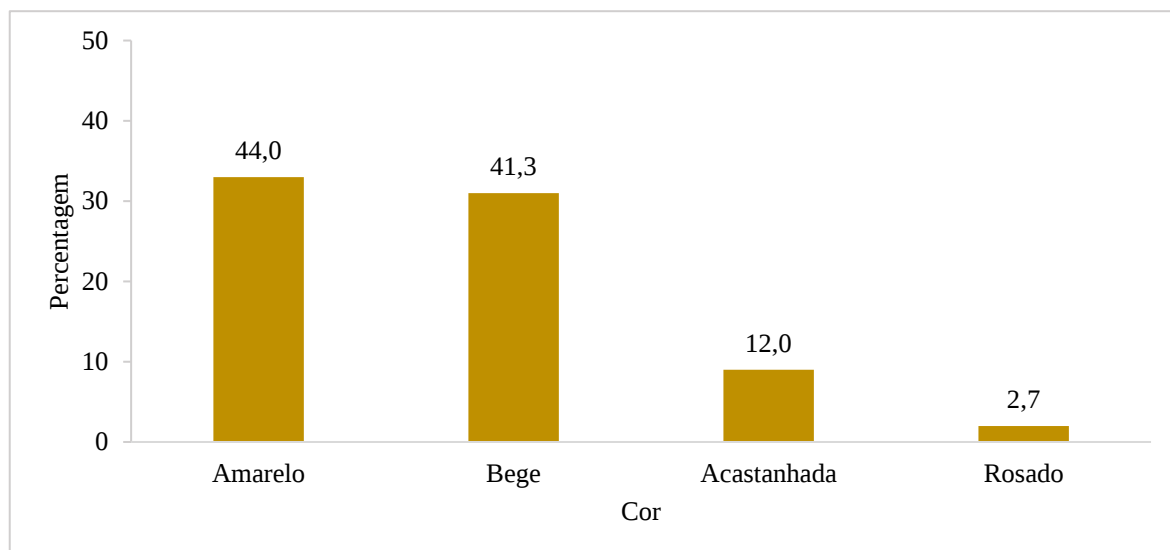


Figura 3.11 – Avaliação qualitativa das amostras de colostro conforme a cor

Na figura 3.11 observa-se a predominância de duas cores nas amostras de colostro, tendo sido classificadas com cor amarela 44,0% das amostras e com cor bege 41,3%. Com menor frequência, segue-se a cor acastanhada com 12,0% e numa percentagem residual (2,7%) surgiu a cor rosado.

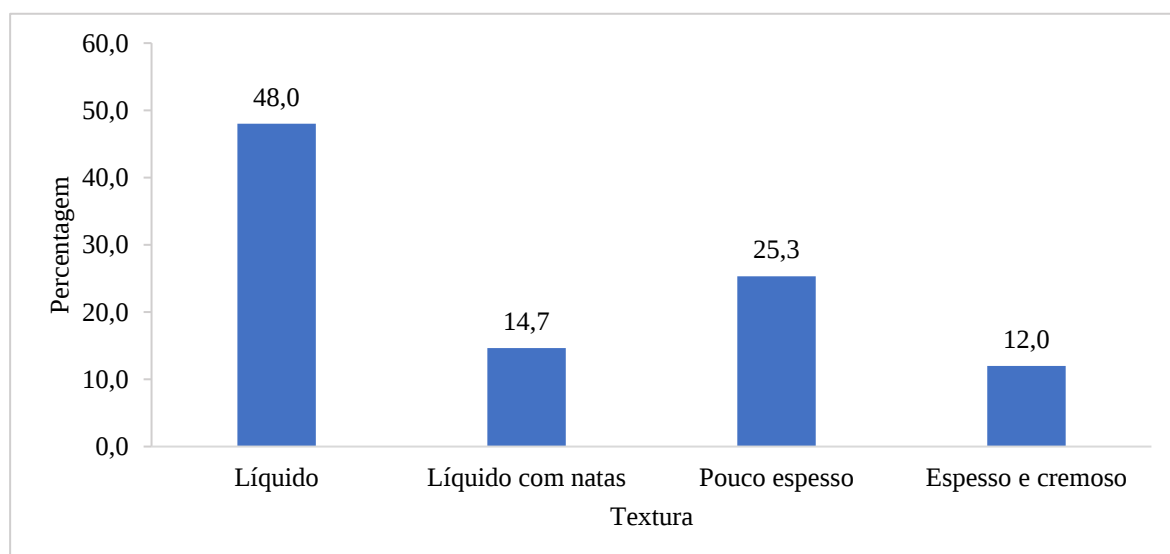


Figura 3.12 – Avaliação das amostras de colostro consoante a textura

Na figura 3.12 é possível observar que praticamente metade das amostras (48,0%) exibiram uma consistência líquida, 14,7% das amostras eram de consistência líquida com a presença de natas, 25,3% amostras apresentaram uma textura na categoria de pouco espesso e por fim, 12,0% foram classificadas com uma textura de espesso e cremoso.

Quadro 3.9 – Análise descritiva de parâmetros de qualidade do colostro

Parâmetro em estudo	N	Média±DP	Mínimo	Máximo	CV (%)
Número de Lactações		2,0±1,1	1,0	6,0	55,0
IgG (g/L)		46,8±37,4	12,0	163,0	79,9
pH	75	6,0±0,2	5,5	6,3	3,3
Condutividade (mS/cm)		4,1±0,4	2,8	5,1	9,8
Densidade (g/ml)		1,0624±0,0265	1,0563	1,0685	2,28

A média de imunoglobulinas presentes no colostro foi de 46,8±37,4 g/L. Verificou-se que todas as amostras foram ácidas (pH < 7), com valores médios de 6,0±0,2. Na determinação da condutividade elétrica das amostras a média foi de 4,1±0,4 mS/cm. Por outro lado, relativamente à densidade das amostras de colostro, obteve-se um valor médio de 1,0624±0,0265 g/ml (Quadro 3.9).

Quadro 3.10 – Efeito do número de lactações na quantidade de IgG (g/L)

Nº lactação	N	Média±DP	Mínimo	Máximo	CV (%)
1	29	48,4±38,5	12,0	163,0	79,5
2	29	39,2±30,2	12,0	116,0	77,0
3	10	50,3±37,8	12,0	116,0	75,1
≥ 4	7	66,7±60,0	12,0	163,0	90,0
Significância		NS			
Total	75	46,8±37,4	12,0	163,0	79,9

No quadro 3.10 observa-se que não existem diferenças significativas ($P>0,05$) entre lactações relativamente à quantidade de Imunoglobulinas G presentes nas amostras de colostro. Contudo, é possível observar uma tendência de aumento da quantidade média de IgG proporcional ao acréscimo das lactações das vacas. Os coeficientes de variação foram bastante elevados, revelando médias de quantidade de imunoglobulinas G com elevada heterogeneidade.

Quadro 3.11 – Efeito do número de lactações no pH, na condutividade elétrica (mS/cm) e na densidade (g/ml)

Nº lactação	N	pH		Condutividade		Densidade	
		Média±DP	CV (%)	Média±DP	CV (%)	Média±DP	CV (%)
1	29	6,0±0,2	3,33	4,0±0,4	10,0	1,0598±0,0247	2,13
2	29	6,0±0,1	1,66	4,1±0,5	12,2	1,0637±0,0261	2,24
3	10	6,0±0,2	3,33	4,1±0,5	12,2	1,0673±0,0232	1,99
≥ 4	7	6,0±0,1	1,66	3,8±0,5	13,2	1,0606±0,0416	3,58
Significância		NS		NS		NS	
Total	75	6,0±0,2	3,33	4,1±0,4	9,6	1,0624±0,0265	2,6

Na análise do efeito do número de lactações em três diferentes parâmetros (pH, condutividade e densidade), não se encontraram diferenças significativas ($P>0,05$) para as diferentes paridades das vacas, com valores muito próximos entre lactações (Quadro 3.11).

Quadro 3.12 – Correlação entre fatores de qualidade do colostro

Parâmetros	IgG	pH	Condutividade	Densidade
Nº lactação	0,102	0,088	-0,067	0,053
IgG		-0,216	-0,618**	0,407**
pH			0,199	-0,196
Condutividade				-0,069

**Nível de significância: $P<0,01$

A correlação mais elevada constatou-se entre as variáveis IgG com a condutividade elétrica (-0,618), sendo negativa e significativa ($P<0,01$). Com uma correlação mais baixa e significativa ($P<0,01$) observaram-se entre as variáveis IgG e a densidade (0,407) (Quadro 3.12).

3.5. – Discussão

Garantir o bem-estar animal dentro das explorações leiteiras tem ganho um peso cada vez maior nos dias de hoje (EFSA, 2023). Acrescentando que existem vários protocolos desenvolvidos como instrumentos preventivos e de assessoria para a orientação dos produtores nas suas explorações (Whay *et al.*, 2003 e Barry *et al.*, 2020). Um dos casos é o projeto Welfare Quality® com requisitos e protocolos para avaliação do bem-estar animal de forma objetiva e eficaz promovendo a implantação de boas práticas e sustentabilidade dentro das explorações (Antas, 2023 e Silva, 2023).

Segundo Oliveira *et al.* (2020), as diarreias são as principais enfermidades neonatais que podem levar ao aumento da taxa de morbidade e mortalidade do efetivo. Relativamente à incidência de problemas respiratórios nas explorações em estudo, esta variou entre 4,5 e 9,1%. Por sua vez, a incidência de diarreias foi superior, variando entre 9,1 e 16,2%. Estes valores foram inferiores aos observados por Bento (2022), sendo que 36% dos 57 vitelos tiveram diarreia. Da mesma forma, Panóias (2014) em seis explorações, registou uma incidência superior nesta patologia em quatro explorações (33,3%, 25%, 20% e 27,8%). Este autor mencionou valores inferiores aos obtidos no nosso estudo, na ordem de 3 a 4%.

O peso vivo ao nascimento dos vitelos das três explorações estudadas foi de $40,8 \pm 3,4$ kg, tendo-se demonstrado inferior aos valores referidos por Fisher e Williams (1978) com uma média de 42,9 kg, por Kamal *et al.* (2014) que constatarem um peso de 41,3 kg e por Tabatabai far, (2021) com valores médios de 41,2 kg. Contudo, outros autores mencionaram valores médios do peso vivo ao nascimento inferiores a 40 kg, tais como Kocak *et al.* (2007) com 38,79 kg e Yaylak *et al.* (2015) de 39,6 kg.

Observaram-se diferenças ($P < 0,05$) entre os sexos no peso vivo ao nascimento, tendo os machos (42,6 kg) registado um peso superior relativamente às fêmeas (40,5 kg), tal como verificado por Guaragna *et al.* (1990) que afirmaram que os machos tiveram peso ao nascimento de 37,4 kg e as fêmeas um peso inferior de 34,5 kg. Igualmente, Fonseca *et al.* (2003) verificaram que as fêmeas, com um peso de 38,9 kg, apresentaram valor inferior aos machos (43,0 kg). Os valores de peso vivo ao nascimento observados neste estudo permitem garantir pouca necessidade de assistência ao parto (97,4%), melhor sobrevivência dos neonatos e maior capacidade de ingestão de colostro nas primeiras horas de vida.

Entre as diferentes explorações observaram-se diferenças significativas ($P < 0,001$) no peso vivo ao nascimento, com valores de 38,3 kg a 42,3 kg. Esta diferença pode ser justificada por fatores genéticos, paridade das progenitoras, peso das vacas, duração da gestação e ainda tipo de manejo, nutrição e alimentação e fatores de bem-estar animal praticado por cada exploração.

Além disso, neste estudo observou-se que vacas na terceira lactação apresentaram uma média de peso vivo ao nascimento dos vitelos superior que vacas de primeira e segunda lactação. Esta situação vem de encontro ao mencionado por Fonseca *et al.*, (2003) que demonstraram que vacas de terceira lactação (43,23 kg) apresentaram valores superiores a vacas primíparas (38,05 kg). Também, de acordo com o defendido por Almeida *et al.* (2023), tendo vacas de primeira paridade apresentado um peso inferior (37,1 kg) comparativamente às de terceira lactação, com um peso médio ao nascimento de 39,0 kg.

Também se constatou que à medida que a dificuldade de parto aumentou, o peso vivo ao nascimento dos vitelos foi superior. Estes resultados corroboram o mencionado por Bellows *et al.* (1971), Marques (2014) e Mello (2023) quando referem que quanto maior for o tamanho do feto maior será o grau de dificuldade de parto e o risco de distocia.

Um dos principais objetivos do produtor é alcançar o dobro do peso ao nascimento na altura do desmame, para tal é necessário que o ganho médio diário seja superior a 800 g/dia (Castelo, 2024). Neste estudo verificou-se uma média do ganho médio diário de 949,0 g, tendo-se revelado superior aos valores observados por Roth *et al.* (2009) de 700 g/dia e de Paço (2014) em que as performances dos ganhos médios diários dos vitelos rondaram as 786 g/dia. Além disso, neste estudo não se encontraram diferenças significativas entre sexos e explorações relativamente ao GMD, o que contrasta com o observado por Paço (2014).

Na relação entre a idade e a altura à cernelha observou-se uma correlação de 0,72. Além disso, verificou-se uma correlação superior e importante entre a idade e o perímetro torácico (0,90) demonstrando um desenvolvimento proporcional do crescimento dos vitelos com o aumento da idade. Isto demonstra que a mensuração do perímetro torácico é uma excelente ferramenta para estimar o peso vivo dos vitelos durante a fase de recria. O valor da correlação entre a idade e o perímetro torácico neste estudo revelou-se superior ao observado por Paço (2014), com uma correlação de 0,75.

Para garantir adequada imunidade e crescimento saudável dos vitelos, é fundamental o fornecimento de colostro em quantidade, de qualidade e com a maior brevidade possível, de preferência nas primeiras duas horas de vida (Carmo, 2020).

Para a avaliação qualitativa das amostras de colostro, observaram-se que 44,0% eram de cor amarela e que 48,0% apresentaram uma textura líquida. Na avaliação da textura, os resultados contrastaram com os obtidos por Santos (2001) e Ussman (2011), que mencionaram que um colostro para ser considerado de alta qualidade deve apresentar cor amarela e consistência espessa, sendo este mais propício a maiores quantidades de imunoglobulinas.

Os valores do grau Brix variaram de 19 a 32%, correspondendo a um valor médio de IgG de 46,8 g/L, ou seja, o valor foi inferior à quantidade desejada de 50g/L mencionados por Mcguirk e Collins (2004), Biemann *et al.* (2010) e Câmara (2014). Este valor pode-se justificar pelo facto de neste estudo 77,3% dos colostros pertencerem a vacas de primeira e segunda lactação, o que vai de encontro ao mencionado por Gross e Bruckmaier (2019) e Carmo (2020).

Não se constaram diferenças significativas ($P>0,05$) entre o número de lactação para a quantidade de IgG presentes no colostro, contudo foi possível observar um aumento de IgG proporcional ao número de lactações. Vacas na terceira e na quarta ou mais lactações apresentaram colostros com valores superiores a 50 g/L, representando um colostro de alta qualidade, comparativamente com vacas de primeira e segunda lactação. Estes resultados podem ser justificados por fatores de desenvolvimento do sistema imunitário e eventualmente pela exposição a agentes patogénicos (Erickson e Kalscheur, 2020).

O maior grau de acidez do colostro permite a conservação do mesmo, reduzindo a possibilidade de desenvolvimento de microrganismos patogénicos (Ferreira, 2016b). A média do pH por nós obtido foi de $6,0\pm0,2$. Este valor está enquadrado nos limites referidos por Foley *et al.* (1978) de 5,7 a 6,8. Tendo-se revelado inferior comparativamente aos valores observado por Raimodo *et al.* (2009) (com limite de 6,32 a 6,81) e Ferreira (2016b) (com média de 6,84).

O valor médio da condutividade elétrica foi de 4,1 mS/cm, enquadrado nos limites mencionados por Ribeiro (2014) (entre 4 e 5,5 mS/cm), mas superiores comparativamente aos limites (2,6 a 3,5 mS/cm) referidos por Patoo (2014). Este valor pode ser influenciado

pela raça, paridade, incidência de mastite, teor de gordura do colostro e pela temperatura ambiente (Ferreira, 2016b). Quanto maior a condutividade elétrica maior probabilidade de presença de mastite, ou seja, para um colostro de alta qualidade, é crucial que a condutividade elétrica apresente valores baixos, representando um úbere saudável (Ilie et al., 2010), o que vai de encontro aos valores observados neste estudo.

Segundo Câmara (2014), para um colostro ser considerado de qualidade deve apresentar uma densidade superior a 1,046 g/ml, por sua vez, Laskoski e Albuquerque (2020) consideram que a densidade ideal deve ser de 1,056 g/ml. Neste estudo o valor médio foi de 1,0624 g/ml, ligeiramente superior ao mencionado pelos autores, demonstrativo da existência no colostro de elevado teor de sólidos muito relevantes, para a transferência de imunidade passiva aos vitelos.

No quadro 3.12 observou-se uma correlação negativa e elevada entre a quantidade de IgG e a condutividade elétrica (-0,618), ou seja, o colostro maior capacidade imunológica não manifestou índices de contaminação, pois os valores de condutividade oscilaram inversamente com este indicador. Também se verificou uma correlação significativa entre a quantidade de IgG e a densidade (0,407). Esta situação vai de encontro ao mencionado por Aredes (2013), admitindo que quando a densidade é superior a 1,050 g/L, existe uma maior probabilidade de a concentração proteica corresponder à concentração de IgG no colostro.

3.6. – Conclusão

Vitelos menos pesados proporcionam melhor facilidade de parto e não prejudicam a fertilidade das progenitoras, podendo associar-se a gestações mais curtas e reduzida incidência de distocia, garantindo adequada transferência de imunidade passiva.

A média do peso vivo ao nascimento foi de $40,8 \pm 3,4$ kg, observando-se efeito ($P < 0,05$) do sexo, sendo o peso dos machos superior ($42,6 \pm 4,0$ kg) relativamente às fêmeas ($40,5 \pm 3,2$ kg). O ganho médio diário manifestou valores tendencialmente mais elevados nos machos (1,037 kg/dia) comparativamente às fêmeas (0,933 kg/dia). Por outro lado, encontraram-se diferenças significativas ($P < 0,001$) no peso vivo ao nascimento entre as explorações, que pode ser justificado por fatores genéticos e de manejo das vacas.

Para a facilidade de parto, a maioria dos partos enquadrou-se nas tipologias 1 (sem ajuda) e 2 (observação e eventual ajuda ligeira), revelando pesos ao nascimento adequados para a corpulência das progenitoras. Embora com reduzida frequência, verificou-se que pesos vivos ao nascimento mais elevados, revelaram maior grau de dificuldade ao parto. Apesar do melhoramento genético efetuado na raça Holstein Frísia, verificam-se pesos ao nascimento apropriados, proporcionando melhor manejo de parto e menores riscos de morbidade e mortalidade em vitelos.

Para as medidas biométricas, a correlação positiva mais elevada foi entre a idade dos vitelos e o perímetro torácico (0,90), tendo sido menos importante a correlação entre a idade e a altura à cernelha (0,72).

O valor médio de imunoglobulinas presentes no colostro foi de $46,8 \pm 37,4$ g/L, tendo-se observado uma tendência para o aumento das imunoglobulinas, com o incremento da paridade da vaca. Os parâmetros de pH ($6,0 \pm 0,2$), de condutividade elétrica ($4,1 \pm 0,4$ mS/cm) e da densidade ($1,0624 \pm 0,0265$ g/ml), revelaram resultados muito interessantes face à qualidade esperada do colostro. Constatou-se uma correlação importante e negativa (-0,618) entre a quantidade de imunoglobulinas e a condutividade elétrica, aspeto importante de garantia sanitária do colostro.

A possibilidade de futuros estudos na fase de recria da raça Holstein Frísia, o investimento em tecnologia e a formação dos produtores, são ações importantes que poderão melhorar a produção de bovinos leiteiros, não menosprezando a importância do bem-estar animal.

4. – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agros, 2023. Alojamento de vitelos em grupo versus individual. *Revista AGROS*, 51,1, 12-13.
- Almeida, J.V.N., Marques, L.R., Oliveira, A.C., Paim, T.P., Marques, T.C. e Leão, K.M., 2023. Environmental and physiological measures in the neonatal period as indicators of growth and puberty of Holstein heifers. *Ciência Rural, Santa Maria*, 53, 12, 1-8.
- Alves, M.V.P., 2023. *Bem-estar em explorações semi-extensivas de bovinos leiteiros na ilha Terceira – Açores*. Relatório final de estágio em Mestrado Integrado em Medicina Veterinária, Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar, Porto, 48 pp.
- Amicis, I., Veronesi, M.C., Robbe, D., Gloria, A. e Carluccio, A., 2018. Prevalence, causes, resolution and consequences of bovine dystocia in Italy. *In Theriogenology*, 107, 1, 104-108.
- ANABLE, 2024. *Publicação de Resultados 2023*. Associação Nacional para o Melhoramento dos Bovinos Leiteiros, 298 pp.
- Andrade, S.C.N., 2013. *Desempenho produtivo e reprodutivo de vacas Holstein-Frísia em comparação com os respectivos cruzamentos com vermelha sueca e montbéliarde*. Dissertação em Engenharia Zootécnica – Produção Animal, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Lisboa, 88 pp.
- Andrade, N.T., Lima, V. e Barcellos, J.O.J., 2020. Manejo pré-parto da vaca – visando o parto, *NESPro UFRGS*, 31, 1, 1.
- Antas, C.L., 2023. *Análise crítica ao protocolo Welfare Quality® - Estudo de caso da hiperqueratose como indicador de bem estar animal*. Dissertação de Mestrado em Engenharia Zootécnica, Universidade de Évora – Escola de Ciências e Tecnologia, Évora, 116 pp.
- Araújo, E.F.S., 2015. *Bem-estar animal em Explorações Intensivas de Bovinos Leiteiros*. Tese de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária, Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar, Porto, 46 pp.
- Aredes, M.C., 2013. *Comparação do manejo de vitelos recém nascidos em explorações leiteiras inglesas e americanas*. Tese de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária, Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Lisboa, Lisboa, 144 pp.
- Ascensão, F.P.C.F., 2022. *Aproveitamento do leite de rejeição na alimentação de vitelos: implicação nas resistências aos antimicrobianos*. Tese de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária, Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar, Porto, 53 pp.
- Azizzadeh, M., Shooroki, H.F., Kamalabadi, A.S. e Stevenson, M.A., 2012. Factors affecting calf mortality in Iranian Holstein dairy herds. *Preventive Veterinary Medicine*, 104, 335-340.
- Barry, J., Bokkers, E.A.M., Bokker, I.J.M. e Kennedy, E., 2020. Pre-weaning management of calves on commercial dairy farms and its influence on calf welfare and mortality, *Animal*, 14, 12, 2580-2587.

- Bellows, R.A., Short, R.E. e Anderson, D.C., 1971. Cause and effects relationships associated with calving difficulty and calf birth weight. *In Journal of Animal Science*, 33, 2, 407-415.
- Bento, C.R.N., 2022. *Diarreias neonatais bovinas numa exploração leiteira*. Dissertação em Mestrado Integrado em Medicina Veterinária, Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Faculdade de Medicina Veterinária, Lisboa, 74 pp.
- Bielmann, V., Gillan, J., Perkins, N.R., Skidmore, A.L., Godden, S. e Leslie, K.E., 2010. An evaluation of Brix refractometry instruments for measurement of colostrum quality in dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 1, 93, 3713-3721.
- Bittar, C.M.M. e Paula, M.R., 2020. *Uso do colostrômetro e do refratômetro para avaliação da qualidade do colostro e da transferência de imunidade passiva*. Site disponível: MilkPoint, URL: [Colostrômetro e Refratômetro: qualidade do colostro | MilkPoint](#) (Última atualização em 03 Mai. 2021). Consultado em 04 Set. 2024.
- Câmara, S.F.M., 2014. *Avaliação do manejo neonatal dos vitelos na Ilha de São Miguel*. Tese de mestrado integrado em Medicina Veterinária, Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar, Porto, 39 pp.
- Carmo, E.M.C.D., 2020. *Impacto do encolostramento na morbilidade, mortalidade e crescimento de vitelos leiteiros*. Dissertação de mestrado integrado em Medicina Veterinária, Faculdade de Medicina veterinária, Universidade de Lisboa, Lisboa, 95 pp.
- Carolino, N. e Espadinha, P., 2006. *Alentejana*. Site disponível: AniDoP Animais Domésticos de Portugal (Última atualização 2006), URL: [Ficha-Bov-Alentejana online 2019.pdf](#). Consultado em 11 nov. 2024.
- Carvalho, G.R., 2023. *Importância da transferência de imunidade passiva na gestão da saúde de vitelos: mortalidade e consumo de antimicrobianos em explorações leiteiras*. Dissertação de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária, Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar, Porto, 48 pp.
- Castelo, P. e Magalhães, A., 2020. Saúde e Bem-estar| Bovinos de Leite Stress Térmico. *Ruminantes*, 37, 1, 30 – 31.
- Castelo, P., 2024. Engorda de vitelos Holstein Frísia. Site disponível: Pec Nordeste, URL: [Engorda de vitelos Holstein Frísia - PEC Nordeste](#) (Última atualização 2024). Consultado em 25 Nov. 2024.
- Cerqueira, J.L., Araújo, J.P., Correia, M.J., Palma, A.G., Cantalapiedra, J. e Ferreira, A., 2017. *Manual de Boas Práticas – Bem-estar em Bovinos*, UCADESA, 1ª Edição, ISBN: 978-989-20-7801-4, 44 pp.
- Cerqueira, J.L., 2021. Contraste Leiteiro na Monitorização e Valorização do Bem-estar Animal em Vacas Leiteiras. *Espaço Rural*, 142, 1, 24 – 25.
- Cortese, V.S., 2009. Neonatal Immunology. *Veterinary Clinic North America – Food Animal Pract.*, 25, 1, 221-227.
- Costa, J.H.C., Cantor, M.C. e Neave, H.W., 2021. Symposium review: Precision technologies for dairy calves and management applications, *American Dairy Science Association – Elsevier Inc and Fass Inc.*, 104, 1, 1203-1219.

- Cruz, F.A.O., 2013. *Idade ao primeiro parto em bovinos leiteiros: efeitos na produção e reprodução*. Tese de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária, Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar, Porto, 46 pp.
- Dias, A.L.G., 2010. *Avaliação do parto de vacas da raça holandesa inseminadas com holandês ou jersey e do desenvolvimento, sanidade e concentração de imunoglobulinas dos bezerros*. Dissertação de Pós-Graduação em Ciência Animal, Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Agroveterinárias, Lages, 51 pp.
- Djemali, M., Freeman, A.E. e Berger, P.J., 1987. Dystocia scores and effects of dystocia on production, days open, and days dry. *In Journal of Dairy Science*, 70, 1, 2127-2131.
- Dourado, J.D.P., 2018. *A importância da condição corporal em índices reprodutivos de quatro vacadas de carne no sul de Portugal*. Tese de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária, Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar, Porto, 39 pp.
- Drikic, M., Windeyer, C., Olsen, S., Fu, Y., Doepel, L. e De Buck, J., 2018. Determining the IgG concentrations in bovine colostrum and calf sera with a novel enzymatic assay. *Journal Animal Science Biotechnol*, 69, 1-9.
- EFSA, 2023. Welfare of calves. Site disponível: *EFSA Journal*, URL: www.efsa.europa.eu/efsajournal (Última atualização 22 Feb. 2023). Consultado em 25 Nov. 24.
- Erickson, P.S. e Kalscheur, K.F., 2020. *Nutrition and feeding of dairy cattle*. II. Lactation and management of dairy cattle, *Animal Agriculture – Sustainability*, Challenges and Innovations, 157-180.
- Ferreira, J.P.C., 2016a. *Avaliação e Comparação entre primíparas e múltiparas da Transferência de imunidade Passiva em Bovinos de Aptidão Leiteira*. Mestrado integrado em Medicina Veterinária, Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar, Porto, 43 pp.
- Ferreira, A.C.M., 2016b. *Avaliação Físico-Química de colostro fresco, congelado e pasteurizado de vacas leiteiras*. Relatório de Licenciatura em Biotecnologia, Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Escola Superior Agrária de Ponte de Lima, Ponte de Lima, 48 pp.
- Fisher, L.J. e Williams, C.J., 1978. Effect of Environmental Factors and Fetal Maternal Genotyp on Gestation Length and Birth Weight of Holstein Calves. *Journal of Dairy Science*, 61, 10, 1462-1467.
- Foley, J.A., Hunter, A.G. e Otterby, D.E., 1978. Absorption of Colostral Proteins by Newborn Calves Fed Unfermented, Fermented or Buffered Colostrum. *Journal of Dairy Science*, 61, 1, 1450-1456.
- Fonseca, S.D., Galvão, A.T. e Rodrigues, A.M., 2003. Fatores que influenciam o peso ao nascimento de vitelos Holstein Friesian, *Anais V2 – Trabalhos Científicos, Zootec'2003*, 1, 1, 39-44.
- García, L.I., Ferreño, M.A.V., Calviño, E.F., Galego, L.V. e Lara, M.T.G., 2009. *Previsión del Peso Vivo en animales Holstein mediante barimetria. ecuaciones de predicción simples y múltiples*. AIDA, XIII Jornadas sobre Producción Animal, Tomo II, 469-471.

- Godden, S., 2008. Colostrum Management for Dairy calves. *Veterinary Clinic North America – Food Animal Pract.*, 24, 1, 19-39.
- Godden, S.M., Lombard, J.E. e Woolums, A.R., 2019. Colostrum Management for Dairy Calves. *Veterinary Clinic North America – Food Animal Pract.*, 35, 3, 535-556.
- Gross, J.J. e Bruckmaier, R.M., 2019. Invited review: Metabolic challenges and adaptation during different functional stages of the mammary gland in dairy cows: perspectives for sustainable milk production. *Journal Dairy Science*, 102, 4, 2828-2843.
- Guaragna, G.P., Carneiro, G.G., Torres, J.R. e Gambini, L.B., 1990. Effect of environmental and genetic factors on birth weights of Holstein calves/Efeito de fatores ambientais e genéticos no peso ao nascer de bezerros da raça Holandesa preta e branca. *B. Indústria Anim./ Bol. Ind. Anim.*, 47, 1, 19-30.
- Gusmão, F., Ajuda, I. e Carvalho, M., 2019. Good Farm Animal Welfare Awards Setor Agroalimentar Premiado pelo Trabalho em Bem-estar Animal. *Ruminantes*, 35, 1, 12.
- Hildebrand, B. e Barreto, J.M., 2021. Alimentação| Vitelos Alimentar com colostro a seguir ao nascimento. *Revista Ruminantes*, 41, 1, 30-31.
- ICAR, 2022. Section 7 – Guidelines for Female Fertility Traits in Bovine, Site disponível: ICAR The Global Standard for Livestock Data, URL: [The page collects the ICAR Guidelines](#) (Última atualização mai. 2022). Consultado em 09 mai. 2024.
- Ilie, L.I., Tudor, L. e Galis, A.M., 2010. The electrical conductivity of cattle milk and the possibility of mastitis diagnosis in Romania. *Lucrări Științifice Medicină Veterinară*, 43, 2, 220-227.
- INE, 2016. *Estatísticas do Leite e Produtos Lácteos, Estatísticas da Produção e Consumo de leite 2015. Antes, durante e depois do regime de quotas leiteiras*. Instituto Nacional de Estatística, 1-11.
- INE, 2020. *Recenseamento Agrícola 2019 – Resultado preliminares – 18 de Dezembro 2020*. Instituto Nacional de Estatística, 1ª Edição, Lisboa, 16 pp.
- INE, 2024a. *Estatísticas Agrícola 2023*. Instituto Nacional de Estatística, I. P., 1ª Edição, ISBN: 978-989-25-0680-7, Lisboa, 158 pp.
- INE, 2024b. Efetivo bovino (N.º) por Localização geográfica (NUTS – 2024) e Categoria (efetivo bovino); Semestral. Site: Instituto Nacional de Estatística (Última atualização: 19 Set. 2024), URL: [Portal do INE](#). Consultado em 01 Out. 2024.
- Kamal, M.M., Eetvelde, M.V., Depreester, E., Hostens, M., Vandaele, L. e Opsomer, G., 2014. Age at calving in heifers and level of milk production during gestation in cows are associated with the birth size of Holstein calves. *Journal of Dairy Science*, 97, 9, 5448-5458.
- Kebede, A., Mohammed, A., Tadesse, W. e Abera, D., 2017. Review on economic impacts of dystocia in dairy farm and its management and prevention methods. *In nature and Science*, 15, 3, 32-42.
- Kertz, A.F., Reutzel, L.F., Barton, B.A. e Ely, R.L., 1997. Body weight, body condition score, and wither height of prepartum Holstein cows and birth weight and sex of calves by parity, *Journal of Dairy Science*, 80, 1, 525-529.

- Klein-Jöbstl, D., Arnholdt, T., Sturmlechner, F., Iwersen, M. e Drillich, M., 2015. Results of an online questionnaire to survey calf management practices on dairy cattle breeding farms in Austria and to estimate differences in disease incidences depending on farm structure and management practices. *Acta Vet Scand*, 57, 1, 1-10.
- Koçak, S., Tekerli, M., Özbeyaz, C. e Yüceer, B., 2007. Environmental and Genetic Effects on Birth Weight and Survival Rate in Holstein Calves. *Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences*, 4, 31, 241-246.
- Laskoski, L.M. e Albuquerque, M.H.M., 2020. Banco de colostro: ferramenta para a saúde das bezerras. Site disponível: *MILKPOINT*, URL: [Banco de colostro: ferramenta para a saúde das bezerras | MilkPoint](#) (Última atualização: 06 Dez. 2020). Consultado em 26 Nov. 2024.
- Lorenz, I., Fagan, J. e More, S.J., 2011. Calf health from birth to weaning. I. General aspects of disease prevention. *Ir Veterinary Journal*, 64, 1, 1-6.
- Loureço, H.M., 2024. *Facilidade de parto*. Site disponível: AASM – CUA (Última atualização: 2024), URL: [AASM - CUA](#). Consultado em 30 Ago. 2024.
- Malteca, C., Khatib, H., Schutzkus, V.R., Hoffman, P.C. e Weigel, K.A., 2006. Changes in Conception rate, calving performance, and calf health and survival from the use of crossbred Jersey x Holstein sires as mates for Holstein dams. *Journal of Dairy Science*, 89, 7, 2747-2754.
- Mann, S., Leal Yepes, F.A., Overton, T.R., Lock, A.L., Lamb, S.V., Wakshlag, J.J. e Nydam, D.V., 2016. Effect of dry period dietary energy level in dairy cattle on volume, concentrations of immunoglobulin G, insulin, and fatty acid composition of colostrum. *Journal Dairy Science*, 99, 2, 1515-1526.
- Marques, A.T.S.G.A., 2014. *Clínica e sanidade em espécies pecuárias*. Relatório de estágio em Mestrado Integrado em Medicina Veterinária, Escola de Ciências e Tecnologias, Departamento de Medicina Veterinária, Universidade de Évora, Évora, 103 pp.
- Martín, J.V.G. e Partida, L.E., 2011. Guía Práctica de Diagnóstico: Diarrea neonatal bovina. *Agrotec*, 8, 1, 22-26.
- McGuirk, S.M. e Collins, M., 2004. Managing the production, storage, and delivery of colostrum. *Veterinary Clinics Food Animal Practice*, 20, 1, 593-603.
- Mello, F.M.L.M.R., 2023. *Abordagem dos Médicos veterinários aos partos distócitos em bovinos*. Dissertação de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária, Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Lisboa, Lisboa, 104 pp.
- Mirandesa, 2017. *Características Produtivas*. Site disponível: Carne Mirandesa (Última atualização: 2017), URL: [Carne Mirandesa](#). Consultado em 11 nov. 2024.
- Mokhber-Dezfooli, M.R., Nouri, M., Rasekh, M. e Constable, P.D., 2012. Effects of abomasal emptying rate on the apparent efficiency of colostral immunoglobulin G absorption in neonatal Holstein-Friesian calves. *Journal Dairy Science*, 95, 11, 6740-6749.
- Moraes, G.F. e Santos, R.M., 2021. Importância da avaliação de características relacionadas ao parto para o melhoramento genético de bovinos leiteiros. In *Bovinocultura: ferramentas do melhoramento genético em prol da bovinocultura*. Eds Cardoso, R., Quintela, J.B. e Oliveira, R.J., Editora Científica, São Paulo, Brasil, 120-125.

- Moreira, M.A.M., 2015. *ESTUDO DE INDICADORES DE BEM-ESTAR ANIMAL EM QUATRO EXPLORAÇÕES DE VACAS LEITEIRAS NO ENTRE DOURO E MINHO*. Dissertação de Mestrado em Zootecnia, Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Escola Superior Agrária de Ponte de Lima, Ponte de Lima, 52 pp.
- Nutron, 2020. *Desmame precoce e o aumento da eficiência do par vaca-bezerro: postos-chave para o sucesso da técnica*. Site disponível: Nutron (Última atualização: 16 Dez. 2020), URL: Desmame precoce e o aumento da eficiência do par vaca-bezerro: postos-chave para o sucesso da técnica - Nutron Blog. Consultado em 12 Fev. 2024.
- Oliveira, L.F., 2008. *Pelvimetria e escore de dificuldade de parto em vacas da raça Holandesa*. Dissertação em Medicina Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Escola Veterinária, Belo Horizonte – Minas Gerais, 60 pp.
- Oliveira, K.D.R., Vieira, R.P.F.C., Cerqueira, L.A., Barbosa, F.P.S., Silva, A.C.A., Cruz, R.K.S. e Pimentel, M.M.L., 2020. As interfaces da diarreia neonatal na espécie bovina: Revisão de literatura, *Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal*, 14, 3, 1-14.
- Paço, S.M., 2014. *Avaliação do crescimento de vitelos com sistemas de aleitamento automáticos*. Tese de mestrado em Zootecnia, Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Viana do Castelo, Ponte de Lima, 75 pp.
- Paisana, J., 2024. Quantificar o protocolo de encolostramento. *Revista Ruminantes*, 52, 1, 26-28.
- Panóias, I., 2014. *Clínica de Espécies Pecuárias*. Dissertação em Mestrado Integrado em Medicina Veterinária, Escola de Ciências e Tecnologia, Universidade de Évora, Évora, 2014.
- Patoo, R.A., Singh, D.V., Rukshan, Kaushi, S. e Singh, M.K., 2014. Compositional changes in colostrum and milk of hill cows of Uttarakhand during different lactation stages. *Indian Journal of Hill Farming*, 2, 27, 54-58.
- Pereira, D.R.G., 2018. *Estudo de indicadores diretos de bem-estar em vacas leiteiras*. Dissertação de Mestrado em Zootecnia, Instituto Politécnico de Viana do Castelo Escola Superior Agrária de Ponte de Lima, Ponte de Lima, 88 pp.
- Phipps, A.J., Beggs, D. S., Murray, A. J., Mansell, P.D. e Pyman, M. F., 2017. Factors associated with colostrum immunoglobulin G concentration in northern-Victorian dairy cows. *Aust Vet Journal*, 95, 7, 237-243.
- Pianta, C., 1993. Diarreia neonatal de origem bacteriana em bovinos. Site disponível: *Ciência Rural* 23(1), URL: <https://doi.org/10.1590/S0103-84781993000100021> (Última atualização a 04 Set. 2014). Consultado em 25 Nov. 2024.
- Raimondo, R.F.S., Brandespim, F.B., Prina, A.P.M. e Junior, E.H.B., 2009. Avaliação do pH e da eletrocondutividade do leite de bovinos da raça Jersey durante o primeiro mês de lactação. *Ciências Agrárias*, Londrina, 2, 30, 447-456.
- Ramos, A.S.M., 2021. *Estudo do manejo alimentar em novilhas de substituição em explorações leiteiras e da sua relação com parâmetros reprodutivos*. Dissertação de mestrado integrado em Medicina Veterinária, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, 89 pp.

- Rego, J.M., 2020. *Efeito do manejo do colostro na imunidade de vitelos de explorações leiteiras de São Miguel*. Dissertação de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária, Universidade de Lisboa Faculdade de medicina Veterinária, Lisboa, 92 pp.
- Reynolds, D.J., Morgan, J.H., Chanter, N., Jones, P.W., Bridger, P.W., Debney, T.G. e Bunch, K.J., 1986. Microbiology of calf diarrhoea in Southern Britian, *Vet Rec.*, 119, 2, 34-49.
- Rondón, M., 2015. Programa Prima: para além do período de desmame. *Dairy producto Manager*, Nanta, 3 pp.
- Rondón, M. e Lino, F., 2021. Alimentação| Vitelas Importância da Nutrição nas Primeiras Semanas. *Revista Ruminantes*, 41, 1, 26-29.
- Roquete, C., 1993. *Aplicação do modelo animal na caracterização genética das populações Frísia e Mertolenga no Alentejo*. Tese de Doutoramento em Ciências Agrárias, Universidade de Évora, Évora, 499 pp.
- Roth, B.A., Keil, N.M., Gygax, L. e Hillmann, E., 2009. Influence of weaning method on health status and rumen development in dairy calves. *Journal Science*, 92, 1, 645-656.
- Santos, G.T., 2001. *Imunidade passiva colostrar em bovinos*. NUPEL Universidade Estadual de Maringá, Departamento de Zootecnia, 10 pp.
- Santos, R.M. e Vasconcelos, J.L.M., 2020. *O que está acontecendo com a avaliação da facilidade do parto?*. Site: MilkPoint, URL: [O que está acontecendo com a avaliação da facilidade do parto? | MilkPoint](#) (Última atualização: 06 Ago 2020). Consultado em 22 Set 2024.
- Shivley, C.B., Lombard, J.E., Urie, N.J., Haines, D.M., Sargent, R., Kopral, C.A., Earleywine, T. J., Olson, J. D. e Garry, F. B., 2018. Preweaned heifer management on US dairy operations: Part II. Factors associated with colostrum quality and passive transfr status of dairy heifer calves. *Journal Dairy Science*, 101, 10, 9185-9198.
- Sieber, M., Freeman, A.E. e Kelly, D.H., 1989. Effects of body measurements and weight on calf size and calving difficulty of Holsteins, *Journal of Dairy Science*, 71, 9, 2402-2410.
- Silva, J.A.N., 2017. *Indicadores técnico-económicos numa exploração para produção de reprodutores bovinos da raça Charolesa Estudo de caso – Dão Agro*. Relatório de estágio do Mestrado em Agro-Pecuária, Instituto Politécnico de Coimbra Escola Superior Agrária, Coimbra, 118 pp.
- Silva, R.C.N., 2020. *Impacto das condições ambientais dos viteleiros na predisposição para doença respiratória bovina*. Dissertação de mestrado integrado em Medicina Veterinária, Universidade de Lisboa Faculdade de Medicina Veterinária, Lisboa, 71 pp.
- Silva, A.M.C., 2023. *Boas práticas em vacarias de leite: utilização do protocolo Welfare Quality® para avaliar o bem-estar dos animais*. Relatório Final de Estágio de Mestrado em Engenharia Zootécnica, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Escola de Ciências Agrárias e Veterinárias, Vila Real, 125 pp.
- SPREGA, 2024. *Raças Bovinos*. Site disponível: Sprega (Última atualização: 2024), URL: [SPREGA - Sociedade Portuguesa de Recursos Genéticos Animais](#). Consultado em 11 nov. 2024.

- Stilwell, G., 2021. Saúde e Bem-estar| Bovinos Avaliar a Vitalidade do Vitelo Recém-nascido. *Revista Ruminantes*, 41, 1, 62-63.
- Széchy, M.L.M., Filho, I.M.D. e Souza, L.M., 1995. Idade ao primeiro parto, intervalo de partos e peso ao nascimento de um rebanho nelore, Age at first calving, calving intervals and birth weight in Nelore (zebu) cattle bred. *Revista brasileira de Ciências Veterinárias*, 2, 2, 47-49.
- Tabatabai far, S.N., 2021. *Effects of different of starter energy and amount of forage on performance, blood parameters and health of Holstein calves fed with large amounts of milk*. Dissertation Submitted in partial Fulfillment of the Requirement for the Philosophy degree (PhD) in Animal Nutrition, University of Zabol, Department of Animal Science, 89 pp.
- TECADI, 2021. Alimentação| Vitelos Dietas de Transição. *Revista Ruminantes*, 41, 1, 16-17.
- Teixeira, J.F.P., 2013. *Estudo da claudicação em vacas leiteiras em explorações do concelho de Mogadouro no modo de produção biológico*. Dissertação de Mestrado em Agricultura Biológica, Instituto Politécnico de Viana do Castelo Escola Superior Agrária de Ponte de Lima, Ponte de Lima, 52 pp.
- Ussman, A.R.N., 2011. *Medição de proteínas séricas e imunoglobulinas como indicador da transferência de imunidade passiva em vitelos*. Tese de Mestrado em Medicina Veterinária, Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 112 pp.
- Vieira, C.S., 2021. *Monotorização de vitelos nos primeiros 2 meses de vida em explorações leiteiras da Ilha Terceira*. Dissertação de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária, Universidade de Lisboa Faculdade de Medicina Veterinária, Lisboa, 75 pp.
- Whay, H.R., Main D.C.J., Green, L.E. e Webster, A.J.F., 2003. Assessment of the Welfare of dairy cattle using animalbased measurements: direct observations and investigation of farm records. *Veterinary Record*, 153, 7, 197-202.
- Yaylak, E., Orhan, H. e Daskaya, A., 2015. Some Environmental Factors Affeting Birth Weight, Weaning Weight and Daily Live Weight Gain of Holstein Calves. *Turkish Journal of Agriculture – Food Science and Tecnology*, 7, 3, 617-622.

