



JOÃO FRANCISCO BLANCO BRIOSO

ESTUDO DO IMPACTO DO VÍRUS DA ARTRITE E ENCEFALITE CAPRINA NA SAÚDE DE CABRITOS

Orientador: Doutora Ângela Dâmaso

Coorientador: Dr. João Miguel Antunes Vieira

Universidade Lusófona- Centro Universitário de Lisboa

Faculdade de Medicina Veterinária

Lisboa

2023

JOÃO FRANCISCO BLANCO BRIOSO

**ESTUDO DO IMPACTO DO VÍRUS DA ARTRITE E
ENCEFALITE CAPRINA NA SAÚDE DE CABRITOS**

Dissertação defendida em provas públicas para a obtenção do Grau de Mestre em Medicina Veterinária do curso de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária conferido pela Universidade Lusófona-Centro Universitário de Lisboa, no dia 29/06/2023 com do Despacho de Nomeação de Júri Nº 280/2023, de 9 de Junho de 2023 com a seguinte composição:

Presidente: Professor Doutor David Ramilo,
por delegação da Professora Doutora Laurentina Pedroso
Arguente: Professor Doutor João Ribeiro Lima
Orientadora: Professora Doutora Ângela Dâmaso

Universidade Lusófona- Centro Universitário de Lisboa

Faculdade de Medicina Veterinária

Lisboa

2023

Epígrafe

“Os milagres não nos caem do céu; somos nós que os fazemos.”

Sabedoria popular

Agradecimentos

Agradeço, em primeiro lugar, à Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, na pessoa da sua Diretora, Professora Doutora Laurentina Pedroso, pela possibilidade de realização desta Dissertação de Mestrado. A todo o corpo docente que integra esta grande instituição, o meu reconhecimento pela maneira como contribuiu para a minha formação.

À Professora Doutora Ângela Dâmaso, por ter aceitado orientar a minha dissertação, ajudando-me de maneira incansável, com toda a disponibilidade e dedicação. Por todos os *emails* trocados, por todas as mensagens e por todas as horas despendidas, sem os quais o que apresento não seria possível.

Ao Médico Veterinário João Miguel Antunes Vieira, responsável pela orientação do estágio curricular e coorientação da dissertação, apoiando-me em tudo o que precisei, bem como o acompanhamento incondicional e admirável nesta última fase. Ainda um agradecimento especial por, nestes dois últimos anos, me ter permitido acompanhá-lo no seu trabalho, por todo o conhecimento que me transmitiu, não só a nível profissional, mas também a nível pessoal, e que fazem de mim o que sou hoje. Quero ainda agradecer-lhe por me ter possibilitado conhecer tantas pessoas maravilhosas, que guardo na memória para a vida, por todas as urgências ao final do dia que se prolongaram pela noite dentro, por todos os trambolhões em rios cheios de silvas, pelas vezes que fiquei preso nas vedações, por todos os coices, por todas as vezes que fiquei fechado na carrinha e, claro, por todo o suor e sangue que me mostraram que nesta profissão não existem horários para trabalhar.

A toda a minha família, pelo amor e apoio neste percurso. Aos meus pais, a quem é difícil expressar a minha gratidão, por me tornarem na pessoa que sou, por me terem facultado esta oportunidade, pelos conselhos e por terem acreditado em mim. Um obrigado especial ao meu pai por todo o orgulho que demonstrou ao longo deste percurso e, onde estiver, eu sei que ainda o demonstra. Agradeço à minha mãe por todos os ensinamentos que me transmitiu, nomeadamente não desistir dos nossos objetivos, e sobretudo pelo maior de todos: na vida, o que importa não são as vezes que caímos, mas a força com que nos levantamos. À minha avó agradeço todo o carinho incondicional, a sua força e a sua fé, que tão bem me fizeram em momentos cruciais.

Au professeur Maria de Jesus, qui m'a toujours accompagné, merci de prendre soin de moi.

A todos os meus amigos, com destaque para aqueles que me acompanharam em todas as aventuras e que estiveram ao meu lado em todas as etapas deste percurso que chega ao fim, ao Palhinhas Boy, ao Cesar Tamtam, ao Manu, ao Amaral Tips, obrigado por terem estado sempre ao meu lado nos momentos mais difíceis, por toda a ajuda que me deram, este curso não se faz sozinho e eu tive o prazer de o ter feito ao vosso lado.

Ao meu amigo de longa data, Noronha, por todos estes anos que me aturou e esteve presente, sempre que eu precisei.

À minha madrinha Joana, por todo o apoio incondicional desde o início do curso, por ter estado ao meu lado em todos os momentos e, principalmente, no dia em que fui buscar a minha “ninja”, mas acima de tudo, agradeço-lhe por me ter ajudado sempre que eu precisei.

Aos meus “psicólogos” Orlando e Pedro por todas as conversas, pelo convívio e pelos almoços, ao Sr. António e à Dona Elisabete, por toda a ajuda que me deram e por todas as conversas que tivemos.

A todos os proprietários das explorações que fizeram parte deste estudo, que me abriram as suas portas e assim permitiram a conclusão deste trabalho.

A todos os funcionários da Associação de Criadores de Gado do Oeste, pela maneira como me receberam durante todo o período em que acompanhei o Médico Veterinário João Vieira, por toda a boa disposição que recebia quando entrava pela porta, por todas as provas de molhos picantes, pelas famosas pizzas de banana com cogumelos, mas sobretudo, por me terem ajudado na realização deste trabalho com a partilha de dados.

A todos, OBRIGADO

Resumo

O Vírus da Artrite-Encefalite Caprina (*Caprine Arthritis-Encephalitis Virus* CAEV) apresenta um impacto económico elevado nos rebanhos de caprinos.

A transmissão é feita, principalmente, pelo colostro materno, sendo a imediata separação da progenitora a forma mais eficaz de iniciar a erradicação, na ausência de tratamento, exceto sintomático para as manifestações clínicas que surgem em diferentes fases de vida, como encefalite, artrite, mamite e pneumonia.

Sem demonstração clara da sua influência na qualidade do colostro, a baixa qualidade e/ou a administração atrasada ou em reduzida quantidade, compromete a Eficácia da Transferência da Imunidade Passiva (ETIP) e o Ganho Médio Diário (GMD) de peso, permitindo o desenvolvimento de doenças como diarreias neonatais e pneumonias.

Com o presente trabalho pretendeu-se avaliar o impacto do CAEV, na qualidade do colostro e no crescimento dos cabritos, tendo para isso sido seleccionadas quatro explorações de caprinos de aptidão leiteira, com estatuto sanitário para CAEV distintos.

Os dados foram recolhidos entre outubro de 2022 e março de 2023, utilizadas 184 cabras e 316 descendentes. Foi feita recolha e avaliação do colostro e do soro sanguíneo das crias. O estudo obteve aprovação pela Comissão de Ética e Bem-Estar Animal da FMV-ULHT.

Os resultados permitiram demonstrar que o colostro recolhido não apresentava diferenças significativas ($p \leq 0,001$) entre mães seropositivas e seronegativas. Contudo, na avaliação da ETIP, através dos valores de Brix no soro verificou-se existirem diferenças ($p \leq 0,05$) entre descendentes de mães seropositivas e seronegativas.

A análise comparativa com as raças estabeleceu relação entre a melhor qualidade do colostro, das raças menos aptas em termos leiteiros; no entanto, comparando com a curva de evolução de Brix no soro das raças com melhor aptidão, concluiu-se que, embora nestas últimas, os valores sejam inferiores, a descida da concentração não é tão acentuada, permanecendo em boa concentração durante um maior período de tempo, o que aumenta substancialmente a ETIP.

O GMD não revelou qualquer relação com o estatuto sanitário para CAEV, mas uma forte influência da raça da progenitora. Raças de melhor aptidão leiteira apresentaram valores de GMD mais elevados, contrariamente às raças de menor aptidão leiteira. Outras variáveis que condicionaram o GMD foram as alterações no manejo alimentar, nomeadamente a introdução de alimentos sólidos, que diminuíram a ingestão de alimentos e ainda aparecimento de diarreias neonatais e pneumonias.

Os casos de diarreias neonatais e de pneumonia, ocorreram predominantemente no grupo de descendentes de mães seropositivas, durante a primeira semana de vida, o que indicou claramente a ocorrência de FTIP, do mesmo modo que permitiu estabelecer uma relação entre essa falha e a presença de CAEV.

Palavras-chave: *Caprine Arthritis-Encephalitis Virus*;, Caprinos, Eficácia da Transferência da Imunidade Passiva, Ganho Médio Diário, Falha Transferência Imunidade Passiva

Abstract

The Caprine Arthritis-Encephalitis Virus (CAEV) has a high economic impact on goat herds.

Transmission is mainly through maternal colostrum, and immediate separation from the dam is the most effective way to begin eradication, in the absence of treatment, except symptomatic for the clinical manifestations that appear at different stages of life, such as encephalitis, arthritis, mastitis and pneumonia.

With no clear demonstration of its influence on colostrum quality, low quality and/or delayed or reduced administration compromises the Efficacy of Passive Immune Transfer (PITI) and the Average Daily Gain (GMD) in weight, allowing the development of diseases such as neonatal diarrhea and pneumonia.

The present study aimed to evaluate the impact of CAEV on colostrum quality and growth of kids. Four dairy goat farms with different CAEV health status were selected.

Data were collected between October 2022 and March 2023, used 184 goats and 316 offspring. Collection and evaluation of colostrum and blood serum from the kids was done. The study was approved by the FMV-ULHT Ethics and Animal Welfare Committee.

The results showed that the collected colostrum did not present significant differences ($p \leq 0.001$) between seropositive and seronegative mothers. However, in the evaluation of the ETIP, through the serum Brix values there were differences ($p \leq 0.05$) between offspring of seropositive and seronegative mothers.

The comparative analysis with the breeds established a relationship between the better quality of the colostrum, of the less suitable breeds in dairy terms; however, comparing with the evolution curve of Brix in the serum of breeds with better aptitude, it was concluded that, although in the latter, the values are lower, the decrease in concentration is not so accentuated, remaining in good concentration for a longer period of time, which substantially increases the ETIP.

The GMD did not reveal any relationship with the health status for CAEV, but a strong influence of the breed of the progeny. Breeds of better dairy aptitude showed higher GMD values, contrary to breeds of lower dairy aptitude. Other variables that conditioned the GMD were changes in feeding management, namely the introduction of solid food, which reduced food intake and also the occurrence of neonatal diarrhea and pneumonia.

The cases of neonatal diarrhoea and pneumonia occurred predominantly in the group of offspring of seropositive mothers, during the first week of life, which clearly indicated the occurrence of FTIP, as well as allowing the establishment of a relationship between this fault and the presence of CAEV.

Keywords: Caprine Arthritis-Encephalitis Virus, Goats, Passive Immunity Transfer Efficacy, Average Daily Gain, Passive Immunity Transfer Failure

Lista de Abreviaturas, Siglas e Símbolos

AGID	Agar Gel de Imunodifusão
Ca	Ião Cálcio
CAEV	Vírus da Artrite e encefalite caprina
DNA	Ácido desoxirribonucleico
ECC	Escala de Condição Corporal
ELISA	Enzyme-Linked Immunosorbent Assay
ETIP	Eficácia da transmissão da imunidade passiva
FTIP	Falha na Transferência da Imunidade Passiva
GALT	<i>gut-associated lymphoid tissue</i>
GGT	Enzima Gamma-glutamyltransferase
GMD	Ganho médio diário
H₂O	Água
H₂O₂	Peróxido de Hidrogénio
I	Ião Iodo
Ig	Imunoglobulinas
IG1	Imunoglobulina um
IG2	Imunoglobulina dois
IgA	Imunoglobulina A
IgF	Insulin Growth Factor
IgG	Imunoglobulina G
IgM	Imunoglobulina M
Mg	Ião Magnésio
Mn	Ião Manganês
Na	Ião Sódio
O₂	Oxigénio
OIE	World Organisation for Animal Health
P	Ião Fósforo
PCR	Reação em cadeia da polimerase
PGF₂α	Prostaglandina F2 alfa
PRL	Prolactina

PV	Peso Vivo
RID	Teste de imunodifusão radial
RNA	Ácido ribonucleico
Se	Ião Selênio
SPT	Proteínas totais
SRLV	Lentivírus de pequenos ruminantes
Th	Linfócitos T colaboradores (<i>T-helpers</i>)
TIP	Transferência de imunidade passiva
TTSZ	Teste de Turbidez por sulfato de zinco
VMV	Vírus Maedi-Visna
Zn	Ião Zinco

Lista de Símbolos e Unidades de Medida

%	Porcentagem
m²	Metro quadrado
x²	Teste do Qui-quadrado
°C	Graus centígrados
“	Polegada
<	Menor que
>	Maior que
G	Gauge
g	Grama
g/dl	Grama por decilitro
g/l	Grama por litro
h	Horas
Kg	Quilograma
l	Litro
L/d	Litro por dia
mg/ml	Miligrama por mililitro
ml/Kg	Mililitros por quilograma
P	Probabilidade de significância
Rpm	Rotações por minuto
T	Teste T- student

Índice

Casuística do Estágio	- 14 -
1. Introdução	- 21 -
2. Revisão Bibliográfica.....	- 21 -
2.1. Vírus da Artrite e Encefalite Caprina.....	- 21 -
2.1.1. Transmissão.....	- 22 -
2.1.2. Sinais Clínicos	- 23 -
2.1.3. Diagnóstico.....	- 25 -
2.1.4. Tratamento e Controle.....	- 26 -
2.2. Colostro	- 28 -
2.2.1. Definição de Colostro.....	- 28 -
2.2.2. Composição e importância.....	- 29 -
2.2.3. Fatores que influenciam a variação da composição do colostro	- 31 -
2.2.4. Métodos de Avaliação do Colostro	- 34 -
2.2.5. Métodos de administração do colostro ao neonato.....	- 35 -
2.3. Transferência de Imunidade	- 37 -
2.3.1. Imunidade dos Neonatos	- 37 -
2.3.2. Imunidade Neonatal	- 38 -
2.3.3. Transferência da Imunidade Passiva.....	- 40 -
2.3.4. Avaliação da Imunidade Passiva	- 42 -
2.3.4.1. Métodos Indiretos.....	- 43 -
2.3.4.2. Métodos Diretos	- 44 -
2.3.5. Falha na Transferência da Imunidade Passiva (FTIP)	- 45 -
2.3.5.1. Fatores responsáveis pela Falha na Transferência da Imunidade Passiva.....	- 45 -
2.3.5.2. Consequências da Falha da Transmissão da Imunidade Passiva.....	- 46 -
3. Material e Métodos.....	- 49 -
3.1. Caracterização das explorações	- 49 -
3.2. Maneio do Colostro	- 55 -
3.3. Caracterização das amostras e dados recolhidos.....	- 56 -
3.4. Recolha e avaliação da Transferência Passiva	- 56 -
3.5. Análise Estatística	- 58 -
4. Resultados	- 60 -
Caracterização por Grupos de Estatuto Sanitário de CAEV	- 60 -
4.1. Raça da Progenitora	- 61 -
4.2. Condição Corporal	- 62 -

4.3. Paridade e Número de crias.....	- 64 -
4.4. Qualidade do Colostro.....	- 66 -
4.5. Eficácia da Transferência da Imunidade Passiva	- 67 -
4.6. Peso ao Nascimento	- 69 -
4.7. Primeira Pesagem – 15 dias após nascimento	- 71 -
4.8. Segunda Pesagem – 30 dias após nascimento	- 72 -
4.9. Animais doentes	- 74 -
4.10. Animais que não chegaram ao fim do estudo.....	- 75 -
4.11. Resultados globais da inter-relação entre variáveis	- 77 -
5. Discussão.....	- 79 -
Limitações do trabalho de campo.....	- 85 -
Bibliografia	- 88 -

Índice de Tabelas

Tabela 1- Categorias propostas para níveis de IgG e medidas equivalentes de proteína total sérica e Brix _____	- 42 -
Tabela 2 – Identificação e características das explorações utilizadas no presente estudo _____	- 49 -
Tabela 3- Tabela de frequências e teste do Qui-quadrado: Raças da mãe por Grupos do Estatuto Sanitário de CAEV _____	- 62 -
Tabela 4- Tabela de estatísticas, frequências e testes t e Qui-quadrado: Paridade, Crias por Grupos do Estatuto Sanitário de CAEV _____	- 65 -
Tabela 5- Tabela de Estatísticas: BRIX no colostro por estatuto sanitário para CAEV _____	- 66 -
Tabela 6- Tabela de estatísticas e teste: BRIX no colostro por Grupos de Raça _____	- 67 -
Tabela 7-Valores de BRIX no sangue 0h, 24h, 48h e 72h por Grupos do Estatuto Sanitário de CAEV _____	- 68 -
Tabela 8- Tabela de estatísticas e teste: BRIX sangue 0h, 24h, 48h e 72h por Grupos de Raça _____	- 69 -
Tabela 9- Tabela de estatísticas: Peso Nascimento por estatuto sanitário para CAEV _____	- 70 -
Tabela 10- Peso dos cabritos ao Nascimento por grupos de Raça _____	- 70 -
Tabela 11- Pesos dos cabritos à Primeira Pesagem por Grupos do Estatuto Sanitário de CAEV _____	- 71 -
Tabela 12- Pesos dos cabritos à Primeira Pesagem por Grupos de Raça _____	- 72 -
Tabela 13- Pesos dos cabritos à Segunda Pesagem por Grupos do Estatuto Sanitário de CAEV _____	- 73 -
Tabela 14- Tabela de frequências e teste do Qui-quadrado: Animais doentes por Grupos do Estatuto Sanitário de CAEV _____	- 74 -
Tabela 15- Destino dos cabritos no final do estudo por Grupos do Estatuto Sanitário de CAEV _____	- 76 -
Tabela 16- Destino dos cabritos no final do estudo por Grupos de Raça _____	- 76 -

Índice de Figuras

Figura 1- Período Crítico do Desenvolvimento Imunológico. _____	- 39 -
Figura 2- Primeira fase de recria em boxe até cinco cabritos. _____	- 50 -
Figura 3- Segunda fase de recria em grupo até 25 cabritos. _____	- 51 -
Figura 4- Rebanho da G2 saída para pastoreio. _____	- 51 -
Figura 5- Leite de substituição utilizado nas explorações G2 e G3. _____	- 52 -
Figura 6- Mães de substituição em amamentação. _____	- 53 -
Figura 7- Cabras de raça Saanen em regime intensivo _____	- 53 -
Figura 8 – Cabras em regime extensivo, exploração G4 _____	- 54 -
Figura 9- Refratômetro digital Brix _____	- 58 -

Índice de Gráficos

Gráfico 1-Atos clínicos em ovinos em regime de ambulatorio.	- 15 -
Gráfico 2- Atos clínicos em caprinos em regime ambulatorio	- 16 -
Gráfico 3- Atos clínicos em bovinos em regime ambulatorio	- 16 -
Gráfico 4 – Atos clínicos em ovinos em regime de urgência	- 17 -
Gráfico 5 – Atos clínicos em caprinos em regime de urgência	- 18 -
Gráfico 6 – Atos clínicos em bovinos em regime de urgência	- 18 -
Gráfico 7 – Atos clínicos em outras espécies em regime de urgência	- 18 -
Gráfico 8-Atos clínicos em canídeos em regime de urgência	- 19 -
Gráfico 9- Evolução dos níveis de IgG (mg/ml) no soro sanguíneo de cabritos, segundo a quantidade de IgG ingerida no colostro.	- 42 -
Gráfico 10- Distribuição do estatuto sanitário para CAEV, das progenitoras, nas explorações em estudo	- 60 -
Gráfico 11- Raças da progenitora de mães seropositivas e mães seronegativas.	- 61 -
Gráfico 12- Condição corporal para cabritos seropositivos e seronegativos	- 63 -
Gráfico 13- Condição Corporal por grupo de raças.	- 63 -
Gráfico 14- Número de partos por grupos de raças	- 65 -
Gráfico 15- Número de crias por grupos de raças	- 66 -
Gráfico 16- Evolução dos valores de Brix no colostro às 0h, 24h, 48h e 72h	- 68 -
Gráfico 17- Evolução do Brix no sangue por grupo de raças	- 69 -
Gráfico 18- Peso ao nascimento de cabritos descendentes de mães Seropositivas e mães Seronegativas	- 70 -
Gráfico 19- Ganho Médio Diário na primeira pesagem, para cabritos descendentes de mães seropositivas e mães seronegativas.	- 72 -
Gráfico 20- Ganho Médio Diário à segunda pesagem de cabritos descendentes de mães seropositivas e mães seronegativas.	- 73 -
Gráfico 21- Ganho Médio Diário à segunda pesagem por grupos de raças.	- 74 -
Gráfico 22- Distribuição do número de cabritos doentes e não doentes de mães seropositivas e mães seronegativas	- 75 -
Gráfico 23- Animais que não chegaram ao final do estudo, por venda ou óbito, por grupo de raças	- 77 -

Casuística do Estágio

O estágio curricular do autor teve início no dia 1 de setembro de 2022 e terminou no dia 1 de janeiro de 2023, baseando-se no acompanhamento do Dr. João Miguel Antunes Vieira na prática de clínica em regime de ambulatório, assim como em regime de clínica.

Em regime de ambulatório, o autor destaca as visitas realizadas a diversas explorações de pequenos ruminantes, ovinos e caprinos; bovinos; equinos; suínos; aves e animais de companhia. A dimensão das explorações e o número de efetivos existentes foi muito variável.

Relativamente a pequenos ruminantes, considerando-se caprinos e ovinos, as visitas foram predominantemente de animais com aptidão leiteira, relativamente aos de aptidão de carne.

Nas explorações de menor dimensão as visitas realizaram-se no âmbito do controlo nacional para a brucelose, referindo o autor ter procedido à colheita de sangue, em número indeterminado, mas superior a 1000, bem com vacinação de rebanhos para prevenção da Enterotoxemia e desparasitação dos efetivos.

As visitas realizadas a explorações de maiores dimensões tiveram como objetivo vacinar os animais para a prevenção de algumas doenças infecciosas, destacando, nos caprinos, vacinação de 40 animais para prevenção da Paratuberculose, da Febre Q e da Linfadenite caseosa, assim como 120 de prevenção para a Clamídiose; nos ovinos as vacinações maioritariamente foram realizadas para a Clamídiose, num total de 80 animais e ainda 12 para a Leptospirose. Para além destes procedimentos, o autor assistiu à realização da inseminação de oito cabras de raça Saanen, com o objetivo de obter um macho livre de qualquer doença, de modo a não ser necessário proceder à sua aquisição a outra exploração e ainda à realização de testes para CAEV em 12 caprinos.

Relativamente a pequenos ruminantes de espécie ovina, com aptidão leiteira, assistiu à realização de um número superior a 300 ecografias, em duas explorações, com o objetivo de selecionar os animais não gestantes, de modo a permitir a sincronização dos estros nestes animais, para obter, no verão, uma maior produção de leite.

Também em ovinos, mas com aptidão para carne, assistiu à realização de aproximadamente 180 ecografias, com o objetivo de formar grupos consoante a fase de gestação, a fim de se proceder a um manejo alimentar adequado, de modo a prevenir o surgimento de toxemias de gestação.

O autor salientou ainda a colheita de sangue a 90 ovinos de raça Dorper e Suffolk, a fim de testar a existência de animais seropositivos a *Maedi-visna*. Dado o valor dos animais e os prejuízos que a doença pode causar para o produtor, o principal objetivo prendeu-se com a eliminação dos animais positivos de forma a erradicar a doença no rebanho. No decurso das observações realizadas durante o período de estágio, o autor pôde constatar o papel ativo que o Dr. João Vieira tem desempenhado na sensibilização, com bastante sucesso, dos produtores, para a necessidade de proceder a testagens de doenças crónicas, nomeadamente, *Maedi-visna*, CAEV, *Coxiela*, *Mycoplasma Agaláctiae*, *Clamídia*, *Mycobacterium avium*, e *Corynebacterium pseudotuberculosis*. Outro facto que o autor também pôde constatar foi que, mesmo tratando-se de animais de raças economicamente mais valiosas, a testagem ainda é subvalorizada.

No que respeita a animais de espécie bovina, as visitas, a que o autor assistiu, centraram-se acima de tudo em animais de aptidão de carne, tendo assistido apenas a uma visita a uma exploração de bovinos com aptidão de leite, para a realização de testes de pré-movimentação a um total de 120 animais.

No caso dos bovinos de aptidão de carne o autor assistiu a um número aproximado de 10 visitas a engordas destinadas à realização do teste da Tuberculose e colheita de sangue para testagem da Brucelose, tendo sido realizado a um total de 520 animais, que decorreram durante parte significativa do mês de dezembro. O autor participou ainda nos procedimentos relativos a protocolos de vacinação e desparasitação de 582 animais, aquando da sua chegada à exploração, assim como o reforço destas medidas passados 21 dias. Foi possível ainda participar em palpações transretais com confirmação ecográfica em 40 bovinos. Resumo apresentado nos Gráficos 1 a 3.

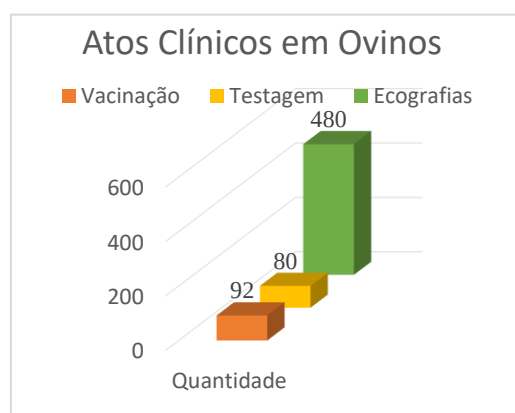


Gráfico 1-Atos clínicos em ovinos em regime de ambulatório.

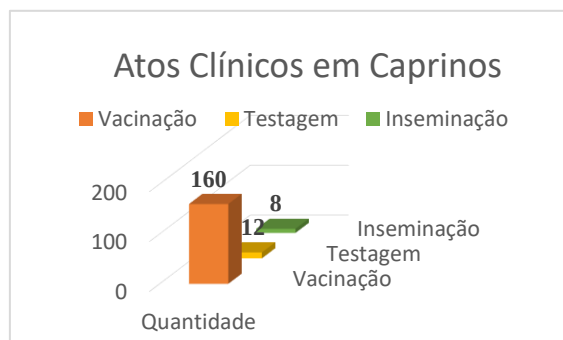


Gráfico 2- Atos clínicos em caprinos em regime ambulatorio

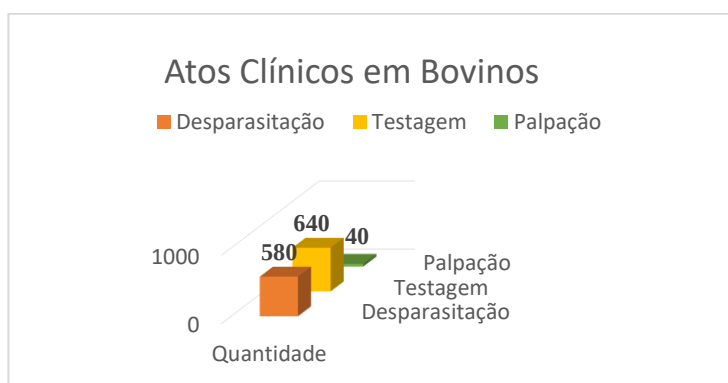


Gráfico 3- Atos clínicos em bovinos em regime ambulatorio

Para além das visitas programadas às várias explorações, o autor pôde também assistir a visitas no âmbito de urgência, destacando com maior significado, pelo elevado número, 51, o total de casos de pneumonia aguda e duas crónicas em bovinos, podendo participar na administração de antibioterapia a um grupo de 40 vitelos, numa exploração, e 13 noutra, de modo a controlar o surto desta patologia, sendo que, nesta última, o surto foi provocado por *Mycoplasma bovis*. Também em pequenos ruminantes assistiu a seis casos de pneumonia aguda e dois de pneumonia crónica em ovinos, e em caprinos, a nove pneumonias agudas.

Para além de pneumonias foi também possível ao autor assistir e auxiliar nos seguintes casos: dois bovinos com acidose ruminal e subsequente administração do respetivo tratamento; cesariana a uma fêmea; correção de três prolapsos uterinos; resolução de três retenções placentárias; uma drenagem de abscesso e ainda proceder à eutanásia de dois bovinos de carne.

Com a aproximação da época de partos, assistiu-se a um aumento do número de urgências em ovinos que se apresentavam no final de gestação e em balanço energético negativo, tendo-se procedido ao término da gestação em 63 animais. Foi também durante este período que o autor teve oportunidade de assistir à realização de seis cesarianas: duas em ovinos, três em caprinos e uma em bovinos; correção de prolapsos: três uterinos, quatro vaginais e dois retais em ovinos, e dois uterinos e um vaginal em bovinos de aptidão de carne.

No que diz respeito à clínica de equinos, as visitas foram em número inferior às de pequenos ruminantes e bovinos, e as consultas maioritariamente para proceder à vacinação anual para a prevenção da gripe equina e tétano, bem como desparasitação oral de 13 cavalos. O autor pôde ainda assistir à castração de cinco cavalos, um pônei e um burro, e participar nas visitas de urgência para a resolução de três casos de cólicas em cavalos e duas em burros.

A clínica de suínos é uma área pouco frequente, no entanto, no decorrer do estágio o autor pôde auxiliar na correção de um prolapso uterino, tendo sido este o maior desafio do estágio, dada a dificuldade de manuseio desta espécie.

Da mesma forma, a clínica de aves, é também pouco frequente embora o autor tenha estado presente em duas consultas, uma de 50 patos, e outra a um ganso que apresentava claudicação, do membro esquerdo. A consulta dos patos deveu-se ao facto de estes se encontrarem pouco ativos, alguns apresentavam tosse, tendo sido diagnosticados com pneumonia, após a realização de auscultação. Procedeu-se ao tratamento com recomendação de administração de antibiótico e vitaminas na água. Resumo apresentado nos Gráficos 4 a 7.

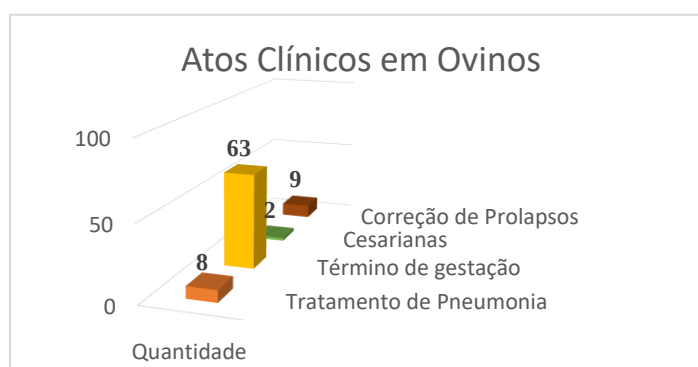


Gráfico 4 – Atos clínicos em ovinos em regime de urgência

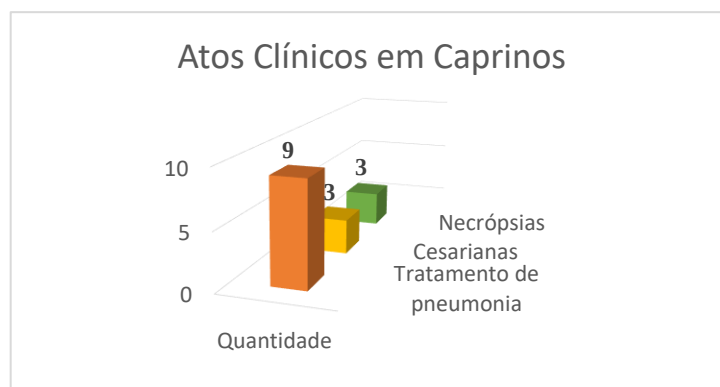


Gráfico 5 – Atos clínicos em caprinos em regime de urgência

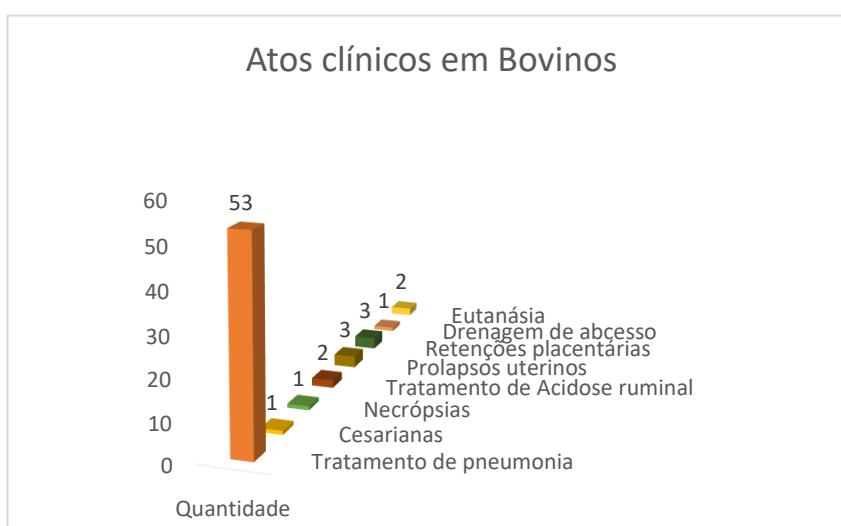


Gráfico 6 – Atos clínicos em bovinos em regime de urgência



Gráfico 7 – Atos clínicos em outras espécies em regime de urgência

No âmbito da clínica de pequenos animais, o autor constatou que as situações mais comuns ocorreram em regime de ambulatório, destacando a vacinação de animais domésticos, aplicação de microchip e desparasitações. Contudo, pôde assistir a outras situações com procedimentos realizados em regime de clínica. Neste sentido acompanhou e auxiliou, esterilizações e castrações de canídeos, num total de 25, e 12 em felinos, cesariana de uma cadela, correção de três prolapsos vaginais de cadela, correção de cinco hérnias inguinais em cão, remoção manual, sob sedação, de ossos do reto de um cão, testagem e posterior tratamento em quatro cães com dermatofitose, remoção de sete tumores mamários em cadelas, bem como inseminação de uma cadela e ainda acompanhamento da gestação da mesma. Outros casos clínicos que pôde assistir foram quatro cães com insuficiência renal e ainda um caso suspeito de leptospirose, também num cão (Gráfico 8).

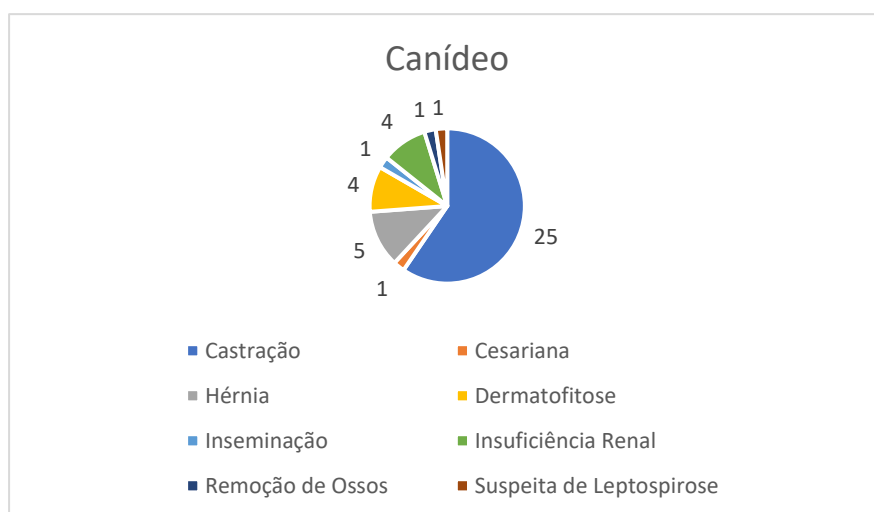


Gráfico 8-Atos clínicos em canídeos em regime de urgência

O autor refere ainda que, durante o período em que decorreu o estágio, teve a possibilidade de participar em três necropsias para investigação das causas do óbito, sendo uma a um bovino de aptidão de carne com pneumonia provocada por *Mannheimia haemolytica*; um caprino jovem com falso trajeto e uma cabra com Enterotoxemia e outra com pneumonia provocada por *Pasteurella multocida* e *Mycoplasma pneumoniae*.

Em conclusão do presente relatório de estágio, o autor referiu que, embora este tenha decorrido num período de tempo relativamente curto, quatro meses, foi um período de trabalho intenso, com constantes deslocações para visitas, muitas vezes intercaladas com urgências, o que lhe permitiu não só assistir como também participar numa grande diversidade de casos clínicos e em diferentes espécies de animais, o que se traduziu na aquisição de conhecimentos e experiência. Salientou que, para tal, muito contribuíram o bom ambiente de trabalho, o espírito de trabalho em equipa e as discussões frequentes dos casos clínicos entre o Dr. João Vieira e o autor na sua qualidade de estagiário.

1. Introdução

No contexto do trabalho desenvolvido durante o período de estágio curricular, onde muitas vezes se alertou para a necessidade de um maior controlo de patologias infecciosas, foi possível identificar grande prevalência de casos de *Caprine Arthritis-Encephalitis Virus* (CAEV) em muitas explorações.

O presente estudo pretende dedicar-se à avaliação do impacto do CAEV em rebanhos de caprinos de aptidão leiteira, de modo a aferir as consequências na qualidade do colostro e por conseguinte no crescimento dos cabritos e, de modo positivo, consciencializar os proprietários das explorações para a importância da erradicação deste vírus na valorização dos rebanhos.

2. Revisão Bibliográfica

2.1. Vírus da Artrite e Encefalite Caprina

Caprine Arthritis-Encephalitis Virus (CAEV) faz parte de um grupo de lentivírus de pequenos ruminantes (SRLVs), da família Retroviridae (subfamília Orthoretrovirinae), que inclui entre outros, o Vírus Visna/Maedi (VMV) que afeta principalmente ovinos, para além do CAEV responsável, principalmente, pela infeção em caprinos. (Patel et al, 2012; Leroux et al, 2010).

Os lentivírus dos quais o CAEV faz parte, são transmitidos através da via respiratória ou através da ingestão do colostro infetado. As principais células alvo do CAEV são, além dos monócitos/macrófagos, as células dendríticas. Além destas, outros tipos celulares, tais como células endoteliais; do epitelial mamário; células da granulosa; células oviductais e microgliais, são permissivas à infeção por CAEV (Lechat et al.,2005).

A transcrição do DNA e expressão do gene proviral é suprimida até os monócitos infetados amadurecerem em macrófagos. Uma vez nos órgãos alvo, os macrófagos já infetados iniciam a replicação viral, o que dá origem a uma sequência inflamatória. Mesmo que exista uma resposta imunitária, o vírus não é eliminado e o animal é portador para toda a vida (Bertoni, 2007). A maioria dos animais permanece assintomático, mas alguns desenvolvem a doença clínica em um ou vários órgãos alvo. A infeção subclínica e a progressão da doença podem variar de meses a anos, (Larruskain, 2013).

Dos vários estudos realizados sobre o CAEV não há qualquer evidência de que tenha potencial zoonótico, embora, segundo a World Organisation for Animal Health (OIE), a Artrite/Encefalite Caprina, seja uma doença de declaração obrigatória, estando definidos no seu Artigo 14.1, todos os requisitos legais a cumprir pelas autoridades veterinárias dos países importadores.

2.1.1. Transmissão

A transmissão do CAEV pode ocorrer de diferentes formas:

- **Transmissão vertical:**

O vírus é transmitido por via materna através da ingestão do colostro contaminado, (via lactogénea) após o nascimento (Ali-Al-Ahmad et al., 2012). Outra forma, não consensual de transmissão, é a via uterina. Segundo Hasegawa, et al., (2017) num estudo realizado com cabras seropositivas, inseminadas com sémen de animais negativos, em metade dos animais da amostra verificou-se a transmissão vertical do vírus. Contudo, não existem estudos suficientes para garantir que o vírus possa ser transmitido por via uterina.

- **Transmissão horizontal:**

Quando o vírus é transmitido entre animais, dentro da mesma exploração, por contacto direto e próximo, por exemplo através de secreções. Embora se trate de um vírus que afeta, principalmente, caprinos, no caso de rebanhos mistos, caprinos e ovinos, é frequente a transmissão para estes. Outra forma de transmissão ocorre através da utilização de materiais infetados, nomeadamente, agulhas, seringas, etc.

Por este facto, é importante o conhecimento dos animais portadores, a sua separação dos restantes e proceder a uma desinfeção dos materiais utilizados durante o maneio na exploração (Spickler, A. R. (2015).

- **Transmissão indireta:**

Pode ocorrer através de fomites, nomeadamente o vestuário, calçado e outros materiais utilizados pelo homem.

Uma vez que nem todos os animais seropositivos se apresentam com sintomas, o risco de transmissão, dentro da exploração, torna-se ainda mais elevado, daí a importância da adoção

de medidas de biossegurança e à quarentena de novos animais. Após contacto com o vírus o período de seroconversão é variável, podendo ir de duas semanas até dois anos (Blacklaws et al., 2004),

2.1.2. Sinais Clínicos

A evolução da doença provocada pelo CAEV é muito lenta e depende de vários fatores como: a idade do animal, o seu estado imunitário e a estirpe. Contudo, é possível identificar a ocorrência de três fases da doença. Uma primeira fase, subaguda, em que o animal não apresenta qualquer sintoma, corresponde à fase de replicação do vírus e em que o portador transmite a doença; a segunda fase, fase aguda, são visíveis os sinais clínicos com infeção persistente, podendo ser acompanhados por febre, sinais respiratórios e diarreia; última fase, denominada crónica, os sinais clínicos são evidentes, contudo o animal não apresenta sinais de infeção (Spickler, A. R,2015).

A evidência de sinais clínicos está diretamente relacionada com a localização da área afetada, sendo os mais comuns:

Encefalite

Ocorre com maior frequência em animais jovens, de dois a seis meses, mas também em geriátricos, sendo menos frequentes em animais adultos.

Numa fase inicial, apresentam descoordenação motora com dificuldade de posicionamento dos membros posteriores, andar em círculos “circling”, claudicação, ataxia, hipertonia e hiperreflexia. Apesar destes sinais, o animal continua reativo e a alimentar-se da forma habitual (Spickler, A. R,2015). Com a evolução da doença pode ocorrer paralisia. No caso de encefalite, a infeção está circunscrita ao cérebro e à espinal medula, e, numa análise *post mortem*, é possível observar, nos casos mais graves de infeção, áreas focais, assimétricas, acastanhadas e rosadas na substância branca do cérebro e da medula espinhal, bem como nas superfícies ventriculares (Spickler, A. R,2015).

Embora menos frequentes, podem ainda surgir outros sinais clínicos como trismo, salivação e cegueira.

Artrite

Embora seja mais comum em cabras adultas, os primeiros sinais clínicos de artrite podem ocorrer em animais ainda jovens, aos seis meses de idade. Habitualmente incluem distensão da cápsula articular e claudicação variável. Apesar de ocorrer com maior incidência nas articulações do carpo, podem surgir noutras articulações (Spickler, AR, 2015).

Numa fase inicial, os sinais clínicos revelam inflamação nas articulações do carpo, sendo acompanhado por dor, apenas numa fase mais tardia (Bulgin, 1990; Bertoni, 2007), progredindo para uma fase mais dolorosa acompanhada por sinovite e bursite, levando os animais a deslocar-se com os membros anteriores fletidos, ou mesmo ficar em posição de decúbito. Nesta fase pode ainda ocorrer ruturas de ligamentos e formações ósseas (osteófitos), na zona afetada sendo facilmente encontradas calcificações nas cápsulas articulares e bainhas tendinosas (Harwood et al., 2018).

Pneumonia

Um dos sinais clínicos igualmente relatados para caprinos infetados com CAEV é a presença de tosse, febre e dificuldade em respirar que apontam para um diagnóstico de pneumonia linfocítica intersticial (Bertoni, 2007).

Mamite

Este é um dos sinais clínicos mais frequentes que acometem as cabras adultas. O úbere apresenta-se tumefacto, vulgarmente designado como “úbere duro”, com mamite intersticial difusa, fibrose, e podendo ocorrer a formação de abscessos (Spickler, 2015). Com alguma frequência é observável a presença de linfadenomegália dos linfonodos ligados à drenagem da glândula mamária.

O impacto das mamites na produção de leite tem gerado alguma preocupação, principalmente nas explorações leiteiras. Nos vários estudos constatou-se que ocorre uma diminuição da produção de leite (Tariba et al., 2017; Harwood et al., 2018), embora aumente com o número de lactações (Martínez-Navalón et al., 2013). Segundo Pławińska-Czarnak (2021), a redução é explicada pela destruição das células galactopoéticas, quando ocorre a multiplicação do vírus na glândula mamária. Contudo, os mesmos autores constataram que essa redução na produção de leite deixa de se verificar após algum tempo, o que se explica pela maior resistência do organismo ao vírus.

2.1.3. Diagnóstico

A presença de sinais clínicos suscetíveis de indicar a presença de infecção por CAEV, numa exploração, deve ser acompanhada por um diagnóstico adequado, embora nem sempre fácil, uma vez que as suas manifestações podem ser encontradas em muitas outras patologias.

Para um diagnóstico correto, além da avaliação dos sinais clínicos, deve recorrer-se a outros métodos de diagnóstico, nomeadamente testes disponíveis no mercado. Apesar da variedade, todos apresentam alguma limitação, pelo que se recomenda ou a utilização de dois testes diferentes ou a combinação de teste sorológico com sinais clínicos e, quando possível, o exame histológico de tecidos.

PCR (Polymerase Chain Reaction)

O objetivo deste teste é detetar a presença do RNA viral em amostras quer de sangue como de leite. Embora o animal esteja permanentemente infetado, os níveis de provírus são variáveis o que pode tornar indetetável a sua presença daí este não ser o teste mais eficaz (De Andre's et al., 2005). No entanto, segundo Panneum, S & Rukkwamsuk, T. (2017), em estudo realizado em cabras leiteiras demonstrou uma especificidade para o vírus de 100%, enquanto a sua sensibilidade rondava os 69%. Neste mesmo estudo foi ainda utilizado, com as mesmas amostras, o teste ELISA, que demonstrou apresentar maior sensibilidade, e menor especificidade que o PCR. Assim, este autor aponta como método ótimo para a deteção do vírus CAEV, a utilização dos dois testes. Os custos elevados e a demora dos resultados são outros entraves à sua maior utilização.

AGID (Agar Gel de Imunodifusão)

Através deste teste é possível detetar a presença de anticorpos para o vírus em amostras de sangue ou leite. É um teste sorológico muito utilizado, bastante simples e barato, no entanto, alguns dos principais obstáculos são a sua pouca sensibilidade ao vírus, segundo Kalogianni et al., 2021, para caprinos, varia entre 56% a 90%, no entanto, no que respeita à sua especificidade ela atinge os 100%. Outro problema prende-se com a interpretação subjetiva dos resultados (Herrmann LM, et al., 2003).

ELISA (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay)

Este teste deteta a presença de anticorpos para o vírus em amostras, quer de sangue como de leite, e é reconhecido pela OIE como o mais eficaz para a deteção do vírus. É um teste simples, comumente utilizado para rastrear um grande número de animais. Baseia-se na deteção de anticorpos monoclonais, com uma elevada especificidade no decorrer do tempo que ocorre entre a infeção e o período de seroconversão, no entanto, dada a produção intermitente de anticorpos podem ocorrer resultados falsos negativos (Panneum & Rukkwamsuk, 2017).

2.1.4. Tratamento e Controle

Até à atualidade não existe tratamento para a infeção por CAEV que permita eliminar o vírus e impedir o aparecimento de doenças resultantes da infeção. O único tratamento possível de realizar é a prestação de cuidados no sentido de minimizar o impacto dos sinais clínicos que vão surgindo, bem como a administração de fluidoterapia e alimentação adequada, consoante o estado de desidratação e anorexia em que se encontra (Smith e Sherman, 2009).

No caso de sinais clínicos de artrite, os cuidados passam pela melhoria da cama do animal, o tratamento dos cascos com regularidade e a administração de anti-inflamatórios não esteroides (Spickler, 2015).

Quando os sinais clínicos demonstram a presença de infeções secundárias, sejam elas mamites ou pneumonias, é recomendada a administração de antibiótico (Spickler, 2015). Uma vez que estes sintomas se irão traduzir num desconforto para o animal, com diminuição da qualidade de vida, é usual a perda de apetite e consequentemente o seu progressivo emagrecimento, daí ser recomendável um maneio nutricional adequado.

A forma mais eficaz de eliminar a doença passa pelo controle da presença do vírus nas explorações e pela prevenção.

Em explorações com rebanhos comprovadamente livres da doença, com pelo menos dois testes negativos, realizados com intervalos de seis meses, devem ser tomadas as seguintes medidas:

- Restringir os contactos entre rebanho, quer sejam caprinos e/ou ovinos, tendo em atenção o pastoreio livre em áreas onde circulam outros rebanhos. A transmissão através da pastagem não está totalmente comprovada, no entanto, é uma medida a ter em conta para a prevenção (Spickler, 2015);

- No caso de introdução de novos animais, exigir certificação e/ou proceder a quarentena dos mesmos, antes de os juntar ao restante rebanho. Devido à especificidade deste vírus, é recomendável a repetição da testagem após seis meses, e uma segunda um ano depois. Uma vez que, quer a transmissão sexual como a uterina ainda suscitem dúvidas, outra medida preventiva passa pela inseminação artificial com recurso a sémen de macho seronegativo (Spickler, 2015).

No caso de existirem casos confirmados de CAEV, o objetivo é a erradicação do vírus. Para isso podem ser tomadas algumas medidas:

- Separação dos recém-nascidos das mães, imediatamente após o nascimento e a sua amamentação com colostro pasteurizado ou outros substitutos, nomeadamente o colostro de vaca, que demonstrou ser eficaz no bloqueio da cadeia de infeção (Bertoni, 2007). Esta, é a forma de erradicação com melhores resultados, utilizada quer na Suíça como na Grã-Bretanha (Synge & Ritchie, 2010), aliada à remoção dos animais seropositivos (Bertoni, 2007).
- No caso de a prevalência do vírus ser elevada, é aconselhado o vazio sanitário com o refugo de todos os animais. Esta medida apresenta um elevado impacto económico nas explorações pelo que, muitas vezes, se recorre a medidas menos radicais, como por exemplo, proceder ao descarte dos animais com sintomatologia mais severa e separação dos restantes por grupos, consoante os sintomas. Neste caso, deve impedir-se o contacto entre grupos, realizarem-se testagens com intervalos de seis meses e proceder ao refugo progressivo dos que forem apresentando sintomatologia ligeira. Em qualquer destas situações, é fundamental a higienização dos espaços utilizados pelos animais, recorrendo a detergentes enzimáticos, uma vez que os lentivírus são revestidos com uma membrana hidrofóbica, estes são os que revelam maior eficácia (Kaba et al., 2013).

A prevalência deste vírus numa exploração apresenta custos elevados, quer para a erradicação, como para o tratamento das doenças associadas. Se a tudo isto acrescentarmos que, a maioria dos rebanhos existentes em Portugal são de pequenas explorações, com capitais muito reduzidos, tornam-se acrescidas as dificuldades de erradicação do vírus, pelo que a aposta na prevenção é a que apresenta uma maior eficácia de implementação.

Nas últimas décadas têm vindo a ser realizados ensaios experimentais de vacinas contra os lentivírus, baseados na resposta das células T, para o controle de infeções persistentes causadas por este vírus, uma vez que, a qualidade desta resposta celular, determina o efeito sobre a replicação do mesmo (Klenerman & Hill, 2005). No entanto, os ensaios vieram demonstrar que as vacinas podem ter efeitos prejudiciais, dado que, em vez de conferir proteção, aumentam a suscetibilidade à doença (Nenci et al., 2007). Nos referidos ensaios foi comprovado que as células T CD4+, favorecem a replicação do vírus em animais infetados (Richardson et al., 1997, 2002; Staprans et al., 2004). Nestes casos, nos animais vacinados, assistiu-se à ocorrência de picos elevados de carga viral, maior número de animais infetados e maior severidade e aceleração na progressão das lesões associadas ao vírus (Nenci et al., 2007).

Pode então concluir-se que, a forma mais eficaz para a redução do agente infeccioso, passa pela prevenção e controle.

2.2. Colostro

2.2.1. Definição de Colostro

O colostro consiste no líquido segregado pelas glândulas mamárias (Holmes & Hartmaan, 1993; Massoni, 2003), logo imediatamente após o parto. Apesar de surgir apenas nesse momento, dando início ao período de lactação, em termos fisiológicos a sua sintetização iniciou-se nas duas a quatro semanas anteriores. (Kensinger et al., 1986). O colostro apresenta características físicas que permitem facilmente a sua diferenciação do leite, quer pela cor ligeiramente amarelada, como pela maior densidade e maior viscosidade (Amalric, 2011). Estas características rapidamente sofrem alterações, pois nas primeiras 24 horas torna-se já visível uma perda de densidade e viscosidade, passando a leite de transição e, às 72h, teremos o denominado leite (Yilmaz & Kaşıkçı, 2013) com uma coloração branca e de aspeto líquido. Este período fica também marcado por alterações nutricionais e imunológicas (Clark & Mora García, 2017).

Segundo o Regulamento (CE) nº 1662/2006 de 6 de novembro de 2006, no seu ponto 5, “o colostro é um produto de origem animal, mas não está abrangido pela definição de leite cru, uma vez que as proteínas nele contidas podem afetar negativamente a produção de alguns produtos lácteos”. Deste modo, todos os produtores de leite, procedem à separação das fêmeas após o parto, de modo a recolher o colostro para os recém-nascidos e impedir a sua mistura com

o leite destinado à venda ou transformação (Raynal-Ljutovac et al., 2005). Contudo, a transição do colostro para o leite divide a opinião de vários autores: o secretado durante 12 a 48 h após o parto (Devillers et al., 2006; Maillard, 2006), o que é secretado durante três e quatro dias após o parto (Boudry et al., 2008; Socié-Jacob, 2008), ou mesmo durante os seis primeiros dias após o parto (Gartioux, 2003). Em termos comerciais, após 72 h do parto, é considerado leite apto.

2.2.2. Composição e importância

Os elementos que compõem o colostro são regulados através de hormonas (estradiol e progesterona) durante a fase de colostrogénese, que pode ser definida como a transferência inicial de componentes, principalmente imunoglobulinas, do sangue materno para as secreções mamárias, durante um curto período de tempo (Barrington et al., 2001). Este processo cessa abruptamente de imediato antes do parto.

Comparativamente ao leite, o colostro apresenta uma composição muito mais rica e variada, constituída por um elevado número de proteínas, gorduras e minerais, (Stergiadis et al., 2019; Chen et al., 2020; Liu & Zhang, 2021) traduzidos numa maior percentagem de matéria sólida (Kuralkar & Kuralkar, 2010). Graças a estes constituintes o colostro tem um papel de relevo na sobrevivência dos recém-nascidos, quer pelo valor nutricional, que lhe fornece energia, como de laxante que atua como facilitador da remoção do mecónio (Kuralkar & Kuralkar, 2010; Yilmaz e Kaşıkçı, 2013; Dwyer et al., 2016), através do desenvolvimento e funcionamento do sistema gastrointestinal (Blum & Hammon, 2000), e daí, a estimulação do sistema imunitário originado pelo aumento das Placas de Peyer e consequentemente do número de linfócitos B e T (Raboison et al., 2014).

Na sua composição destacam-se:

- **Proteínas:** Essencialmente presentes albuminas (Allemand, 2008) e imunoglobulinas, IgG, IgA e IgM, representando as duas primeiras aproximadamente 60 a 80% das proteínas existentes, (Amalric, 2011).

A sua presença permite uma proteção contra agentes patogénicos que atuam a nível gastrointestinal, bem como agentes infecciosos e septicémicos (Gartioux, 2003). No caso específico da IgG o colostro é tanto mais rico quanto maior a sua concentração, podendo considerar-se como a principal arma de neutralização de bactérias e de toxinas, promovendo a sua fagocitose pelas células fagocíticas polinucleadas (Campbell et al., 2007) com

consequências diretas no grau de imunidade que é conferido ao recém-nascido com a sua ingestão (Stelwagen et al., 2009; Puppel et al., 2019; Pisello et al., 2021).

- **Lípidos:** Dos ácidos gordos presentes no colostro a maior representatividade vai para os saturados, com maior concentração de ácido palmítico, encontrando-se ainda, embora com valores mais baixos os ácidos gordos monoinsaturados, destacando-se o ácido oleico, e com valores pouco significativos os ácidos gordos polinsaturados (Moreno-Indias et al., 2012; Sánchez-Macías et al., 2014).
- **Glícidos:** Destaque para a lactose (Kehoe et al., 2007). Trata-se de um dissacarídeo, sintetizado na glândula mamária (Park et al., 2007). Embora em número mais reduzido outros componentes como oligossacarídeos, dos grupos fucosil, com papel de relevo na prevenção da diarreia através do desenvolvimento da flora intestinal, e sialil, que ajuda a promover o desenvolvimento saudável do cérebro (Park et al., 2007; Martín-Ortiz et al., 2016).

Em menor quantidade, mas de importância relevante, existem outros componentes como:

- **Minerais:** Destacando-se: cálcio, fosforo, sódio, magnésio, potássio e enxofre com papel fundamental nos ciclos metabólicos enzimáticos celulares (Althaus et al., 2001) e ainda, em menor quantidade, cobre, manganês, cobalto, zinco, selênio e iodo. Graças à presença destes dois últimos minerais, a ingestão do colostro permite também uma regulação do funcionamento da tiroide (Hadorn et al., 1997; Gilles, 2007).

Ao longo do período de lactação, até ao desmame, o teor destes minerais vai decrescendo, sendo por isso a maior concentração registada logo após o parto (Park & Haenlein, 2007).

- **Vitaminas:** E (α -tocoferol), β -caroteno, considerada pró-vitamina A, e vitamina D, que por serem lipossolúveis, não conseguem atravessar a barreira placentária, sendo transmitidas apenas através do colostro, (Hodulová et al., 2014), e ainda, riboflavina, tiamina, niacina, (vitamina B3), ácido fólico, cianocobalamina (vitamina B12) (Kehoe et al., 2007).
- **Fatores de crescimento:** Insulin Growth Factor (IGF I e IGF II), (Hammon et al., 2020), responsáveis pela proliferação celular na parte intestinal, desenvolvendo uma flora microbiana protetora (*Lactobacillus acidophilus*, *Enterococcus faecium* e *E. bovis*,

Bifidobacterium brevium) (Serieys, 1993). Atuam ainda em conjunto com as hormonas do sistema endócrino (Blum & Hammon, 2000).

- **Enzimas e compostos antimicrobianos:** Lactoferrina atua como inibidora do crescimento de micróbios (Pakkanen et al., 1997; Kehoe et al., 2007), ativando, através do intestino uma resposta imunitária, mas também com uma função de antioxidante através da sua ligação ao ferro livre (Britigan et al., 2001); Lactoperoxidase, através da oxidação desta enzima o metabolismo das bactérias é inibido (Pruitt & Reitter, 1985); Lisozima apresenta uma função antimicrobiana (Boudry et al., 2008), responsável pela ativação da lactoperoxidase mas também atua concomitantemente com a lactoferrina (Yamauchi et al., 1993); Citoquinas atuam em conjunto com as imunoglobulinas (Playford et al, 2000), tendo um papel de relevo na reparação do intestino após infeção (Thiry et al., 2002), mas também com ação na formação do sistema imunitário.

2.2.3. Fatores que influenciam a variação da composição do colostro

A composição do colostro não é imutável, varia em termos da quantidade produzida, mas também, ao longo das sucessivas ordenhas, enquanto progride de colostro para leite. Existem fatores comumente apontados como responsáveis pelas diferenças.

Raça

São vários os estudos realizados na tentativa de avaliar o impacto da raça na qualidade do colostro. Segundo estudos comparativos de caprinos, Kumar et al., (2014) aponta as raças Alpina X Beetal como as produtoras de colostro de melhor qualidade. No entanto, os crescentes melhoramentos de raça, com vista à obtenção de animais maiores produtores de leite, afeta negativamente a qualidade do colostro, justificada pela maior diluição das imunoglobulinas, uma vez que aumenta a quantidade (Castro et al., 2011; Amalric, 2011).

Número de ordenhas

Ao longo do período de lactação que se inicia no parto, os principais componentes do colostro vão sofrendo alterações. Destacam-se os valores mais elevados de proteína, à nascença, decrescendo, significativamente, para o dia seguinte e a partir daí, de modo gradual (Moreno-Indias et al., 2012; Sánchez-Macías et al., 2014). Embora ocorra uma diminuição em todos os componentes proteicos do colostro, albumina, beta-lactoglobulina, alfa-lactalbumina e imunoglobulina, segundo Levieux et al. (2001), esta última é a que sofre uma descida mais

acentuada, podendo ser oito vezes menos, do primeiro para o segundo dia de lactação. A imunoglobulina G é a que se encontra em maior concentração durante as cinco primeiras ordenhas, prevalecendo a subclasse IgG1 (Levieux et al., 2001).

Durante os primeiros dias de lactação, verifica-se uma descida progressiva do teor de ácidos gordos presentes. Contrariamente ao que ocorre com as proteínas e com os ácidos gordos, a lactose apresenta os valores mais baixos logo após o parto, aumentando progressivamente até atingir um pico ao quinto dia de lactação (Sánchez-Macías et al., 2014).

Duração do período de secagem

Durante o período de secagem as imunoglobulinas presentes no soro sanguíneo da futura progenitora vão sendo acumuladas no úbere. Essa fixação ocorre através de recetores IgG1 específicos que surgem após a involução do úbere na membrana intercelular das células epiteliais dos acini da glândula mamária (Lascelles, et al, 1981; Guediri & Djidi, 2016).

No caso de ocorrerem períodos curtos de secagem a fixação das IgG, com destaque para a IgG1 será reduzida. Sendo de esperar uma menor concentração no colostro após o parto e como tal, uma menor transferência de imunidade para o recém-nascido. Como comprovado por Puppel, K et al, (2019) que, em vacas com um período de secagem de quatro semanas, o colostro apresentava níveis elevados de gordura e proteínas, enquanto que em vacas com um período seco de apenas duas semanas, os valores mais elevados eram de lactose.

Idade da mãe

Os diferentes estudos analisados apresentam resultados contraditórios, segundo Levieux, (1984) e Maillard (2006), os ruminantes primíparos produzem uma menor quantidade de colostro do que os múltíparos, sendo assim também menor a quantidade de IgG. Contudo, Gilbert, et al (1988), Amalric (2011) e Romero et al. (2013) referem que, no caso de ovelhas primíparas, a qualidade do colostro é superior. Uma explicação apresentada indica que, como o volume de colostro produzido em primíparas é inferior, e a concentração de IgG é igual, aparentemente a qualidade é superior, uma vez que não se encontra diluído. Do mesmo modo, em estudos realizados quer por Argüello et al. (2006) como por Romero et al. (2013), constataram que a idade da cabra não afetou a quantidade de IgG, concluindo-se assim que a qualidade do colostro é semelhante. Contudo, segundo estes autores, a fiabilidade dos resultados obriga necessariamente à utilização de uma amostra substancialmente maior do que as utilizadas.

Maneio nutricional das progenitoras

Durante a última fase de gestação, últimas seis a quatro semanas, coincidem o período de maior rapidez de crescimento do feto com o de produção do colostro (Meyer et al., 2011), sendo assim de relevância a adoção de uma dieta alimentar equilibrada de forma a obter uma melhor qualidade de colostro (Hernandez-Castellano et al., 2014).

No caso de animais em regime de pastoreio, nem sempre é possível garantir um aporte nutricional adequado, pelo que a suplementação nutricional nas duas últimas semanas pode melhorar substancialmente a qualidade do colostro. Segundo Banchero et al. (2007) e Ramirez-Vera et al., (2012), a administração de milho durante este período de gestação aumenta a lactose no sangue e consequentemente melhora a qualidade do colostro.

Indução do Parto

A indução do parto não é uma prática comum na produção de caprinos; contudo, são vários os estudos efetuados de modo a perceber a sua influência na produção do colostro. Em ensaio realizado por Castro et al. (2011), foi induzido o parto com Prostaglandina F2 alfa ($\text{PGF}_{2\alpha}$), num grupo de cabras, tendo-se verificado que a concentração de IgG no colostro foi menor do que nas restantes a quem não foi induzido o parto. Perante estes resultados a hipótese colocada foi de que havia uma relação entre a indução do parto e os níveis de IgG (Castro et al., 2011). Estudos semelhantes em bovinos permitiram obter os mesmos resultados (Barrington et al., 1999) o que levou a concluir que a prolactina inibe a capacidade recetora de IgG1 mamária no início da lactogénese e consequentemente no colostro. A indução com prostaglandina provoca a luteólise e o aumento da prolactina com uma cessação imediata da transferência de IgG do sangue para a glândula mamária (Barrington et al. 2001).

Número de crias

Nos vários estudos realizados, os resultados são controversos (Hernández-Castellano et al., 2015). Segundo Csapó et al, (1994) em cabras húngaras e em ovelhas Merino, verificou-se que a concentração de IgG era superior em partos gemelares do que no caso de crias únicas. No entanto, um estudo semelhante realizado por Argüello et al., (2006), com cabras de raça Majorera, não encontrou diferenças significativas com diferentes números de crias.

Mamites

Tratando-se de uma inflamação localizada, importa perceber se terá impacto na concentração de IgG no colostro. No caso de caprinos verificou-se que os níveis de IgG mantinham valores aceitáveis, não comprometendo a eficácia da imunidade transmitida, contudo, não é de descartar a passagem de agentes patogénicos, pelo que a amamentação deve ser evitada (Yilmaz & Kaşıkçı, 2013; Alcindo, 2014).

CAEV

Uma das principais consequências que decorrem da infeção por CAEV em caprinos, é o potencial risco de desenvolverem mamites, podendo apresentar, por isso, algum impacto na produção de colostro. Dos vários estudos realizados, as conclusões são pouco sólidas, segundo Martinez et al, (2013), comparando cabras positivas para CAEV com outras negativas, foi possível concluir que, no caso das primeiras, a duração da lactação, a gordura do leite e o teor de lactose eram menores do que no restante grupo. Por outro lado, para Nord & Adnøy,(1997); e Turin et al., (2005) não existem diferenças assinaláveis entre o colostro produzido por cabras seropositivas, relativamente às seronegativas, embora na primeira lactação as cabras com CAEV apresentassem maior quantidade de colostro (Leitner et al., 2010).

2.2.4. Métodos de Avaliação do Colostro

Teste de imunodifusão radial (RID)

Este é o método mais adequado e correto para a avaliação do colostro, comparativamente a outros, no entanto, apenas pode ser realizado em laboratório, o que inevitavelmente tem custos associados, e os resultados podem demorar 18h a 24h (Bielmann et al., 2010). Por estes motivos é muito pouco utilizado, embora, segundo dados publicados, os resultados garantam grande fiabilidade na concentração de IgG (Gulliksen et al. 2008).

Colostrómetro

O colostrómetro é o método mais utilizado, por ser fácil de realizar, não necessitar de envio para um laboratório, os custos serem reduzidos e os resultados imediatos (Amalric, 2011). Contrariamente ao teste de imunodifusão radial, em que o resultado nos indica os valores de IgG contidas no colostro, através do colostrómetro os valores são aproximados, permitindo

selecionar os colostros por qualidade. A sua utilização parte do pressuposto que existe uma relação entre a gravidade específica do colostro e a concentração de imunoglobulinas. Contudo, nem todos os autores concordam com essa relação uma vez que, no caso de bovinos, têm sido encontradas baixas correlações entre a densidade e a concentração de IgG no colostro (Argüello et al., 2006; Alves et al., 2015). Considerando os aspetos relacionados com a exequibilidade e os baixos custos, este continua a ser um método a ter em conta para avaliação do colostro dos ruminantes (Rudovsky et al., 2008). Embora sejam várias as vantagens deste processo, é necessário ter em conta que o colostrómetro é bastante sensível a fatores ambientais como a temperatura (Bielmann et al., 2010).

Refratómetro Brix

O refratómetro Brix, mede a percentagem de sacarose contida no colostro, que por sua vez, se relaciona com os valores da IgG contidas no soro (Deelen, S et al., 2014). Este método de avaliação é utilizado com frequência na prática clínica, uma vez que se trata de um método simples, não sensível à temperatura e fácil de executar em campo (Bielmann et al., 2010).

2.2.5. Métodos de administração do colostro ao neonato

A forma mais comum e usual é a amamentação direta através da progenitora, contudo, existem outras formas possíveis, sejam por biberão, balde com tetina, ou através de um tubo de alimentação

Habitualmente as crias permanecem com as mães logo após o nascimento e durante um período variável de tempo, consoante o destino da produção. São inúmeras as vantagens associadas: a temperatura mantém-se constante; permite a criação de laços entre cria e progenitora e ainda existe uma maior estimulação do leite, na mãe (Delgado-Pertíñez et al., 2009). Segundo o mesmo autor, num estudo realizado com 70 cabras de raça Payoya ao longo de 30 semanas de lactação, o volume total de leite produzido foi de 507,6L contra os 400,0L para cabras com amamentação artificial das crias. Contudo, nem todos os resultados apontam nesse sentido, pois, segundo Keskin, M, (2002), não há diferenças significativas na curva de lactação entre amamentação natural e artificial.

Outro aspeto habitualmente apontado como uma vantagem da amamentação natural diz respeito a um maior Ganho Médio Diário (GMD) de peso das crias. Esta é, no entanto, uma questão controversa. Segundo Delgado-Pertíñez et al. (2009), não existem diferenças no GMD de peso, entre os dois sistemas de criação, natural e artificial, no entanto para Argüello et al.,

(2004), as crias amamentadas de forma natural apresentam um GMD superior, explicada pela maior digestibilidade do leite de cabra natural do que do seu substituto artificial.

Quando se trata de cabras de produção de leite, a permanência das crias junto da progenitora pode constituir uma diminuição na quantidade de leite comercializável e, como tal, um aumento dos custos, relativamente à amamentação artificial. No entanto, se for tido em conta que a estimulação da lactação pela cria aumenta o volume de leite produzido, este pode ser um fator que minimiza os eventuais prejuízos. Por outro lado, a variação dos preços no mercado para os leites de substituição pode também aumentar os custos da amamentação artificial, o que, mais uma vez, leva a questionar os custos de produção nos dois tipos de amamentação (Mena-Guerrero et al., 2005).

Embora sejam reconhecidas as vantagens da amamentação direta, para os ruminantes, o período entre 12 e 36 h após o nascimento é crítico para absorção de IgG do colostro (Nowak e Poindron, 2006; Castro-Alonso et al., 2008), podendo, deste modo ficar comprometida a transferência da imunidade para o neonato, uma vez que, não é possível quantificar o que foi ingerido, nem o tempo que decorreu entre o nascimento e a primeira ingestão. Desse modo as crias ficarão mais suscetíveis a doenças, aumentando a mortalidade (Ahmad et al., 2000; Nowak e Poindron, 2006). Por outro lado, há que levar em consideração o, por vezes, reduzido instinto maternal das primíparas, e, ainda, no caso de partos duplos ou triplos existir uma diferença de peso entre os recém-nascidos, agravada pela hierarquia que se estabelece entre estes, o que origina uma maior quantidade de colostro ingerido pelos mais fortes, relativamente aos mais pequenos e fracos, tornando-se fundamental o apoio do homem, para evitar um aumento da mortalidade neonatal (De Oliveira & Silva, 2020)

Um outro aspeto relevante prende-se com a existência de CAEV na exploração (Amundson, 2013). Sendo a transmissão feita através da amamentação com o colostro da cabra seropositiva, a principal forma de erradicação da doença passa pela separação imediata do recém-nascido e a amamentação por via artificial ou por mãe de substituição, sempre que se tenha a garantia de esta não ser portadora da doença e aceitar a cria.

Uma forma prática de resolver alguns dos problemas anteriormente enunciados, desconhecimento de quanto e quando o colostro foi ingerido ou, a presença de CAEV na exploração, (Colin, 2013), é através da amamentação por biberão. Aqui, embora exija maiores cuidados do homem, há a garantia de uma ingestão adequada e atempada, diminuindo a probabilidade de ocorrência de falhas na transferência da imunidade ao neonato. Também é frequente recorrer a esta técnica quando a progenitora revela pouco instinto maternal, ou em

caso de partos múltiplos, quando um dos recém-nascidos apresenta maior debilidade. Após uma habituação do neonato à amamentação por biberão, uma forma de diminuir a mão de obra necessária pode ser a utilização do balde. No caso de animais mais ativos, pode ser uma boa alternativa, embora, mais uma vez, não seja possível quantificar o colostro ingerido e, para os mais fracos não seja uma opção muito viável. Outros problemas decorrem do rápido arrefecimento do líquido assim como, da forma apressada como o cabrito ingere, muitas vezes responsável pela ocorrência de falsos trajetos (Amundson, 2013).

Qualquer uma das formas de amamentação apresentadas tem uma função importante na estimulação da sucção, indispensável para a formação da goteira esofágica que ocorre através da contração da musculatura do esófago que cria um “canal” que leva o leite ingerido para o abomaso, que não irá produzir ácido clorídrico nem enzimas, permitindo que aqui ocorra a absorção das imunoglobulinas intactas. Quando a goteira esofágica não se encontra suficientemente desenvolvida uma parte do leite pode ser desviado para o rúmen, provocando acidose metabólica (Ellingsen-Dalskau et al., 2020).

Em situações mais problemáticas, quando os animais nascem muito debilitados, é necessário recorrer à entubação, através de um tubo esofágico. Embora seja um recurso que garante a ingestão adequada do colostro necessário, não é uma prática muito utilizada. Trata-se de um procedimento invasivo, que exige muito treino e cuidado para uma entubação adequada, a fim de evitar consequências graves, sem esquecer que não havendo a formação da goteira esofágica, o colostro pode ser desviado erradamente.

2.3. Transferência de Imunidade

2.3.1. Imunidade dos Neonatos

A generalidade dos seres vivos adquire imunidade através da progenitora por via fetal. Essa passagem depende das características da placenta e do número de camadas que esta apresenta, uma vez que são elas que irão constituir uma barreira entre o feto e a mãe (VAZ et al., 2004).

No caso dos ruminantes a placenta é composta por cinco camadas, o que lhe confere proteção contra um grande número de infecções bacterianas e virais, no entanto, cria uma barreira à passagem das imunoglobulinas, da progenitora para o feto (Feitosa, 1999), não adquirindo por via materna os anticorpos que lhes dão imunidade face aos agentes externos, sendo por isso, considerados hipogamaglobulinêmicos (Rodríguez et al., 2009). Assim sendo,

a imunidade é adquirida de forma passiva através da ingestão do colostro materno, rico em imunoglobulinas (Lascelles, 1979; Stelwagen et al., 2009; Hernández-Castellano et al., 2014).

A transferência da IgG ocorre numa altura em que se dá um aumento dos níveis de estrogénio, responsável por estimular a secreção da prolactina. Da combinação da prolactina com os glucocorticoides e com a hormona do crescimento, que se desenvolvem, cerca de uma semana antes do parto, resulta a maturação do retículo endoplasmático rugoso e liso e do aparelho de Golgi, das células dos alvéolos mamários, que passam a ter capacidade de sintetizar e secretar os componentes lácteos (Amalric 2011). A lactação irá ocorrer quando a estas alterações se associar a descida da progesterona, antes do parto, embora, no caso de os valores da progesterona serem elevados, cesse a produção do colostro.

Quando o neonato ingere o colostro, as imunoglobulinas podem entrar diretamente na circulação sanguínea ou serem absorvidas pelos vasos linfáticos das vilosidades intestinais de onde passarão posteriormente para a corrente sanguínea.

Quando a qualidade do colostro não é a adequada, ou existe uma ingestão reduzida ou tardia desse mesmo colostro, é colocada em causa a transferência de imunidade, podendo afirmar-se que ocorre uma Falha na Transferência da Imunidade Passiva (FTIP) resultando em hipogamaglobulinemia (Gokce, E., & Atakisi, O. 2019). Quando isso ocorre e até que o seu sistema imunitário se desenvolva, a sobrevivência a curto prazo pode ser posta em causa, sendo inúmeras as ocorrências de mortalidade e de morbilidade, uma vez que estará muito mais exposto a infeções oportunistas com implicações no seu desenvolvimento (Massimini, G, et al., 2006; Brujeni et al., 2010).

2.3.2. Imunidade Neonatal

Todos os animais, desde a conceção, desenvolvem um sistema de defesas, composto por células e moléculas que se interrelacionam e que têm como função, detetar e eliminar os patógenos invasores, criando um bloqueio à sua ação. Este sistema de defesas é o sistema imunitário inato que é ativado sempre que um agente patogénico entra na barreira epitelial, criando múltiplas respostas, através da produção de diferentes tipos de proteínas antimicrobianas (Tizard, 2017).

No caso dos ruminantes, ao longo de toda a fase fetal, eles dependem da imunidade inata, no entanto, esta imunidade termina no momento do nascimento, assim, e até que a imunidade adaptativa esteja desenvolvida, existe um período denominado de “janela de

suscetibilidade” por Chase et al. (2008), tal como esquematizado na Figura 1, em que a imunidade é assegurada através da ingestão do colostro materno (Butler et al., 2006).

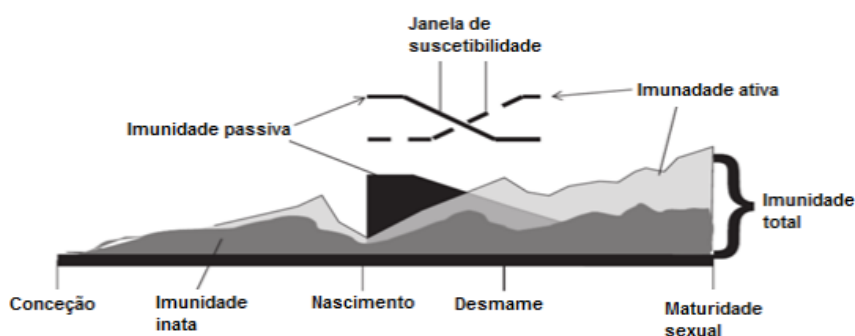


Figura 1- Período Crítico do Desenvolvimento Imunológico. (Adaptado de Chase et al, 2008)

Enquanto a imunidade inata permite dar uma resposta imediata, a imunidade adaptativa dá uma resposta mais duradoura uma vez que, consegue reconhecer o patógeno invasor, provoca a sua destruição e conserva memória, mantendo ativa a imunidade (Tizard, 2017).

Para ativação da resposta imunitária são fundamentais as células dendríticas e os macrófagos, que são células apresentadoras de antígeno. As células dendríticas são responsáveis pela ativação dos linfócitos T que nunca encontraram o antígeno (linfócitos virgens) e desencadear uma resposta imunitária primária, precisando, para isso, de linfócitos T colaboradores (Th). Os principais linfócitos colaboradores são, Th1, que estimula a resposta imunitária contra organismos intracelulares e o Th2 para os invasores extracelulares. No caso dos neonatos, como as células Th2 se desenvolvem mais rapidamente que as Th1, vai haver um desequilíbrio entre Th1/Th2, daí que, a resposta imunitária que ocorre será essencialmente mediada por anticorpos Th2, em vez de células Th1, o que se traduzirá numa dificuldade em combater infeções intracelulares (Chase et al., 2008; Tizard, 2017). Com a aproximação do final da gestação, as células T do sangue periférico diminuem, uma vez que passam para os tecidos linfóides e o ambiente uterino limita a ativação dos fagócitos, daí a quebra da imunidade no nascimento (Chase, et al., 2008).

Uma vez que o colostro é rico em anticorpos, células, essencialmente leucócitos, e citocinas, a sua ingestão após o nascimento é crucial para desenvolver imunidade, contudo, segundo Day & Schultz, (2014), embora ela seja necessária, atrasa a ativação da resposta humoral endógena, defendendo Yanaka et al. (2012) que existe uma forte relação entre uma menor absorção de imunoglobulinas colostrais e a rapidez do início da produção endógena de

anticorpos. Quando o neonato ingere o colostro materno, após o nascimento, dá-se de imediato um pico na concentração de imunoglobulinas para, de seguida, se iniciar uma curva descendente, ao longo das três semanas seguintes. À medida que as Ig fornecidas pelo colostro diminuem, aumenta a produção endógena de anticorpos. Contudo, segundo Chase et al. (2008), existe um período em que ainda existem anticorpos colostrais, mas já não são suficientes para debelar uma possível infeção, ao mesmo tempo que ainda não desenvolveu a sua imunidade, ficando deste modo vulnerável ao desenvolvimento de agentes patogénicos, como apresentado na Figura 1 (Chase et al., 2008).

2.3.3. Transferência da Imunidade Passiva

Como consequência da barreira placentária, é com a ingestão do colostro, que as imunoglobulinas presentes são absorvidas pelas células epiteliais do intestino delgado, através do processo de pinocitose (Bessi et al., 2002), sendo desta forma transferidas para a circulação através dos vacúolos.

A quantidade de Ig transferidas dependem de diferentes fatores, entre eles o tempo que decorre entre o nascimento e a primeira ingestão, assim como a concentração de Ig presentes no colostro (Moretti et al., 2012b; Godden, 2019). A partir das primeiras 24 h de nascimento, o trato intestinal dos ruminantes, sofre profundas alterações, os enterócitos do tipo fetal são substituídos por novas células incapazes de absorver as macromoléculas, ocorrendo o denominado “encerramento” intestinal, assim como a atividade das enzimas intracelulares e extracelulares também se alteram (Bessi et al., 2002). Tanto Moretti et al., (2012a), como Nordi et al., (2012), sugerem que essa possa ser a justificação para que, a partir das 84 h de vida, não exista uma relação entre a quantidade de imunoglobulinas que são ingeridas e as que se encontram na corrente sanguínea.

Assim, uma vez que o epitélio intestinal dos cabritos diminui a capacidade de absorver as macromoléculas a partir das primeiras 24 h de vida (Argüello et al., 2004; Kindlein et al., 2008) o tempo que decorre após o nascimento é crucial para a absorção dos anticorpos necessários, quer para o desenvolvimento do sistema imunitário adaptativo como para a formação de uma microbiota estável, fundamental para proteger os recém nascidos de doenças diarreicas, que ocorram no período neonatal (Hammon et al., 2020).

A Eficácia da Transferência da Imunidade Passiva (ETIP) passa pela capacidade que o intestino do neonato tem para absorver as macromoléculas presentes no colostro materno, que por sua vez estão diretamente relacionadas com o número e tamanho das vilosidades e das

microvilosidades presentes no intestino (Moretti et al., 2012c). Segundo este autor, é no jejuno que é possível encontrar as vilosidades de maior dimensão o que permite potenciar a capacidade de absorção das IgG, facilitada pela fraca atividade proteolítica desta seção do intestino. Para Nordi et al., 2012, em estudo realizado com cabritos, verificou que, até às 36 h de vida, é o período de maior permeabilidade do intestino e a presença de vacúolos é um indicador da absorção das IgG do colostro. Em contrapartida, no mesmo estudo, não foram observados vacúolos de IgG nas vilosidades do duodeno, pelo que foi possível inferir que não houve absorção nesta seção do intestino.

Considerando outra seção, o íleo, foram observados por Bittrich et al., (2004) e por Nordi et al., (2012), durante as primeiras 36 h de vida, a presença de alguns vacúolos com IgG e outros sem IgG, tal facto pode dever-se à maior absorção ocorrer no jejuno, diminuindo a quantidade de macromoléculas que chegam ao íleo (Nordi et al., 2012).

Para além do tempo que decorre até à primeira ingestão do colostro, a quantidade que é ingerida também é importante, sendo demonstrada por Simões et al., (2005) em estudo realizado em cabritos, aos quais foi fornecida uma quantidade de colostro, logo na primeira hora de vida, equivalente a 7% do peso médio, próximo do que considera satisfatório, que é de 8 a 10% do peso vivo (PV) nas primeiras 12 h de vida (Simões et al., 2005), o equivalente a cerca de 50 ml/kg de PV nas primeiras 4-5 h de vida, devendo num período de 24h ter ingerido pelo menos 200 ml/ kg de peso vivo (PV), como referiu Gomes et al., (2018).

Também Navarro et al. (2010) demonstrou que quando administrado colostro, logo após o nascimento, com grande concentração de IgG, os níveis detetados no sangue são também mais elevados, ocorrendo um pico de concentração logo nas primeiras horas após a ingestão do colostro, atingindo os valores máximos às 36h de vida. A partir daí, altura em que já terá ocorrido do “encerramento” do intestino, o cabrito continuará com níveis ainda elevados de IgG que lhe garantirão a imunidade passiva, tal como se comprova no Gráfico 9 e Tabela 1, em que ao quinto dia após o nascimento, ainda são detetados níveis elevados de IgG no soro sanguíneo.

Importante também constatar, como resultado do mesmo estudo que, com a ingestão de colostro com baixas concentrações de IgG, tal como no caso anterior, os valores máximos de concentração ocorrem às 36h de vida; no entanto, os níveis de concentração apresentam uma evolução muito mais lenta, o que pode comprometer a ETIP (Navarro et al., 2010).

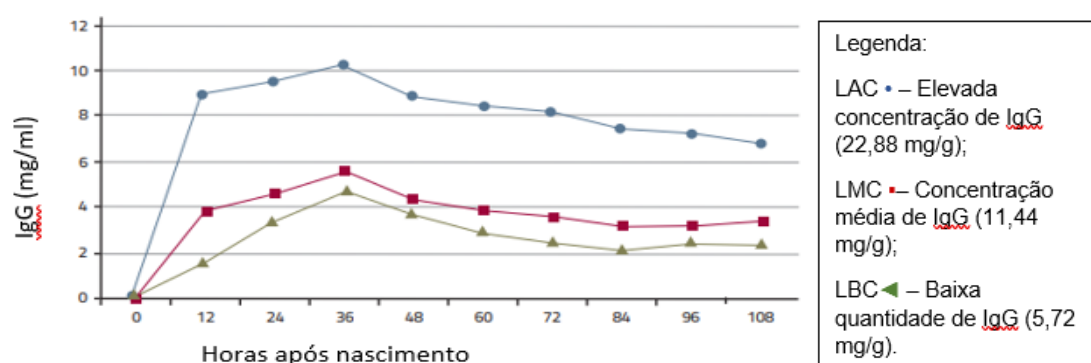


Gráfico 9- Evolução dos níveis de IgG (mg/ml) no soro sanguíneo de cabritos, segundo a quantidade de IgG ingerida no colostro. (Navarro et al.,2010)

Segundo Godden et al., (2019), em estudo realizado em bezerros, para valores séricos de IgG inferiores a 10g/l, aumenta substancialmente a mortalidade, o que indicia uma FTIP. Com base nesse estudo, estabeleceu um conjunto de categorias qualitativas, apoiadas nos níveis de IgG, os equivalentes em proteínas séricas totais (STP) e valores de Brix em percentagem, tal como consta na Tabela 1.

Tabela 1- Categorias propostas para níveis de IgG e medidas equivalentes de proteína total sérica e Brix (Godden et al.,2019)

Categorias	Níveis de IgG propostos (g/L)	Níveis equivalentes de STP (g/dL)	Níveis Brix séricos equivalentes (%)
Excelente	≥25.0	≥6.2	≥9.4
Bom	18.0–24.9	5.8–6.1	8.9–9.3
Razoável	10.0–17.9	5.1–5.7	8.1–8.8
Fraco	<10.0	<5.1	<8.1

2.3.4. Avaliação da Imunidade Passiva

A avaliação da imunidade pode ser feita de forma direta, através da medição das imunoglobulinas, ou de forma indireta, através da utilização de parâmetros que permitem inferir o nível de imunidade. Os testes disponíveis tanto podem ser realizados utilizando o colostro como o sangue recolhido do animal.

2.3.4.1. Métodos Indiretos

Refratômetro

O refratômetro é um instrumento que permite medir a concentração sérica de proteínas totais (SPT), albumina e imunoglobulinas, presentes numa determinada amostra (Flaiban et al., 2009). Não havendo grande variação de concentração sérica de albumina nos neonatos, a diferença relativamente à concentração total deve-se à quantidade de imunoglobulinas presentes e ingeridas através do colostro, daí a sua fiabilidade para a avaliação das Ig. No entanto, associados à utilização desta técnica são apresentados vários problemas como seja: nas proteínas presentes no soro estão, não só imunoglobulinas como também glicose, gordura e eletrólitos, o que não permite considerar este como um método muito fiável (Alves, 2013), por outro lado, no caso da presença de hemólise ou desidratação do animal ou valores apresentarem-se alterados (Alves, 2013). No entanto, sendo um instrumento de custo acessível, portátil e de fácil utilização, pode ser uma mais valia para a avaliação da qualidade do colostro, em campo (Godden et al., 2019).

Turbidez por sulfato de zinco (TTSZ)

Este teste permite calcular o teor total de imunoglobulinas presentes numa solução através da diluição da amostra numa solução de sulfato de zinco, provocando a precipitação das proteínas (Tabatabaei et al. 2013). A turvação resultante é medida visualmente, sendo o seu tamanho proporcional à presença de imunoglobulinas (Tizard 2017), ou utilizando um espectrofotómetro. Embora seja considerado um método simples, de baixo custo e rápido, segundo Tabatabaei et al., (2013), não é muito preciso, quando comparado com o de imunodifusão radial.

Enzima Gammaglutamiltransferase (GGT)

Uma forma de avaliar a Transferência da Imunidade Passiva (TIP) é através da utilização de enzimas, sendo a comprovadamente mais eficaz, porque apresenta uma maior correlação com a IgG, a enzima GGT, comprovada por Yanaka et al., 2012, em várias espécies, nomeadamente caprinos. Segundo Silva et al., (2007) esta enzima acompanha a curva de concentração das imunoglobulinas sendo máxima nas 24h seguintes à ingestão do colostro e diminuindo a partir daí, existindo assim, uma relação entre a concentração sérica de GGT com a IgG, quer às 24h como às 48h de vida, o que permite ser considerada como um bom indicador para a avaliação da TIP, aliado à facilidade de uso e rapidez de resultados.

2.3.4.2. Métodos Diretos

Imunodifusão radial (RID)

É uma técnica utilizada para quantificar as imunoglobulinas e proteínas do soro, utilizando uma reação de precipitação em gel para quantificar antígeno-anticorpo. O processo consiste na colocação de anticorpos da espécie do animal que se pretende estudar, neste caso, anticorpos anti-IgG de caprino, numa solução de gel de agarose. Nessa solução de gel são feitos pequenos orifícios/poços, onde o material a ser testado é colocado num dos orifícios e no outro a amostra do antígeno que funciona como padrão. Depois de um período de incubação em câmara húmida, durante 48 a 72h, pode observar-se a formação de anéis à volta desses orifícios. Estes anéis são o resultado da reação do antígeno com o anticorpo em que o diâmetro do anel é diretamente proporcional à concentração de IgG (Gapper et al, 2007; Asch, 2011; Boucher, 2014). A quantificação é realizada por comparação com o diâmetro padrão (Asch, 2011). De todas as técnicas para a quantificação das IgG, este é o mais preciso, daí ser considerado o *Gold-standard*, contudo, são perceptíveis alguns problemas, como sejam: o custo, o tempo necessário e ainda ter de ser feito em laboratório o que não o torna nem prático nem acessível (Boucher, 2014).

Teste ELISA

O método imunoenzimático (ELISA - *Enzyme-Linked Immunosorbent Assay*) permite identificar qualitativa e quantitativamente os antígenos presentes numa determinada amostra. Tal como o método anterior baseia-se em reações antígeno-anticorpo detetáveis por reações enzimáticas, onde a enzima utilizada é a peroxidase. Para a realização do Teste ELISA indireto é colocado, numa placa, o antígeno juntamente com o soro a ser testado de modo a encontrar o anticorpo. Quando ocorre a reação é adicionado o anticorpo IgG caprino específico, ligado à peroxidase, denominado de conjugado. Com a adição do substrato correspondente ocorre uma reação colorida que será medida através de um espectrofotómetro. A partir da cor e da sua intensidade é detetada e quantificada a concentração de IgG na amostra (Boucher 2014). Além do custo muito mais baixo, ser mais rápido e poder ser feito em várias amostras em simultâneo, este método permite ainda detetar qualquer tipo de imunoglobulinas em amostras tão díspares como leite, colostro, soro, plasma ou outros fluídos corporais (Rudovsky et al., 2008).

2.3.5. Falha na Transferência da Imunidade Passiva (FTIP)

2.3.5.1. Fatores responsáveis pela Falha na Transferência da Imunidade Passiva

Uma vez que a imunidade passiva resulta da existência de uma concentração adequada de imunoglobulinas no neonato, nos primeiros dias de vida, considera-se que, ocorre falha sempre que não há essa concentração, embora, quer para Alves (2013) como para Tizard (2017), não seja de considerar apenas uma diminuição das imunoglobulinas, mas também das alfa-globulinas, beta-1 e beta-e-globulinas e ainda da albumina.

Sendo conhecido o impacto que a FTIP representa nas explorações, uma vez que diminui a taxa de sobrevivência até ao desmame, têm sido realizados vários estudos, de modo a determinar um valor de concentração de IgG, que estabeleça um limiar para a TIP ou FTIP. Contudo, mais uma vez, não existem consensos. Segundo Godden (2019), citando outros autores, ocorre FTIP sempre que a concentração de IgG no soro de bezerros for inferior a 10mg/ml, e com isso a probabilidade de não ocorrência de doença até ao desmame, é substancialmente baixa. No caso de outros ruminantes, nomeadamente ovinos e caprinos, os valores observados em diferentes estudos para se avaliar a ocorrência de FTIP, são inferiores aos encontrados para bezerros, embora também seja notória a falta de um consenso. Para Yanaka et al., (2012) uma concentração sérica de IgG de 0,5g/dl indicia FTIP, enquanto que, para Simões et al (2005), referindo outros autores, considera valores de 0,8g/dl. Por outro lado, para Castro et al. (2009) os valores referenciados para ocorrência de FTIP seriam inferiores a 1,2g/dl, enquanto para Massimini et al. (2006) seria para concentrações de IgG até 1,5g/dl.

Outras razões frequentemente apontadas são ainda: partos gemelares em que é habitual a competição entre os neonatos; a prematuridade que pode influenciar as condições de desenvolvimento do tubo gastrointestinal; as condições físicas do recém-nascido, por vezes pequeno e com atraso no ato de se levantar e que, no conjunto, condicionam quer a rapidez da ingestão como a quantidade de colostro necessária, para que ocorra uma transferência da imunidade passiva (Tizard,2017). Outro fator ainda a ter em conta, trata-se da acidose metabólica pré-natal, frequente em partos prolongados (Weaver et al., 2000).

2.3.5.2. Consequências da Falha da Transmissão da Imunidade Passiva

Quando ocorre uma FTIP, o animal fica desprotegido e assim, estão criadas as condições propícias para a ocorrência de diversas patologias que, além de interferirem negativamente na saúde e bem-estar dos animais, conduzem a uma maior mortalidade até ao desmame, assim como aumento da duração dos períodos de doença, aumento dos contágios, redução do crescimento e aumento das taxas de refugo (Atkinson et al., 2017, citando vários autores).

No caso dos pequenos ruminantes como os ovinos e os caprinos, os estudos realizados são reduzidos, embora com diferenças entre ambos. Segundo Thiruvankadani & Karunanithp (2007), os valores de mortalidade em caprinos e ovinos estarão próximos de 11,5% a 37% para ambos. Contudo, os vários estudos apontam para uma taxa de mortalidade em caprinos superior, quase o dobro da que ocorre nos ovinos, respetivamente 13,6% e 6,7% segundo Aldomy & Zeid (2007), em estudo realizado na Jordânia.

Embora globalmente se refiram as taxas de mortalidade elevadas, quer nos ovinos como nos caprinos, nem todas são uma consequência da FTIP, como referem Nowak et al., (2000) e Singh et al., (2008), a taxa de mortalidade no primeiro dia de vida situar-se-á nos 50% e as razões, estão relacionadas com o parto ou com as condições físicas do neonato. Para Dwyer et al., (2016) a mortalidade até ao terceiro dia de vida é explicada essencialmente por uma ingestão reduzida e/ou demorada do colostro materno, resultando daí um estado de inação e de hipotermia uma vez que se encontra afetada a capacidade de regulação da temperatura pelo neonato. A partir desta altura, as ocorrências de mortalidade estão diretamente relacionadas com doenças, resultantes das condições a que a cria se encontra exposta, numa fase em que ainda não adquiriu a imunidade suficiente e que indiciam uma FTIP.

As doenças mais comuns, e apontadas por vários autores são as de origem infecciosa como as diarreias neonatais, as pneumonias ou mesmo a conjugação de ambas. Segundo Aldomy & Zeid (2007), em ovinos e caprinos encontraram os seguintes valores de mortalidade: 38,7% causados por diarreia, sendo 3,8% provocadas por *E. coli*; 10,9% por pneumonia e 12,9% por pneumonia e diarreia. Para Sharif et al. (2005) os valores são: 59,8% causados por diarreia, 13,3% causadas por pneumonia e 6,2% pela conjugação de pneumonia e diarreia. Do conjunto da amostra estudada por este autor, os agentes responsáveis pela mortalidade em geral foram, 63,4% causados por *E.coli*, 23,6%, por *Pasteurella multocida*, 8,3% por *Clostridium perfringens* e 5,0% por *Staphylococcus aureus*. Em comum a estes resultados, é a maior

incidência de morte causada por *E. coli* e *Pasteurella multocida*, ambas com grande resistência a antibióticos.

Diarreias Neonatais

As diarreias neonatais são um dos sinais clínicos mais frequentes em pequenos ruminantes, com maior incidência em cabritos. As causas podem ser de diferentes etiologias: bacterianas, virais ou parasitárias, estando muitas vezes relacionadas com as condições higiênico-sanitárias do espaço onde, quer a cria como a mãe, se encontram. Belluzo et al. (2001), apresenta a diarreia causada por *E.coli* como a mais frequente infecção em que a bactéria é transmitida pela amamentação com a ingestão de coliformes patogénicos, presentes no úbere da progenitora. Esta infecção ocorre habitualmente entre o primeiro e o quarto dia de vida, originando uma diarreia amarelo brilhante, hiporexia, cólicas abdominais, e com frequência, desidratação e morte.

Outra causa apontada para as diarreias neonatais é a coccidiose, com maior incidência nos neonatos. O responsável é um protozoário do género *Eimeria* que afeta principalmente as células intestinais (Chagas et al., 2007). Os sinais clínicos variam bastante, conforme a espécie, sendo frequentes a anorexia, dor abdominal, diarreia, perda de peso e, nos casos mais graves, diarreia sanguinolenta e morte rápida do animal (Paredes, 2010, pág. 27).

Distúrbios Respiratórios

A pneumonia, viral ou bacteriana, é o distúrbio respiratório mais habitual nos ruminantes, sendo no caso da bacteriana as mais frequentes: *Pasteurella multocida*, *Mannheimia haemolytica* e *Mycoplasma*, embora seja a *Mannheimia haemolytica* a isolada mais vezes, a *Pasteurella multocida* é a causadora de surtos mais graves (Roratto et al., 2013). Este facto acontece como consequência de uma interação entre ambas, onde a *Mannheimia haemolytica* facilita a colonização do tecido pulmonar pela *Pasteurella multocida*, originando uma maior gravidade da infecção uma vez que se conjugam os microrganismos, a imunidade do animal e o stress ambiental (Dabo et al., 2007). Os sinais clínicos caracterizam-se por febre alta, 40° C a 41° C, tosse, dispneia, secreção nasal mucopurulenta e mesmo morte súbita (Rawat et al., 2019).

A pneumonia de origem viral é principalmente causada pelo vírus Parainfluenza-3 e Vírus Sincicial Respiratório. Estas infeções virais provocam uma alteração nos mecanismos de

depuração mucociliar dos pulmões, aumentando a suscetibilidade dos caprinos e ovinos a infecções respiratórias secundárias (Rawat et al.,2019).

Com tudo isto, o presente estudo teve como objetivo geral estudar o impacto do CAEV na qualidade do colostro e no crescimento dos neonatos. Os objetivos específicos do trabalho incluíram:

- ✓ Avaliar e comparar a qualidade do colostro em quatro explorações de caprinos positivos e negativos para CAEV através do refratômetro Brix;
- ✓ Avaliar a eficácia de transferência de imunidade passiva nos cabritos e comparar a transferência entre cabritos positivos e negativos para a doença, através do uso de um refratômetro Brix;
- ✓ Avaliar e comparar o GMD, a ocorrência de doença e a mortalidade entre cabritos de mães seronegativas e cabritos de mães seropositivas para CAEV;

3. Material e Métodos

3.1. Caracterização das explorações

Para o cumprimento dos objetivos propostos, foram selecionadas quatro explorações de caprinos, com as características apresentadas na Tabela 2

Tabela 2 – Identificação e características das explorações utilizadas no presente estudo

Exploração	Localização	Regime	Nº Efetivos	Raças	Instalações	Alimentação
G1	Sobral de Monte Agraço	Semi-Intensivo	100	Florida Saanen	2x 100m ²	Pasto e Ração
G2	A-dos-Cunhados	Extensivo	400	Serrana e Serrana x	2000m ²	Pasto
G3	Mafra	Intensivo	200	Saanen	100m ² 70m ²	Ração
G4	Ramalhal	Extensivo	200	Saanen e Saanen x	2x200m ² 2x10m ²	Pasto
		Intensivo	50	Saanen	150m ²	Ração

Estatuto Sanitário

Uma das preocupações comum a todas as explorações prende-se com a existência ou possibilidade de existência de CAEV no efetivo existente. Deste modo as medidas tomadas por cada exploração foram as seguintes:

- **G1** – Atualmente todos os animais encontram-se testados e separados por grupos, seropositivos e seronegativos. Os dois grupos encontram-se separados em parques distintos com acesso a pastagens localizadas em extremos opostos, sem que haja qualquer contacto entre eles, de modo a evitar a propagação do vírus. Todos os cabritos, independentemente de serem filhos de mães seropositivas ou seronegativas, foram criados com as mães no rebanho, alimentando-se exclusivamente do leite materno até às quatro semanas de vida, altura em que se começou a introduzir o granulado. Quando atingiram o tamanho adequado para abate, saíram todos da exploração.
- **G2** – Dadas as dimensões do rebanho e os custos de testagem para todos os efetivos, o proprietário iniciou num primeiro ano um protocolo de testagem com um grupo de 60 cabras adultas, com o objetivo de confirmar a presença de CAEV bem como conhecer a sua prevalência. Do resultado desta testagem procedeu à sinalização das seronegativas para

posterior recolha de colostro. No ano seguinte, selecionou um novo grupo de cabras, ainda não testadas, e procedeu da mesma maneira. Assim, após três anos, mais de metade do efetivo estava testado; contudo, uma vez que não há separação dos animais seropositivos dos seronegativos, há sempre um risco elevado de seroconversão. A testagem é realizada na época pré-parto e como resultado são sinalizadas todas as cabras seronegativas para dadoras de colostro.

Após o nascimento as crias são todas separadas das mães, não havendo a possibilidade de ingestão direta do colostro materno, prevenindo a transmissão do CAEV. No caso das mães com teste negativo, o colostro é retirado logo após o parto e congelado, formando um banco de colostro.

As crias descendentes de mães mais prolíferas (geneticamente superiores para a produção leiteira) são separadas das restantes crias para um parque, onde serão alimentadas com o colostro do banco até às primeiras seis horas de vida.

A partir daí a sua alimentação é igual à do restante grupo, ou seja, leite de substituição. Mesmo que sejam descendentes de mães seropositivas, uma vez que não ingeriram colostro materno, o risco de contaminação é reduzido. Este grupo é testado entre os seis e os oito meses de vida e os animais seronegativos introduzidos na exploração, enquanto os seropositivos descartados para abate. Uma vez introduzidas estas crias testadas, aproveita para proceder ao refugio de cabras mais velhas e/ou debilitadas por doença.

Quanto às restantes crias, igualmente separadas das mães á nascença, são levados para um pequeno pavilhão anexo ao curral onde, numa primeira fase, são criados em pequenos grupos, quatro a cinco cabritos por boxe, até atingirem os 15 dias de vida (Figura 2), idade em que se juntam num grupo maior de animais, formando um grupo de 20 a 25 cabritos (Figura 3).



Figura 2- Primeira fase de recria em boxe até cinco cabritos.



Figura 3- Segunda fase de recria em grupo até 25 cabritos.

Após retirarem os cabritos das mães, é feita a recolha do colostro para um biberão e uma vez no cabriteiro procedem à amamentação dos mesmos a biberão. A partir do segundo dia de vida a alimentação passa a ser feita com leite de substituição, realizando-se três administrações diárias em alimentadores artificiais, baldes com tetinas. Ao fim da primeira semana de vida os animais são divididos por tamanhos para se poder dar mais cuidados a nível nutricional aos mais pequenos. Este grupo de animais permanece em média até 7Kg de PV ou dois meses de vida, altura em que seguem para abate.

Com exceção das crias o rebanho permanece sempre junto e saem todos os dias para o pasto, sendo esta a principal fonte de alimentação do rebanho (Figura 4).



Figura 4- Rebanho da G2 saída para pastoreio.

- G3 – Nesta exploração os animais encontram-se testados para o CAEV, e embora permaneçam no mesmo pavilhão, as cabras seropositivas estão separadas das seronegativas por uma barreira, de modo a impedir qualquer contacto entre elas, evitando assim a contaminação dos animais negativos. Após o nascimento, as crias permanecem com as progenitoras de modo a ingerirem diretamente o colostro materno. Após duas a três horas de vida, são retiradas às mães e levadas para o cabriteiro, onde permanecerão com lâmpadas de aquecimento, camas de palha e equipamento de amamentação artificial onde é colocado o leite de substituição (Figura 5) e disponível *ad libitum*.



Figura 5- Leite de substituição utilizado nas explorações G2 e G3.

São efetuadas limpezas frequentes tanto à máquina como a todo o restante sistema. Durante o período de realização deste estudo, não ocorreram nascimentos no grupo de cabras seronegativas, pelo que todos os cabritos nascidos eram de mães seropositivas. Uma vez que esta exploração pretende a eliminação do CAEV, todo este grupo foi para abate quando atingiu um PV de aproximadamente 7Kg. Por norma todas as crias nascidas de mães seronegativas são testadas aos oito meses de vida e os negativos são introduzidos no rebanho, enquanto que os positivos se destinam ao abate.

- G4 Esta exploração encontra-se atualmente toda testada para o CAEV sendo os animais seronegativos para o vírus. Após o nascimento os cabritos permanecem com as respetivas mães, tendo estas sido divididas consoante o espaço permitisse entre o cabriteiro de parque único e um dos pavilhões. Três semanas após o início dos partos realizou uma seleção de 30 fêmeas nascidas durante este período e resultantes de mães melhores produtoras de leite, cruzadas com machos geneticamente selecionados para produção leiteira, com o objetivo de ficarem no rebanho. As restantes não selecionadas, são vendidas para outras explorações ou para abate. O

grupo das 30 fêmeas selecionadas passou para o segundo cabriteiro e foram divididas pelos dois parques, consoante o tamanho. A partir daqui a amamentação passa a ser feita não pelas mães, mas por um pequeno grupo de cabras, “mães de substituição”, que se encontram presas a um cornadi e onde estas crias podem mamar à vontade, enquanto as cabras se alimentam (Figura 6).



Figura 6- Mães de substituição em amamentação.

O grupo correspondente aos animais mais débeis e com menos peso é amamentado três vezes por dia, enquanto o segundo grupo, apenas duas vezes por dia. Duas semanas após serem colocados nestes espaços, iniciou-se a introdução progressiva de ração na alimentação.



Figura 7- Cabras de raça Saanen em regime intensivo



Figura 8 - Cabras em regime extensivo, exploração G4

Maneio Reprodutivo

Em todas as explorações o manejo reprodutivo é feito por monta natural. Os machos são introduzidos no rebanho, no mês de maio, e aqui permanecem todo o verão. Com esta introdução promove-se o “efeito macho”, desencadeando o estro num grande número de fêmeas. No início do mês de outubro, com a aproximação da época de partos, os machos são retirados.

Plano Sanitário

Relativamente ao plano sanitário, para além dos planos oficiais são ainda realizadas desparasitações periódicas, vacinação contra a *Enterotoxemia* e *Pastereloses* em todas as explorações, e ainda, no caso de G1 e G4, *Linfadenite Caseosa*, *Paratuberculose*, *Clamidiose* e *Febre Q*.

Ainda dentro do plano sanitário, para a detecção de CAEV, além das testagens anteriormente referidas, em G2 e G3, para a entrada de novos efetivos na exploração, nas explorações G1 e G4 são testados animais “sentinela,” ou seja, sempre que a condição física suscite desconfiança por debilidade ou por doença recorrente, estes são separados e testados. No caso destas últimas explorações, os resultados dos testes permitem confirmar se o rebanho continua seronegativo ou, se houve alguma alteração ao estatuto sanitário. A não testagem de todo o efetivo e apenas dos animais “sentinela” prende-se com questões económicas, uma vez que os testes são caros e o efetivo é numeroso.

3.2. Maneio do Colostro

Relativamente ao maneio do colostro nas explorações G1, G3 e G4 o colostro provém diretamente da progenitora, independentemente do momento em que nasceram. No caso da G2, aos cabritos que nascem durante a noite, de manhã é realizada a recolha de colostro da mãe para um biberão e é feita a administração à cria, enquanto que os que nascem durante o dia, são separados das mães imediatamente. Dependendo do destino que o proprietário pretende dar aos recém-nascidos, introdução na exploração ou venda, é feita uma seleção e separação: os que forem para ficar, tomam colostro proveniente de cabras negativas que se encontra no banco de colostro, e os que forem para venda, tomam o colostro das mães recolhido para o biberão, independentemente de serem positivas para CAEV ou não. A toma de colostro é feita num período inferior a duas horas após o parto, independentemente de ser do banco ou diretamente da cabra e prolonga-se até aos três dias de vida, para os cabritos que se destinam a abate. Para os que irão permanecer na exploração só tomam colostro nas primeiras seis horas de vida, a partir daí e até ao desmame, é sempre leite de substituição.

Na exploração G1, como referido anteriormente, as crias permanecem sempre com as progenitoras no rebanho e toda a alimentação, até ao desmame, ou saída da exploração, é a materna. No caso da G4 a toma de colostro foi prologada até aos cinco dias de vida para os cabritos que se apresentassem mais fracos, tendo chegado a ser administrado colostro até aos 15 dias de vida a uma cabrita nascida prematuramente. Para estes a recolha era feita na sala de ordenha, de todas as cabras recentemente paridas, para um garrafão ou balde, para posteriormente ser colocado num biberão e administrado aos cabritos.

3.3. Caracterização das amostras e dados recolhidos

O estudo teve início no dia 21 de outubro em G1, 31 de outubro em G2, 27 de outubro em G3 e 27 de novembro de 2022 em G4.

Imediatamente após o parto foi recolhida uma amostra de colostro de cada uma das cabras, que depois de identificada, foi refrigerada até análise em laboratório.

Relativamente às crias e logo após o nascimento, os cabritos foram identificados através de brinco auricular, realizado pelos proprietários da exploração ou pelo autor do estudo. Ao nascimento, o autor procedeu à colheita de sangue, na veia jugular, bem como à pesagem de cada um dos cabritos. A partir daí, foram realizadas recolhas diárias de sangue, até ao terceiro dia de vida. Depois do terceiro dia, não houve mais recolhas de amostras de sangue, apenas pesagens quinzenais de modo a controlar o GMD. Contudo, por vezes esta periodicidade teve de ser alterada, por questões que se prenderam com o manejo da exploração, ocorrendo situações de pesagem cinco dias antes ou, cinco dias depois, da data prevista.

Para cada uma das cabras, após o nascimento da cria, e quando o autor iniciava os procedimentos de recolha das amostras, realizava a recolha de dados relativo à progenitora e à(s) cria(s), como a seguir se indica:

- Progenitora: Identificação, raça, número de partos e número de crias;
- Cabritos: Data de nascimento, identificação e sexo.

As pesagens foram realizadas com recurso a uma balança com gancho, onde era preso o peitoral em corda, que sustenta o cabrito e esta era sempre realizada antes da recolha de sangue. Durante o tempo de estudo foram ainda recolhidas informações relativamente ao aparecimento de doenças e mortalidade nos animais em estudo. Nos casos de mortalidade, sempre que foi possível, o autor procedeu à respetiva necropsia de modo a entender a possível causa de morte.

3.4. Recolha e avaliação da Transferência Passiva

No período em que decorreu o estudo, foram recolhidas manualmente pequenas quantidades de amostra de colostro, 50 a 100ml, de todas as cabras utilizadas no estudo, esta amostra era colhida momentos após o parto e antes de o cabrito realizar a primeira toma ou, no caso de o parto ter ocorrido durante a noite, esta amostra era retirada de manhã após a chegada dos proprietários. Dependendo da hora em que ocorria o parto, as amostras eram recolhidas

pelos proprietários ou pelo autor, colocadas em pequenos copos com tampa, em local refrigerado até serem levadas para laboratório. Todos os copos de recolha foram identificados com o número de identificação da progenitora. No laboratório, era retirada uma pequena amostra para o interior de um tubo de ensaio, que depois de centrifugado era analisado.

Todas as informações recolhidas durante o estudo, quer relativas às progenitoras como à(s) cria(s) eram escritas, manualmente, num caderno, para posterior análise estatística.

Uma vez que foi necessário recorrer à colheita de sangue em animal vivo, foi previamente solicitada autorização à Comissão de Ética e Bem-Estar Animal da FMV-ULHT.

Quanto às amostras de soro, num volume não superior a 2ml, através da venopunção da veia jugular, foi utilizado um tubo de vácuo e acoplado a este, uma agulha de 18G com 1". Cada tubo foi devidamente identificado com o número de identificação do cabrito e encaminhado para o laboratório, num prazo de duas a três horas após a recolha. Excecionalmente, quando não era possível proceder à respetiva análise no prazo pretendido, os tubos eram refrigerados e processados no dia seguinte.

O processamento das amostras, quer de sangue como de colostro, foi efetuado com recurso a uma máquina de centrifugação. No caso do colostro, depois de transferida uma pequena amostra, para um tubo de ensaio, procedeu-se à sua centrifugação durante 15 minutos a 400 rpm, de modo a extrair o soro da amostra. Quanto ao sangue, a amostra foi centrifugada durante cinco minutos a 300 rpm de modo a se extrair o plasma e a proceder à sua análise.

Após a centrifugação das amostras, era feita a pipetagem de uma quantidade suficiente para leitura, colocada no prisma do refratómetro e procedia-se à sua leitura. Para maior fiabilidade dos resultados, a mesma amostra era lida três vezes. No caso de os valores serem diferentes, era feita uma média das três leituras.

Dos métodos de avaliação disponíveis, foi utilizado o Refratómetro Brix, quer para a avaliação do colostro das cabras, como do soro dos cabritos estudados. A escolha deste método de avaliação prendeu-se com o facto de ser prático de utilizar e permitir obter os resultados com rapidez. Por outro lado, como o refratómetro ótico, apresenta alguma subjetividade na leitura, os resultados por vezes, não serem muito fiáveis, para este estudo foi utilizado o refratómetro Brix digital, igual ao que se encontra na Figura 9.



Figura 9- Refratômetro digital Brix

Uma vantagem da utilização deste tipo de instrumento, é permitir não só fazer a avaliação do colostro como também do soro sanguíneo, dada a sua versatilidade.

3.5. Análise Estatística

A análise estatística foi realizada tendo na base o Estatuto Sanitário para CAEV e de que modo este teria influência na qualidade do colostro, na TIP e no crescimento dos cabritos. Para a sua concretização procedeu-se a análises separadas em duas fases principais: uma primeira, em que cada uma das variáveis foi estudada isoladamente, tendo como base o estatuto sanitário para CAEV e posteriormente, procedeu-se à inter-relação entre as variáveis dependentes (Qualidade do Colostro, Sucesso da Transferência Passiva e Ganho Médio Diário) e a variável independente (fator qualitativo), Estatuto Sanitário para CAEV.

Durante a realização deste estudo, todos os dados recolhidos foram transferidos para uma base de dados no programa Microsoft Excel, Windows 11 e posteriormente exportados para o programa IBM SPSS, versão 29, onde foi realizada toda a análise estatística.

As variáveis quantitativas foram analisadas a partir dos respetivos valores, como a média (M), o desvio padrão (DP) que representa a dispersão absoluta, e os valores mínimos (Min) e máximos (Max) observados.

Para estudar a relação entre duas variáveis qualitativas, foi utilizado o teste do qui-quadrado.

Uma vez que a amostra em estudo apresenta um valor relevante, dado o elevado número de animais em estudo, e se pretendia estabelecer a relação entre variáveis quantitativas e uma variável dicotómica, foi utilizado o teste paramétrico t de Student.

Do mesmo modo, para estabelecer a relação entre variáveis qualitativas e quantitativas, nomeadamente a inter-relação entre a qualidade do colostro, a TIP e os GMD com o Estatuto Sanitário para CAEV, foi utilizado o Modelo Linear Generalizado Multivariado (MANOVA).

A análise estatística foi realizada para uma probabilidade de erro inferior a 5%.

4. Resultados

Caracterização por Grupos de Estatuto Sanitário de CAEV

Na realização deste estudo foram utilizados 316 cabritos descendentes de um total de 184 cabras. Os animais em estudo encontram-se divididos em dois grupos principais, de acordo com a presença ou a ausência de anticorpos para o CAEV nas progenitoras. Tendo sido realizado o estudo em 57,9% (N=183) da amostra de cabritos provenientes de mães seropositivas correspondendo este valor a 57,9% da amostra estudada, sendo que, os restantes 42,1% (N=133) correspondem a cabritos descendentes de mães seronegativas.

No grupo de Estatuto sanitário de CAEV seropositivo, as datas dos partos ocorreram entre 21 de outubro de 2022 e 22 de janeiro de 2023, com a maioria a ocorrer em novembro (43,8%) e janeiro (36,1%), no grupo de Estatuto sanitário de CAEV seronegatividade, as datas dos partos ocorreram entre 23 de outubro e 28 de dezembro de 2022, com a maioria (86,5%) a ocorrer em dezembro.

Relativamente à exploração, a percentagem de G2 é superior para o grupo de seropositividade (56,63%) em comparação com o grupo de seronegatividade (0,0%), e a percentagem de G3 é superior para o grupo de seropositividade (37,2%) em comparação com o grupo de seronegatividade (0,0%); a percentagem de G1 é inferior para o grupo de seropositividade (6,6%) em comparação com o grupo de seronegatividade (12,0%), e a percentagem de G4 é inferior para o grupo de seropositividade (0,0%) em comparação com o grupo de seronegatividade (88,0%); sendo as diferenças estatisticamente significativas, de acordo com o teste do qui-quadrado ($X^2_3=287,867$; $p<0,001$). Todos estes dados encontram-se devidamente representados no Gráfico 10.

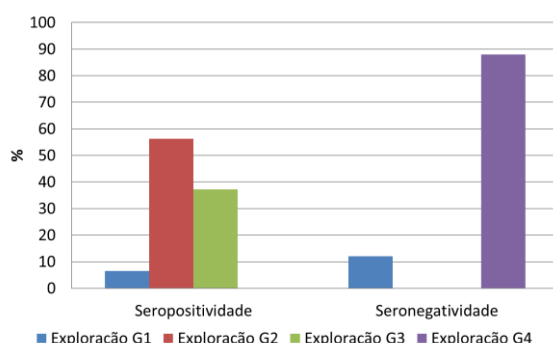


Gráfico 10- Distribuição do estatuto sanitário para CAEV, das progenitoras, nas explorações em estudo

4.1. Raça da Progenitora

Quanto à raça da mãe, como se pode constatar pela análise do Gráfico 11 conclui-se que, o grupo de seropositividade tem mais elementos de raça Serrana (57,1%), e é o único que tem as raças Murciana, Algarvia, Saanen e Alpina, embora residualmente; o grupo de seronegatividade tem mais elementos de raça Saanen, Florida, Cruzada, e é o único que tem as raças Saanen e Murciana e Saanen e Malaguenha, e também as raças Malaguenha, Saanen e Serrana, Murciana e Malaguenha, Murciana e Anglo-nubiana, e Alpina e Serrana, embora residualmente.

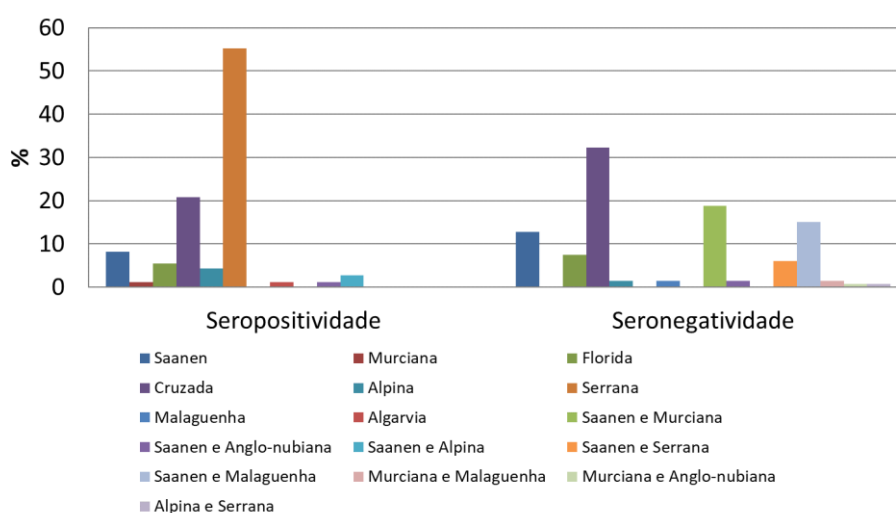


Gráfico 11- Raças da progenitora de mães seropositivas e mães seronegativas.

Para efeito das análises inferenciais posteriores, todas as raças foram agregadas em dois grupos: um grupo com as raças Saanen, Alpina e o cruzamento Saanen x Alpina, constituindo 14,9% da amostra, que são as raças que apresentam maior produção e, outro grupo, com todas as restantes raças, num total de 85,1% da amostra, (Tabela 3) estas de menor produção leiteira.

Tabela 3- Tabela de frequências e teste do Qui-quadrado: Raças da mãe por Grupos do Estatuto Sanitário de CAEV

	Seropositividade (N=105)		Seronegatividade (N=76)		Teste do Qui-quadrado	
	N	%	N	%	X^2	p
Raça					0,079	0,779
Saanen, Alpina, Saanen x Alpina	15	14,3	12	15,8		
Todas as outras	90	85,7	64	84,2		

X^2 : Teste do Qui-quadrado

Assim, na amostra, a percentagem de Saanen, Alpina, Saanen x Alpina é ligeiramente superior para o grupo de seropositividade (14,3%) em comparação com o grupo de seronegatividade (15,8%); a percentagem de todas as outras é ligeiramente inferior para o grupo de seropositividade (85,7%) em comparação com o grupo de seronegatividade (84,2%); mas as pequenas diferenças não são significativas ($X^2_1=0,063$; $p=0,802$). Portanto, conclui-se que não existem diferenças significativas entre o grupo de seropositividade e o grupo de seronegatividade quando se utiliza este agrupamento de raças em dois grupos.

4.2. Condição Corporal

Relativamente à Condição Corporal das progenitoras, utilizando a Escala de Condição Corporal (ECC), a percentagem de condição mais elevada (superior a 3) é maior para o grupo de seropositividade (21,9%) em comparação com o grupo de seronegatividade (0,0%), e a percentagem de nível ótimo (igual a 3) é inferior para o grupo de seropositividade (78,1%) em comparação com o grupo de seronegatividade (100,0%), sendo as diferenças significativas ($X^2_1=33,284$; $p<0,001$), Gráfico 12. Portanto, conclui-se que o grupo de seropositividade tem mais elementos de condição mais elevada (que não surgem no grupo de seronegatividade) e o grupo de seronegatividade tem mais elementos de nível ótimo.

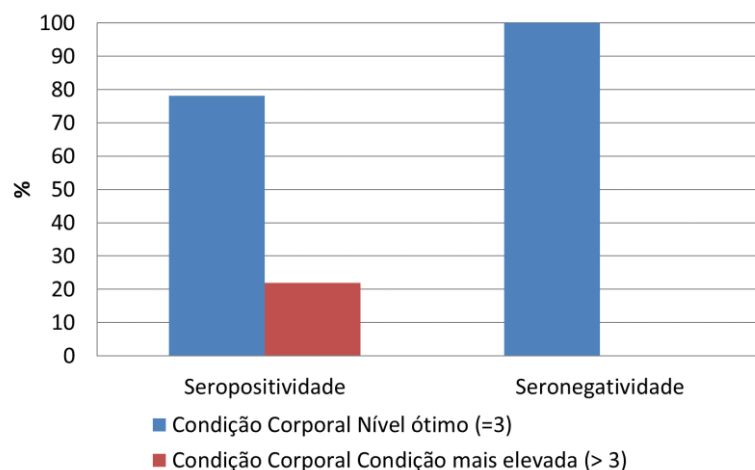


Gráfico 12- Condição corporal para cabritos seropositivos e seronegativos

Se for tida em conta as variações de condição corporal por raça, é possível concluir que, a percentagem de condição mais elevada (>3) é superior para o grupo de Saanen e/ou Alpina (34,0%) em comparação com o grupo de “Outras raças” (8,9%), e a percentagem de nível ótimo é inferior para o grupo de Saanen e/ou Alpina (66,1%) em comparação com o grupo de “Outras raças” (91,1%), tal como consta no Gráfico 13, sendo as diferenças significativas ($X^2_1=22,836$; $p<0,001$).

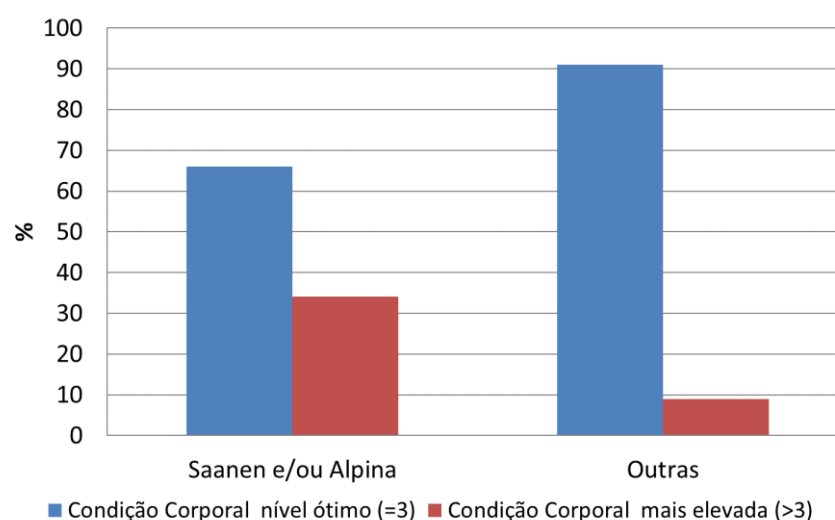


Gráfico 13- Condição Corporal por grupo de raças.

4.3. Paridade e Número de crias

Na amostra, o número médio de partos é inferior para o grupo de seropositividade ($M=3,40$) em comparação com o grupo de seronegatividade ($M=3,46$), mas as diferenças não são significativas, de acordo com o teste t ($t_{314}=-0,311$; $p=0,756$). Portanto, conclui-se que o número médio de partos é superior para o grupo de seronegatividade. De acordo com as variações de raça, não se verificaram variações significativas nos dois grupos.

Na amostra, a percentagem de partos com trigêmeos é superior para o grupo de seropositividade (18,0%) em comparação com o grupo de seronegatividade (9,0%), a percentagem de cria única é inferior para o grupo de seropositividade (19,1%) em comparação com o grupo de seronegatividade (22,6%) e a percentagem de parto gemelar é inferior para o grupo de seropositividade (62,8%) em comparação com o grupo de seronegatividade (68,4%), mas as diferenças não são significativas ($X^2_2=5,200$; $p=0,074$) (Tabela 4). No entanto, o resultado encontra-se influenciado pela desigualdade da amostra, sendo predominante o grupo de mães seropositivas relativamente às seronegativas (105 vs 76, como consta na Tabela 3). Por outro lado, e atendendo ao agrupamento de raças, é possível verificar que o grupo “Outras raças”, tem 90 mães seropositivas e apenas 64 seronegativas. Além desta desigualdade do número de elementos da amostra, deve ser tido em consideração este grupo de “Outras raças” apresentar um elevado número de cabras de cruzamentos indeterminados, mas, com grande capacidade prolífera, como pode ser comprovado no gráfico 15, com um número superior de partos com três crias.

A percentagem de sexo masculino é superior para o grupo de seropositividade (57,9%) em comparação com o grupo de seronegatividade (44,4%) e a percentagem de sexo feminino é inferior para o grupo de seropositividade (42,1%) em comparação com o grupo de seronegatividade (55,6%), sendo as diferenças significativas ($X^2_1=5,678$; $p=0,017$). Portanto, conclui-se que existe maior percentagem de sexo masculino no grupo de seropositividade e maior percentagem de sexo feminino no grupo de seronegatividade (Tabela 4).

Tabela 4- Tabela de estatísticas, frequências e testes t e Qui-quadrado: Paridade, Crias por Grupos do Estatuto Sanitário de CAEV

	Seropositividade		Seronegatividade		Teste t	Valor p
	(N=105)		(N=76)			
	M	DP	M	DP		
Nº Partos	3,40	1,13	3,46	2,23	-0,311	0,756
	Seropositividade		Seronegatividade		Teste do	Valor p
	(N=183)		(N=133)		Qui-	
	N	%	N	%	quadrado	
Nº de crias					X ²	
1	35	19,1	30	22,6		
2	115	62,8	91	68,4		
3	33	18,0	12	9,0		
Sexo da cria					5,200	0,074
1						
2						
3						
Sexo da cria					5,678	* 0,017
Masculino	106	57,9	59	44,4		
Feminino	77	42,1	74	55,6		
t: Teste t X ² : Teste do Qui-quadrado ** p<0.01 * p<0.05						

t: Teste t

X²: Teste do Qui-quadrado

** p≤0,01 * p≤0,05

Realizando uma análise comparativa entre grupos de raças, tal com é possível verificar pelo Gráfico 14 o número médio de partos é superior para o grupo de Saanen e/ou Alpina (M=3,51) em comparação com o grupo de “Outras raças” (M=3,41), mas as diferenças não são significativas, de acordo com o teste t ($t_{314}=0,382$; $p=0,703$).

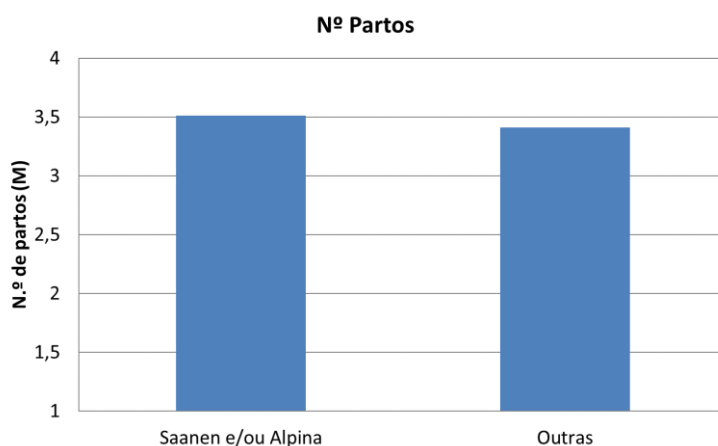


Gráfico 14- Número de partos por grupos de raças

Do mesmo modo não são significativas as diferenças do número de crias por grupos de raças, verificando-se um predomínio de partos gemelares em ambos os grupos (Gráfico 15).

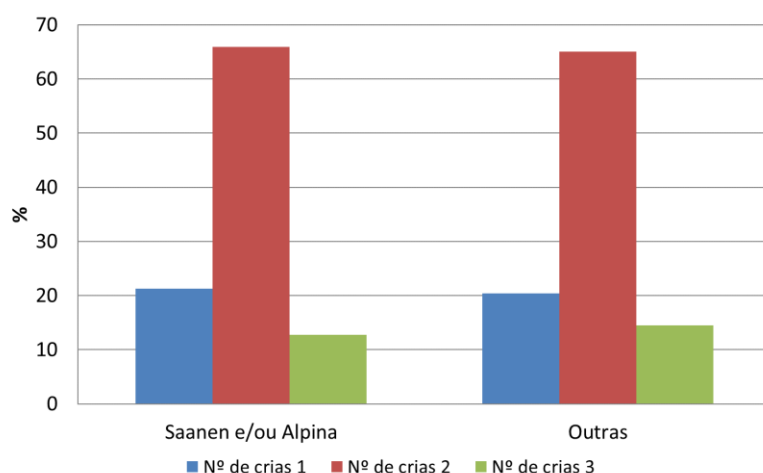


Gráfico 15- Número de crias por grupos de raças

4.4. Qualidade do Colostro

Dos dados recolhidos concluiu-se que o Brix do colostro é inferior para o grupo de seropositividade ($M=22,22$) em comparação com o grupo de seronegatividade ($M=25,15$), sendo as diferenças estatisticamente significativas, de acordo com o teste t ($t_{312}=-3,685$; $p<0,001$), tal como se pode verificar nas Tabelas 5 e 6.

Tabela 5- Tabela de Estatísticas: BRIX no colostro por estatuto sanitário para CAEV

Estatuto sanitário de CAEV		N	M	DP	Min	Max	Teste t	Valor p
BRIX colostro	Seropositividade	105	22,22	6,62	7,90	38,50	-3,685	*** 0,000
	Seronegatividade	76	25,15	7,36	8,10	37,90		

t: Teste t *** $p\leq 0,001$

Legenda: N (nº de amostras); M (Média); DP (Desvio Padrão); Min (valor Mínimo); Max (Valor Máximo)

Numa análise comparativa do Brix do colostro por raças, tal como consta na Tabela 12, foi possível concluir que, é ligeiramente inferior para o grupo de Saanen e/ou Alpina ($M=23,39$) em comparação com o grupo de “Outras raças” ($M=23,45$), mas as diferenças não são significativas ($t_{312}=-0,050$; $p=0,001$). Portanto, conclui-se que não apresenta diferenças significativas entre os dois grupos de raças.

Tabela 6- Tabela de estatísticas e teste: BRIX no colostro por Grupos de Raça

	Saanen e/ou Alpina (N=27)		Outras (N=154)		Teste t	Valor p
	M	DP	M	DP		
BRIX colostro	23,39	8,35	23,45	6,85	-0,050	0,960
t: Teste t		*** p≤0,001				

4.5. Eficácia da Transferência da Imunidade Passiva

Na amostra, o valor médio do “Brix sangue 0h” é inferior para o grupo de seropositividade (M=5,19) em comparação com o grupo de seronegatividade (M=5,65), mas as diferenças não são significativas ($t_{199}=-1,891$; $p=0,060$), embora estejam perto de ser significativas.

O valor médio do “Brix sangue 24h” é inferior para o grupo de seropositividade (M=6,57) em comparação com o grupo de seronegatividade (M=7,26), sendo as diferenças significativas ($t_{314}=-3,439$; $p=0,001$), o valor médio do “Brix sangue 48h” é inferior para o grupo de seropositividade (M=6,36) em comparação com o grupo de seronegatividade (M=7,04), sendo as diferenças significativas ($t_{314}=-3,845$; $p<0,001$), o valor médio do “Brix sangue 72h” é inferior para o grupo de seropositividade (M=6,14) em comparação com o grupo de seronegatividade (M=6,77), sendo as diferenças significativas ($t_{314}=-3,922$; $p<0,001$), Tabelas 7 e Gráfico 16. Portanto, conclui-se que o Brix sangue 0h não apresenta diferenças significativas entre os grupos de seropositividade e de seronegatividade e que os Brix sangue 24h, 48h e 72h são significativamente inferiores para o grupo de seropositividade em comparação com o grupo de seronegatividade.

Tabela 7-Valores de BRIX no sangue 0h, 24h, 48h e 72h por Grupos do Estatuto Sanitário de CAEV

	Estatuto sanitário de CAEV	N	M	DP	Min	Max	Teste t	Valor p
BRIX sangue 0	Seropositividade	97	5,19	1,81	1,80	10,20	-1,891	0,060
	Seronegatividade	104	5,65	1,64	2,20	10,30		
BRIX sangue 24h	Seropositividade	183	6,57	1,86	2,30	11,40	-3,439	** 0,001
	Seronegatividade	133	7,26	1,65	3,60	11,60		
BRIX sangue 48h	Seropositividade	183	6,36	1,61	2,80	10,30	-3,845	*** 0,000
	Seronegatividade	133	7,04	1,45	4,00	11,50		
BRIX sangue 72h	Seropositividade	183	6,14	1,50	2,40	9,70	-3,922	*** 0,000
	Seronegatividade	133	6,77	1,27	4,00	10,30		
t: Teste t		*** p≤0,001		** p≤0,01				

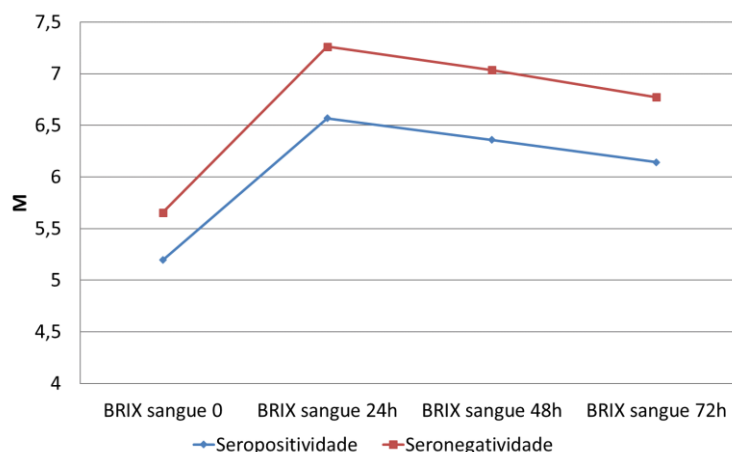


Gráfico 16- Evolução dos valores de Brix no colostro às 0h, 24h, 48h e 72h

Comparando os valores do Brix no sangue ao longo do período de colheitas, para os dois grupos de raças, pode concluir-se que, embora o grupo “Outras raças” apresente valores um pouco mais elevados, Tabela 8, pela análise da respetiva curva de evolução no Gráfico 17, constata-se que, a partir das 24h os valores de Brix no grupo “Outras raças” desce progressivamente, enquanto no grupo representado pelas raças Saanen e/ou Alpina, não é tão significativa essa descida, verificando-se que às 72h os valores se encontram bastante próximos (6,44% vs 6,19%).

Tabela 8- Tabela de estatísticas e teste: BRIX sangue 0h, 24h, 48h e 72h por Grupos de Raça

	Saanen e/ou				Teste t	Valor p
	Alpina (N=24)		Outras (N=177)			
	M	DP	M	DP		
BRIX sangue 0h	4,59	1,31	5,55	1,76	-2,580	* 0,011
	Saanen e/ou				Teste t	p
	Alpina (N=47)		Outras (N=269)			
	M	DP	M	DP		
BRIX sangue 24h	6,39	1,89	6,94	1,78	-1,949	0,052
BRIX sangue 48h	6,23	1,68	6,72	1,55	-1,958	0,051
BRIX sangue 72h	6,19	1,57	6,44	1,41	-1,115	0,266
t: Teste t				* p≤0,05		

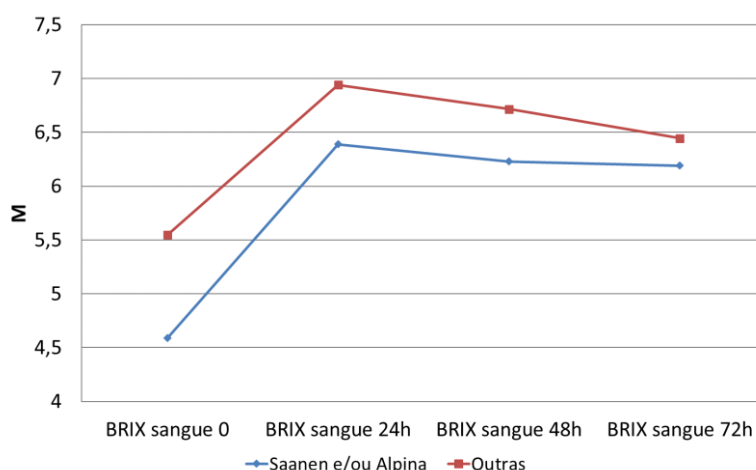


Gráfico 17- Evolução do Brix no sangue por grupo de raças

4.6. Peso ao Nascimento

Das amostras recolhidas de peso ao nascimento (Tabela 9 e Gráfico 18), constatou-se que, os valores para o grupo de seropositividade ($M=3,11$) são inferiores em comparação com o grupo de seronegatividade ($M=3,80$), sendo as diferenças estatisticamente significativas, de acordo com o teste t ($t_{314}=-9,609$; $p<0,001$). Portanto, conclui-se que o Peso ao Nascimento é superior para o grupo de seronegatividade.

Tabela 9- Tabela de estatísticas: Peso Nascimento por estatuto sanitário para CAEV

	Estatuto sanitário de CAEV	N	M	DP	Min	Max
Peso Nascimento	Seropositividade	183	3,11	0,63	1,80	5,50
	Seronegatividade	133	3,80	0,64	1,90	5,50

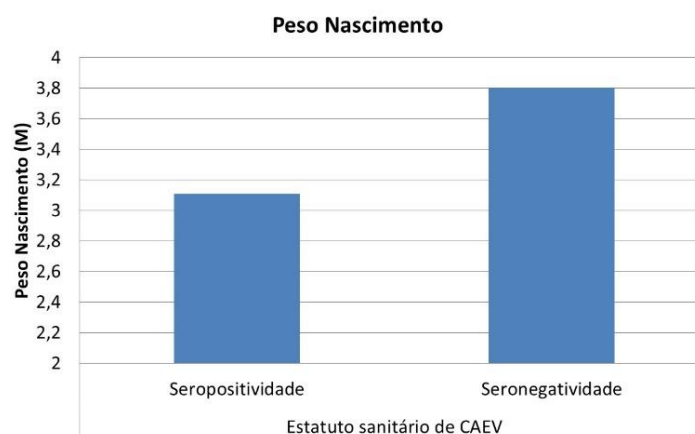


Gráfico 18- Peso ao nascimento de cabritos descendentes de mães Seropositivas e mães Seronegativas

Analisando comparativamente as raças, o peso ao Nascimento é superior para o grupo de Saanen e/ou Alpina ($M=3,51$) em comparação com o grupo de “Outras raças” ($M=3,38$), mas as diferenças não são significativas ($t_{314}=1,106$; $p=0,269$), embora os máximos registrados sejam iguais em ambos os grupos (Tabela 10).

Tabela 10- Peso dos cabritos ao Nascimento por grupos de Raça

	Raça	N	M	DP	Min	Max	Teste t	p
Peso Nascimento	Saanen e/ou Alpina	47	3,51	0,70	2,30	5,50	1,106	0,269
	Outras	269	3,38	0,72	1,80	5,50		

4.7. Primeira Pesagem – 15 dias após nascimento

No período que decorreu entre o nascimento e a primeira pesagem, aproximadamente quinze dias, ocorreram cinco mortes no grupo de seropositividade (2,7%) e uma morte no grupo de seronegatividade (0,8%), embora estas diferenças na percentagem de mortes entre os dois grupos não sejam significativas ($\chi^2_1=1,622$; $p=0,203$). Os resultados da primeira pesagem apresentam menos elementos em cada grupo em virtude das mortes ocorridas.

Da análise dos dados recolhidos conclui-se que o peso na primeira pesagem é superior para o grupo de seronegatividade, não existindo diferença significativa no número de dias até à primeira pesagem e na diferença de peso na primeira pesagem entre o grupo de seropositividade e o grupo de seronegatividade (Tabela 11).

Tabela 11- Pesos dos cabritos à Primeira Pesagem por Grupos do Estatuto Sanitário de CAEV

	Estatuto sanitário de CAEV	N	M	DP	Min	Max	Teste t	Valor p
Dias 1. ^a								
pesagem	Seropositividade	178	14,83	3,79	2,00	25,00	1,360	0,175
	Seronegatividade	132	14,27	3,27	3,00	19,00		
Peso	Seropositividade	178	5,26	1,39	2,30	9,30	-5,965	***
(kg)	Seronegatividade	132	6,16	1,17	3,40	9,40		
GMD 1 (g)	Seropositividade	178	142,10	63,67	-60,00	313,33	-3,342	** 0,001
	Seronegatividade	132	165,39	56,40	33,33	360,00		
t: Teste t		*** p≤0,001		** p≤0,01				

Quanto ao valor médio do GMD até à primeira pesagem verifica-se que é inferior para o grupo de seropositividade ($M=142,10$) em comparação com o grupo de seronegatividade ($M=165,39$), sendo as diferenças significativas ($t_{308}=-3,342$; $p=0,001$), como se pode constatar pela análise do Gráfico 19.

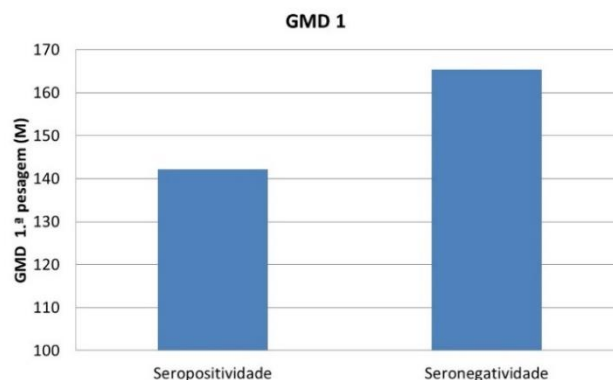


Gráfico 19- Ganho Médio Diário na primeira pesagem, para cabritos descendentes de mães seropositivas e mães seronegativas.

Pela análise comparativa do GMD à primeira pesagem verifica-se que diferença de peso é superior para o grupo Saanen e/ou Alpina ($M=2,98$) em comparação com o grupo de “Outras raças” ($M=2,12$), sendo as diferenças significativas ($t_{308}=5,093$; $p<0,001$) (Tabela 12).

Tabela 12- Pesos dos cabritos à Primeira Pesagem por Grupos de Raça

	Saanen e/ou				Teste t	Valor p
	Alpina (N=46)		Outras (N=264)			
	M	DP	M	DP		
Dias 1. ^a pesagem	16,17	2,95	14,32	3,62	3,294	** 0,001
Peso (kg)	6,50	1,14	5,49	1,36	4,710	*** 0,000
GMD 1 (g)	185,41	57,14	146,20	60,67	4,079	*** 0,000
t: Teste t		*** p<0,001		** p<0,01		

4.8. Segunda Pesagem – 30 dias após nascimento

Até ao momento da segunda pesagem, ocorreu mais uma morte no grupo de seropositividade (0,5%) e uma morte no grupo de seronegatividade (0,8%), e o processo não foi concretizado para outros 9 elementos no grupo de seropositividade (4,9%) e para outros 31 elementos no grupo de seronegatividade (23,3%), por terem sido vendidos para outras explorações, sendo estas diferenças na percentagem de processos não concluídos entre os dois grupos significativas ($X^2_2=23,702$; $p<0,001$). Os resultados da segunda pesagem apresentam menos elementos em cada grupo em virtude das saídas ocorridas e dos processos não concluídos.

Na amostra, o valor médio do peso na segunda pesagem é inferior para o grupo de seropositividade (M=7,35) em comparação com o grupo de seronegatividade (M=7,76), mas as diferenças não são significativas ($t_{266}=-1,711$; $p=0,088$) (Tabela 13).

Tabela 13- Pesos dos cabritos à Segunda Pesagem por Grupos do Estatuto Sanitário de CAEV

Estatuto sanitário de							Teste t	Valor p
CAEV		N	M	DP	Min	Max		
Dias 2. ^a								
pesagem	Seropositividade	168	15,73	4,75	-11,00	27,00	9,007	*** 0,000
	Seronegatividade	100	10,77	3,60	4,00	19,00		
Peso (kg)	Seropositividade	168	7,35	2,09	3,60	13,30	-1,711	0,088
	Seronegatividade	100	7,76	1,52	4,10	11,20		
-								
GMD 2 (g)	Seropositividade	168	133,92	81,53	463,64	331,25	-0,862	0,389
	Seronegatividade	100	142,46	73,02	-80,00	344,44		
t: Teste t		*** p<0,001		** p<0,01				

Relativamente ao valor médio do GMD até à segunda pesagem é inferior para o grupo de seropositividade (M=133,92) em comparação com o grupo de seronegatividade (M=142,46), mas as diferenças não são significativas ($t_{266}=-0,862$; $p=0,389$), Gráfico 20. Assim, conclui-se que o GMD até à segunda pesagem não apresenta diferença significativa entre o grupo de seropositividade e o grupo de seronegatividade.

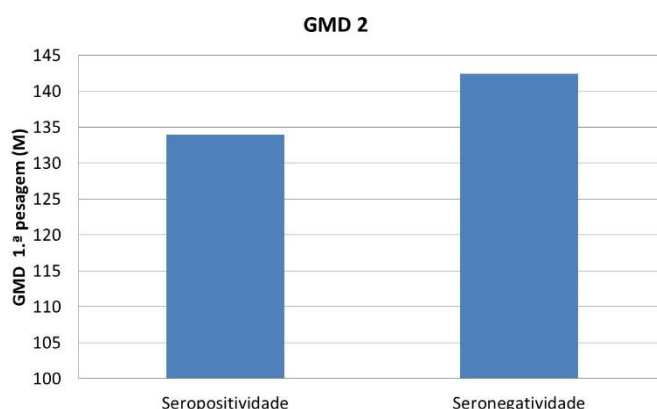


Gráfico 20- Ganho Médio Diário à segunda pesagem de cabritos descendentes de mães seropositivas e mães seronegativas.

Contudo, se forem consideradas as diferenças entre raças, tal como se comprova pela análise do Gráfico 21, o valor médio do GMD até à segunda pesagem é superior para o grupo

de Saanen e/ou Alpina (M=167,04) em comparação com o grupo de “Outras raças” (M=132,61), sendo as diferenças significativas ($t_{266}=2,444$; $p=0,015$).

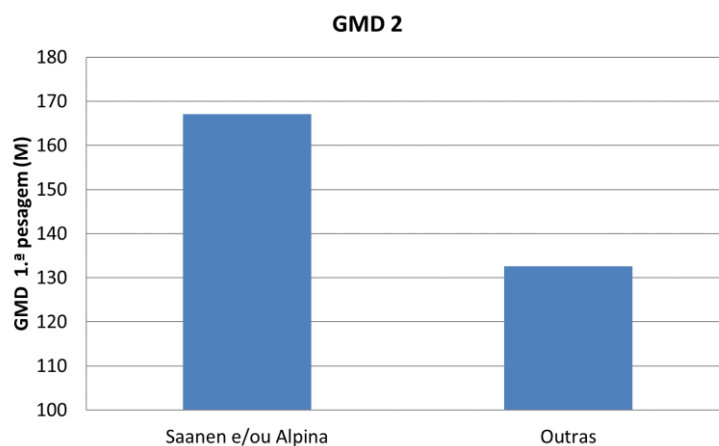


Gráfico 21- Ganho Médio Diário à segunda pesagem por grupos de raças.

4.9. Animais doentes

Nos animais que chegaram ao fim do estudo, a percentagem que adoeceu é superior para o grupo de seropositividade (14,9%) em comparação com o grupo de seronegatividade (1,0%), sendo as diferenças significativas ($X^2_1=13,788$; $p<0,001$). Tabela 14 e Gráfico 22. Portanto, conclui-se que o grupo de seropositividade tem mais elementos doentes que o grupo de seronegatividade.

Tabela 14- Tabela de frequências e teste do Qui-quadrado: Animais doentes por Grupos do Estatuto Sanitário de CAEV

	Seropositividade (N=168)		Seronegatividade (N=100)		Teste do Qui-quadrado	
	N	%	N	%	X^2	Valor p
Doente						
Não	143	85,1	99	99,0	13,788	*** 0,000
Sim	25	14,9	1	1,0		

X^2 : Teste do Qui-quadrado *** $p \leq 0,001$

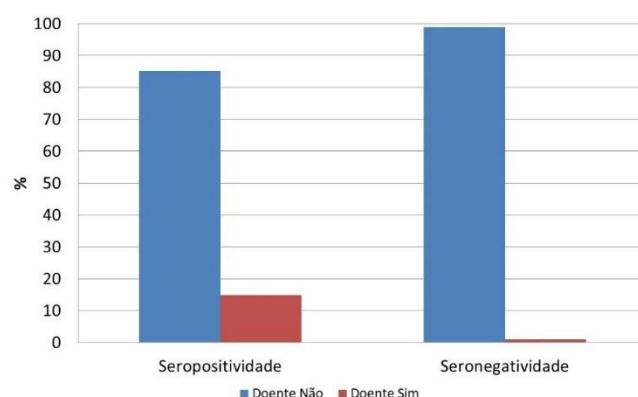


Gráfico 22- Distribuição do número de cabritos doentes e não doentes de mães seropositivas e mães seronegativas

4.10. Animais que não chegaram ao fim do estudo

Durante o período em que decorreu o estudo ocorreram óbitos, mas também alguns animais saíram das explorações, uma vez que este período coincidiu com a época de Natal, daí que a maior parte das saídas se deveu a abate.

A percentagem que chegou ao fim do estudo é superior para o grupo de seropositividade (91,8%) em comparação com o grupo de seronegatividade (75,2%), a percentagem que não chegou ao fim do estudo por venda é inferior para o grupo de seropositividade (4,9%) em comparação com o grupo de seronegatividade (23,3%), a percentagem que não chegou ao fim do estudo por óbito é superior para o grupo de seropositividade (3,3%) em comparação com o grupo de seronegatividade (1,5%), sendo as diferenças significativas ($X^2_2=24,044$; $p<0,001$). Tabela 15.

Tabela 15- Destino dos cabritos no final do estudo por Grupos do Estatuto Sanitário de CAEV

	Seropositividade (N=183)		Seronegatividade (N=133)		Teste do Qui-quadrado	
	N	%	N	%	χ^2	Valor p
Conclusão do estudo						
Chegou ao fim do estudo	168	91,8	100	75,2		
Não chegou ao fim do estudo						
por venda	9	4,9	31	23,3	24,044	*** 0,000
Não chegou ao fim do estudo						
por óbito	6	3,3	2	1,5		
χ^2 : Teste do Qui-quadrado					*** $p \leq 0,001$	

Considerando a análise comparativa entre raças, é possível verificar que o grupo de “Outras raças” apresentou níveis de mortalidade superiores ao grupo de Saanen e/ou Alpina, como se comprova pela análise da Tabela 16 e Gráfico 23.

Tabela 16- Destino dos cabritos no final do estudo por Grupos de Raça

	Saanen e/ou Alpina (N=47)		Outras (N=269)		Teste do Qui-quadrado	
	N	%	N	%	χ^2	Valor p
Conclusão do estudo						
Chegou ao fim do estudo	35	74,5	233	86,6		
Não chegou ao fim do estudo						
por venda	11	23,4	29	10,8	5,769	0,056
Não chegou ao fim do estudo						
por óbito	1	2,1	7	2,6		
χ^2 : Teste do Qui-quadrado						

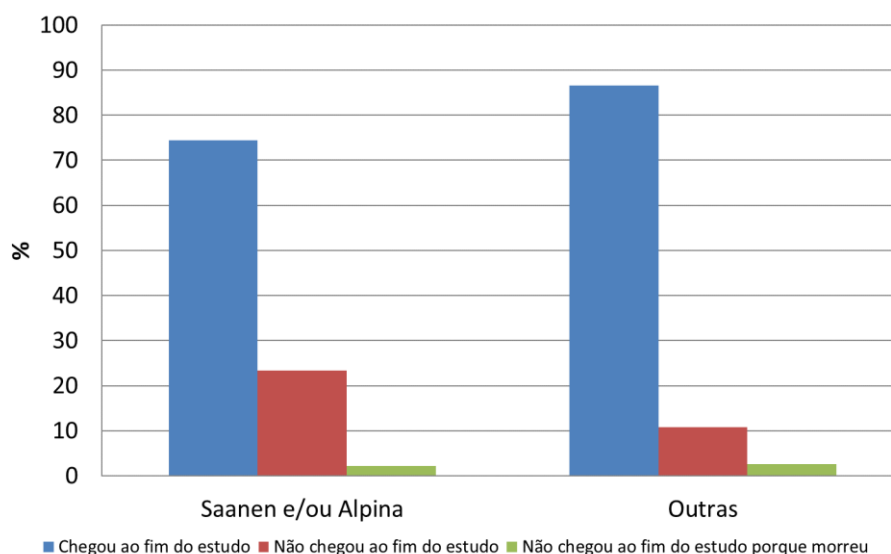


Gráfico 23- Animais que não chegaram ao final do estudo, por venda ou óbito, por grupo de raças

4.11. Resultados globais da inter-relação entre variáveis

Estes resultados foram obtidos com base na inter-relação entre as variáveis dependentes, quantitativas: qualidade do colostro (BRIX colostro); sucesso de transferência passiva (BRIX sangue 0h, BRIX sangue 24h, BRIX sangue 48h, BRIX sangue 72h) e Ganho Médio Diário (GMD 1, aos 15 dias e GMD 2, com um mês de idade) e as variáveis de confusão, qualitativas: estatuto sanitário de CAEV; raça; exploração; número de partições e número de crias.

Para esta última análise não foi possível utilizar a amostra inicial de 316 cabritos, uma vez que, durante a recolha de dados, ocorreram nascimentos em momentos em que não foi possível ao autor estar presente, para proceder à recolha de sangue nas primeiras duas horas de vida e deste modo, o primeiro parâmetro para a avaliação da TIP encontrava-se em falta, ou por óbito ou saída da exploração não foi possível obter dados relativos ao GMD 2, pelo que, foi opção considerar nesta fase de análise, apenas os animais que apresentavam todos os parâmetros necessários, ou seja, foi utilizado um total de 166 animais, sendo 88 descendentes de mães seropositivas e 78 de mães seronegativas.

Considerando o objetivo fulcral deste estudo, avaliar o impacto do CAEV na qualidade do colostro e no crescimento dos neonatos, a análise estatística de todas as variáveis, permitiu concluir que a qualidade do colostro, considerando os valores de Brix no colostro, a TIP, com base nos valores do Brix no sangue às 0h, 24h, 48h e 72h, e o GMD dos cabritos, não pode ser explicado pela presença do vírus.

Do mesmo modo, também sem significado está a relação destas variáveis com o número de partições e o número de crias nascidas.

Contudo, ficou demonstrado que, quer o tipo de exploração, considerando o manejo, a alimentação e toda a gestão dos efetivos, bem como a raça, têm um impacto importante em todas estas variáveis.

5. Discussão

Para permitir uma maior fiabilidade dos resultados, o presente estudo centrou-se numa amostra bastante elevada, comparativamente com estudos semelhantes consultados para a revisão bibliográfica. A principal razão subjacente foi obter resultados objetivos de modo a apoiar ou refutar algumas das hipóteses apresentadas por vários autores, e/ou obter um maior consenso, em aspetos onde vários estudos apontam em sentidos contrários. Outro aspeto, ainda tido em conta, foi obter um equilíbrio entre o número de mães seropositivas e o de mães seronegativas. Embora este valor não tenha sido totalmente conseguido uma vez que o estudo se centrou em 105 progenitoras seropositivas e 76 seronegativas, a diferença não foi considerada significativa para ter impacto nos resultados obtidos.

Considerando os valores do Brix no colostro, constatou-se que as cabras seropositivas apresentavam valores mais baixos, valores médios de 22,22%, do que as cabras seronegativas, valores médios de 25,15%. Contudo, segundo Navarro et al., (2010) ambos os valores correspondem a níveis elevados de concentração de IgG, pelo que se poderão considerar como colostros de excelente qualidade ou de muito boa qualidade, uma vez que, para este autor, um colostro de excelente qualidade terá uma concentração de IgG de 22,88%.

Na perspetiva de Godden et al., os valores não são muito díspares, considerando como colostro de excelente qualidade os que apresentam concentrações $\geq 25\%$ e de boa qualidade os que se encontram entre valores de 18-24,9%.

Apesar dos valores médios apresentados, foi possível encontrar valores muito distintos, registando-se em cabras seropositivas máximos de 38,5% e mínimos de 7,9% e em cabras seronegativas, máximos de 37,9% e mínimos de 8,1%. Assim, é possível concluir não haver uma relação direta entre a qualidade do colostro e o CAEV.

Para justificar esta qualidade foram inter-relacionados outros fatores, nomeadamente o período seco. Segundo Puppel et al (2019), em estudo realizado em bovinos, com período seco de quatro semanas, o colostro apresentava-se com níveis elevados de proteína e de gorduras, o que apoia os resultados obtidos neste estudo, com caprinos, em que todas as cabras tinham tido um período de três a cinco semanas de secagem, sendo assim, uma justificação possível para os elevados valores registados.

Considerando ainda, como possível, a interferência da idade da progenitora, bem como do número de crias nascidas, o grupo em estudo com um número médio de partições de 3,4 nas cabras seropositivas e de 3,46 nas seronegativas, não revelou qualquer ligação entre estes parâmetros e a qualidade do colostro, tal como encontrado por Argüello et al. (2006) e Romero et al., (2013).

Uma hipótese a considerar diz respeito ao manejo nutricional, com a suplementação com milho, nas semanas anteriores ao parto, como sugeridas por Ramirez-Vera et al., (2012) e Hernandez-Castellano et al. (2014), como forma de obter um aumento significativo da qualidade do colostro. Como referido por estes autores, aos animais em pastoreio, nem sempre é possível garantir uma dieta nutricional equilibrada, daí a menor qualidade do colostro nestes rebanhos. Este facto foi possível de comprovar pelo estudo realizado, uma vez que das quatro explorações utilizadas, três eram de regime predominantemente extensivo, com alimentação de pastagem natural, enquanto uma exploração era de regime intensivo. Nesta última, as cabras eram alimentadas com ração, silagem de milho, feno e palha, o que, tal como referido pelos autores estudados, justifica os valores de Brix no colostro, com valores máximos de 38,5%, numa cabra seropositiva. Tal facto permite inferir que, a elevada qualidade do colostro se deve ao manejo nutricional adequado, não havendo impacto da presença do CAEV.

O manejo nutricional permite ainda justificar a condição corporal das progenitoras que, tal como apresentada na análise estatística, o grupo de mães seropositivas registou os valores mais elevados, 21,9% de nível > 3 , segundo a ECC e 78,1% para condição corporal ótima ($=3$), segundo a mesma escala. Mais uma vez não há qualquer relação com a presença de CAEV, mas, neste grupo estão incluídas as 37 fêmeas da exploração G3, todas positivas, mas de regime intensivo, logo, com um manejo nutricional adequado.

Não se encontrando elementos que permitissem demonstrar que a presença do vírus CAEV, nas explorações, tinha efeitos na qualidade do colostro e consequentemente pudesse originar uma FTIP, a análise centrou-se na raça dos animais em estudo. Dada a grande heterogeneidade de raças e cruzamentos, foi necessário optar por uma organização das diferentes raças por grupos, tendo como base a maior ou menor aptidão leiteira. Assim, para este estudo foram seleccionadas as raças, Alpina, Saanen e Alpina x Saanen, com um total de 27 animais, para um grupo, e as restantes, puras de outras raças ou, com cruzamentos diversos, no denominado grupo de “Outras raças”, sendo este maioritário com 154 animais, mas com nítida predominância da raça Serrana.

Segundo Kumar et al. (2014), a raça Alpina x Beetal apresenta o colostro de maior qualidade, embora para Argüello et al. (2006) e Amalric (2011), a maior produção leiteira corresponda a uma maior diluição das imunoglobulinas no colostro, daí que a sua qualidade seja inferior. Nos últimos anos, graças a um aumento da procura do leite de cabra, tem-se assistido a uma preocupação de introduzir raças de boa aptidão leiteira, como por exemplo, a raça Saanen, que segundo Douguet & Thomas (2015), num controle leiteiro realizado em França, concluiu que esta raça apresentou uma produção de 996 Kg em 313 dias, superior à raça Alpina com uma produção de 790 Kg em 268 dias (Cabrita, 2013), contudo, o teor proteico é superior nesta última, 3,24%, comparado com 3,13% da raça Saanen. Uma vez que as explorações do presente estudo são exclusivamente leiteiras, já têm presença marcante estas duas raças, com cruzamentos muito heterogéneos, a par de outras mais tradicionais e ainda com forte implementação como a Serrana, embora a sua aptidão não seja leiteira, como demonstrado pelos registos do INIAV (2022) em que esta raça, aos 150 dias apresentou uma produção leiteira de 223 Kg, bastante inferior às anteriores.

Comparando os valores do Brix do colostro, nas diferentes raças, os resultados apoiaram as conclusões de Argüello et al., (2006) e de Amalric (2011), que referiram que menor aptidão leiteira se traduziria em maior qualidade do colostro e, no presente estudo, as cabras do grupo “Outras raças”, registaram valores médios de 23,45% enquanto que as de raças com maior aptidão leiteira (Saanen e/ou Alpina) obtiveram valores médios de 23,39%, embora esta diferença não seja muito significativa. No entanto, é necessário ter em atenção o facto de o grupo “Outras raças” ser constituído por cruzamentos indeterminados e ainda, outros cruzamentos conhecidos, de raças melhor produtoras, por exemplo Saanen, com outras de menor produção.

A qualidade do colostro é, sem dúvida, o elemento fundamental para garantir que o neonato possa receber à nascença a imunidade que não transporta do útero materno. Desta forma, além da medição do Brix do colostro da progenitora, este estudo procurou quantificar a imunidade transmitida à cria, através da medição dos valores do Brix no sangue, nos três primeiros dias de vida. As recolhas realizaram-se nas duas primeiras horas de vida, e as seguintes, às 24h, às 48h e às 72h. Assim, foi no registo das 24h que se encontraram os valores máximos de Brix no soro, e não como na literatura consultada para a revisão bibliográfica, às 36h, uma vez que nesta hora não foram efetuados registos.

Na avaliação da imunidade que foi transmitida ao neonato, através do Brix no sangue, no conjunto dos cabritos testados constatou-se que, existe uma diferença entre os valores observados para os cabritos descendentes de mães seronegativas e para os descendentes de mães seropositivas, sendo mais baixos neste último grupo, contudo, embora as diferenças, em termos estatísticos, sejam consideradas significativas, em termos quantitativos são inferiores a 1%, ou seja: às 0h diferença de 0,46%; às 24h de 0,69%; às 48h de 0,68% e às 72h de 0,63%. Se considerarmos os valores apresentados por Navarro et al. (2010), no estudo realizado em cabritos, a quem foi administrado colostro de excelente qualidade, os valores de Brix no sangue que estes apresentaram foram superiores, embora não muito distantes dos registados neste estudo. Exemplificando, para Navarro et al., nos cabritos que receberam colostro de excelente qualidade, o Brix às 24h era de 9,53% e os que receberam colostro de média qualidade, de 4,69%, ora no presente estudo o valor de Brix às 24h de cabritos descendentes de mães seronegativas, foi de 7,26%. Contudo, não é possível ignorar que os valores aqui apresentados se referem a valores médios globais, sendo por isso necessário referir que durante o período de análise dos valores, foram encontrados registos muito acima dos aqui referidos, por exemplo, valores de Brix no soro de 11,60%, 11,50% e 10,3%, respetivamente às 24h, 48h e 72h.

Alargando esta análise para as raças, os resultados demonstraram, mais uma vez, que os descendentes de mães de “Outras raças” revelam valores mais elevados de Brix no soro, o que se encontra de acordo com a análise relativa à qualidade do colostro em que se concluiu que as raças de menor aptidão de produção de leite, apresentavam colostro de melhor qualidade. No entanto, ainda no que diz respeito às raças, foi de interesse verificar a curva de evolução dos valores de Brix no soro. Os valores obtidos, para cada um dos grupos de raças, revelaram que, embora o grupo Saanen e/ou Alpina, apresentem ao longo das diferentes colheitas, valores inferiores relativamente ao outro grupo, a partir do registo efetuado às 24h e até às 72h, a descida dos valores é mais acentuada no grupo “Outras raças”, 0,5% comparado com 0,2% do primeiro grupo. Estes resultados permitem inferir que, embora as progenitoras deste grupo produzam colostro de qualidade ligeiramente inferior, relativamente às restantes, a imunidade que transmitem aos seus descendentes tem um efeito mais prolongado nestes, o que permite aumentar a ETIP.

Um dos impactos da qualidade do colostro que é ingerido, reflete-se no GMD de peso. Partindo do peso ao nascimento, é possível verificar um maior peso das raças Saanen e/ou Alpina, o que pode ser facilmente explicado pelo facto de serem cabras de porte considerado médio a grande (Cabrita, 2013) e, deste modo, é explicado o peso ao nascimento das crias ser superior. Por outro lado, deve ainda ser tido em conta que, o grupo de “Outras raças” tem um elevado número de cabritos descendentes de mães de raça Serrana, que apresentam um porte considerado médio. No entanto, os valores máximos de peso ao nascimento, é igual, não havendo diferenças entre grupos de raças, o mesmo acontecendo relativamente ao estatuto sanitário para CAEV. Neste caso, embora estatisticamente, sejam encontradas diferenças consideradas significativas entre seropositividade e seronegatividade, na realidade estes resultados foram influenciados por uma outra variável que é a raça da progenitora, uma vez que o grupo da seropositividade tem um elevado número de cabritos descendentes de mães de raça Serrana, o que por si pode explicar o menor peso e não por influência do CAEV.

Após o nascimento foram realizadas pesagens aos quinze dias e aos trinta dias após o nascimento, de modo a calcular o GMD de peso. Quer na primeira pesagem, denominada GM,1 como na segunda, GMD2, verificou-se que os valores eram superiores nos cabritos descendentes de mães seronegativas, relativamente aos cabritos descendentes de mães seropositivas. Contudo, não é possível estabelecer qualquer relação entre o estatuto sanitário para CAEV e o GMD de peso, sem envolver outras variáveis, nomeadamente a raça das progenitoras. Assim, sendo o grupo de mães seropositivas constituído por um elevado número de cabras de raça Serrana, contrariamente ao grupo seronegativo, este fator pode explicar a diferença de GMD entre os dois. Fazendo uma avaliação do GMD do nascimento para o GMD1 e deste para o GMD2, constata-se o seguinte: no grupo de cabritos descendentes de mães seropositivas houve uma diminuição de GMD de 8,18g, enquanto no grupo de descendentes de mães seronegativas essa diferença foi de 22,93g, concluindo-se que o grupo seronegativo registou um GMD de peso inferior. Embora estes valores validem a conclusão de que não há uma relação do CAEV no GMD, podem ser explicados pela diferença no manejo alimentar ocorrido à terceira semana de nascimento. No grupo seronegativo, foi introduzida alimentação sólida e, a maioria destes cabritos, deixou a amamentação materna e passou para mães de substituição, com uma média de três cabritos por mãe, o que diminuiu bastante a quantidade de leite ingerido associada à dificuldade de aceitar a nova alimentação. No entanto, também no grupo seropositivo ocorreram situações explicativas da diminuição do GMD de peso, com o

aparecimento de diarreias nutricionais, que provocaram uma quebra no crescimento dos cabritos.

Um dos fatores indicativos da FTIP, segundo Atkinson et al., (2017), citando vários autores, é o aumento da morbidade e da mortalidade até ao desmame. Uma vez que para este estudo só foram recolhidos dados até ao final do primeiro mês de vida, são estes que poderão validar a opinião dos diferentes autores.

Considerando os resultados obtidos é possível estabelecer uma relação entre a seropositividade e a ocorrência de FTIP uma vez que o número de doenças foi superior no grupo da seropositividade, 25 cabritos, enquanto no grupo da seronegatividade apenas um cabrito. Apoiando os resultados de Belluzo et al., (2001) e de Aldomy & Zeid (2007), a maior predominância foi de diarreias neonatais ocorridas na primeira semana de vida, em 23 animais, por suspeita de *E.coli* e pneumonia em dois animais. No grupo dos seronegativos ocorreu apenas uma doença, por pneumonia, que há necropsia se confirmou ser secundária a um falso trajeto, sendo este o único óbito no grupo de raça Saanen e/ou Alpina. A maioria das diarreias neonatais foram facilmente resolvidas, havendo apenas dois óbitos por esta causa. Os restantes óbitos foram causados por falso trajeto e fratura do fémur com o aparecimento secundário de pneumonia.

Quando analisados os valores do Brix no colostro e no soro, foi possível concluir que os valores médios indicavam uma boa qualidade, e daí a possibilidade de ocorrência de uma ETIP. Contudo, não é possível descartar a existência de valores médios mínimos de 2,3%, considerando o Brix no soro entre o nascimento e as 72h de vida, nos cabritos descendentes de mães seropositivas, e de 3,45% para os mesmos indicadores no grupo seronegativo. Embora a presença de CAEV não possa ser fortemente apresentada como uma causa para a FTIP, uma vez que a diferença entre os valores mínimos não é significativa, pode afirmar-se que as diarreias neonatais e pneumonias ocorridas neste estudo, são indicadoras de uma FTIP.

Considerando o número total de crias que chegou ao final do estudo, verificou-se ser superior, com um valor de 91,8% o número de descendentes de mães seropositivas, relativamente aos 75,2% de crias descendentes de mães seronegativas. Esta desigualdade deve-se à saída de 31 cabritos, correspondendo a 23,3%, por venda, para início de um novo efetivo noutra exploração.

Limitações do trabalho de campo

No início do trabalho de campo foram traçados objetivos e definidas estratégias de modo a concluir com sucesso todas as metas traçadas. Foi óbvio que ao longo de todo o processo, se colocaram alguns contratempos que foram sendo minimizados dentro das possibilidades, e outras variáveis, que só foi possível perceber na conclusão do estudo, perante os resultados obtidos. Das limitações a este estudo salientam-se algumas mais importantes.

A utilização de uma amostra de quatro explorações pareceu razoável para a obtenção de uma maior diversidade de resultados, porque aumentava substancialmente o tamanho da amostra, tornando-os mais fiáveis. Embora o tamanho da amostra seja, de facto importante, a diversidade de explorações introduziu uma outra variável que foi a diferença de manejo entre explorações, mesmo que sejam semelhantes, há sempre diferenças que interferem nos resultados. Assim, deveriam ter sido utilizadas menos explorações, máximo duas, idealmente apenas uma, onde estivessem presentes os dois estatutos sanitários.

O período de estudo, com acompanhamento dos animais, teve a duração de um mês, o que limitou as conclusões relativas à FTIP. O período ideal seria até ao desmame, não foi possível porque sendo as explorações, de vocação leiteira, as crias são maioritariamente vendidas antes deste momento, de modo a minimizar o impacto económico na exploração, quer pelo consumo de leite pelas crias, diminuindo a sua recolha, ou pelos gastos com leites de substituição e ração. Por outro lado, o período do ano em que decorreu este trabalho coincidiu com a época de Natal, onde, por norma, aumenta a procura por carne de caprino, daí que vários animais tenham saído para abate e comercialização. Uma vez que as conclusões obtidas, referem-se apenas ao primeiro mês de vida, não podem ser consideradas absolutamente fiáveis para concluir sobre a existência ou não de FTIP.

Embora se tratem de explorações leiteiras, foi possível encontrar uma grande variedade de raças de progenitoras, nem sempre com predomínio de raças de boa aptidão leiteira, onde existiam muitos cruzamentos indeterminados. Embora nas conclusões tenha sido apontada forte influência da raça da progenitora, deveria ter sido encontrada uma maior homogeneidade de raça em relação com estatuto sanitário. Exemplificando, no grupo de mães seropositivas existia um forte predomínio de raças Serrana e cruzada inespecífica e em número residual raça Saanen, enquanto no grupo de mães seronegativas o predomínio era de cruzamentos inespecíficos e cruzamentos de Saanen com uma grande variedade de raças (Murciana, Anglo-nubiana, Malaguenha, Florida, Serrana). Perante esta grande disparidade, foi necessário fazer reajustes,

agrupando as raças por aptidão leiteira, contudo, quer pela diversidade como pelo elevado número de mães em estudo, fica a questão sobre a eficácia de cada um dos grupos, nos resultados obtidos relativamente ao impacto do CAEV na qualidade do colostro.

Para a análise da qualidade do colostro, bem como da TIP, foi utilizado o Refratómetro de Brix, pelas suas vantagens de utilização e rapidez de obtenção dos resultados. No entanto, embora este não seja o método de avaliação mais adequado, como o de Imunodifusão radial (RID), o elevado custo para um tão grande número de animais e o tempo de espera dos resultados, não tornou viável a sua utilização.

6. Conclusão

O estatuto sanitário para CAEV não foi estatisticamente significativo para explicar os valores da qualidade do colostro, Transferência da Imunidade Passiva e crescimento dos cabritos no primeiro mês de vida. Concluiu-se que estas variáveis são influenciadas com significado pelo manejo da exploração (alimentação e ambiente) e pela raça da progenitora.

Globalmente em todos os indicadores os animais seronegativos encontravam-se melhor posicionados, no entanto este estudo concentrou-se apenas no primeiro mês de vida em que os animais estão mais sujeitos a adoecer por FTIP, não sendo por isso claro quaisquer outras conclusões relativamente ao impacto nos animais seropositivos.

O facto de neste período a presença de CAEV não ter significado, não permite concluir que na fase adulta ele não possa vir a manifestar-se negativamente no bem-estar e saúde dos animais.

O grupo seropositivo com qualidade de colostro inferior correspondeu ao grupo com maior número de animais doentes, o que indicia ter ocorrido uma FTIP, embora no conjunto de todas as amostras, em termos estatísticos, não tenha tido relevância.

A análise dos dados revelou uma forte influência da raça da progenitora, na maioria dos indicadores utilizados, sobrepondo-se esta à influência do CAEV nos resultados.

Globalmente os objetivos foram atingidos. No entanto, todo o trabalho desenvolvido merecia ter tido continuidade, no mínimo até ao desmame, ou, numa situação ideal, até à fase adulta dos cabritos, uma vez que, só desta forma se poderiam obter conclusões fidedignas acerca do impacto do CAEV, bem como da relação deste com a ETIP.

Bibliografia

- Ahmad, R., Khan, A., Javed, M. T., & Hussain, I. (2000). The level of immunoglobulins in relation to neonatal lamb mortality in Pak-Karakul sheep. *Veterinarski arhiv*, 70(3), 129-139.
- Alcindo, J. F., Deschk, M., Braga, G. I., Marinho, M., & Feitosa, F. L. F. (2014). Occurrence of mastitis pathogens in goat colostrum. In *American Association of Bovine Practitioners Conference Proceedings* (pp. 173-173).
- Aldomy, F., & Zeid, N. (2007). Neonatal mortality of small ruminants in Jordan. *Bulgarian Journal of Veterinary Medicine*, 10(3), 195-199.
- Ali-Al-Ahmad, Z., Dubreil, L., Chatagnon, G., Khayli, Z., Theret, M., Martignat, L., Chebloune, Y., Fieni, F. (2012) "Goat uterine epithelial cells are susceptible to infection with caprine arthritis encephalitis virus in vivo" *Veterinary Research* 43, [Online].
- Allemand, H. (2008). Évaluation par la technique d'immunodiffusion radiale de la qualité du colostrum et du transfert colostral chez les bovins (Doctoral dissertation).
- Althaus, R. L., Molina, M. P., Rodriguez, M., & Fernandez, N. (2001). Analysis time and lactation stage influence on lactoperoxidase system components in dairy ewe milk. *Journal of Dairy Science*, 84(8), 1829-1835.
- Alves, A. C., Alves, N. G., Ascari, I. J., Junqueira, F. B., Coutinho, A. S., Lima, R. R., ... & Abreu, L. R. (2015). Colostrum composition of Santa Inês sheep and passive transfer of immunity to lambs. *Journal of Dairy science*, 98(6), 3706-3716.
- Alves, A.C. (2013). Transferência de imunidade passiva e desempenho de cordeiros Santa Inês em diferentes regimes de amamentação. Dissertação de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias. Lavras: Universidade Federal de Lavras
- Amalric, S. (2011). *Variabilité de la concentration en immunoglobulines G du colostrum de brebis et conséquences sur la survie précoce de l'agneau*. Thèse Docteur Veterinaire. Toulouse: Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse.
- Amundson, C. (2013). *How to raise goats: Everything you need to know, Updated & Revised (FFA)*. Minneapolis: Voyageur Press.

Argüello, A., Castro, N., Alvarez, S., & Capote, J. (2006). Effects of the number of lactations and litter size on chemical composition and physical characteristics of goat colostrum. *Small Ruminant Research*, 64(1-2), 53-59.

Argüello, A., Castro, N., Capote, J., Tyler, J. W., & Holloway, N. M. (2004). Effect of colostrum administration practices on serum IgG in goat kids. *Livestock Production Science*, 90(2-3), 235-239

Atkinson, D. J., Von Keyserlingk, M. A. G., & Weary, D. M. (2017). Benchmarking passive transfer of immunity and growth in dairy calves. *Journal of dairy science*, 100(5), 3773-3782.

Banchero, G. E., Quintans, G., Vazquez, A., Gigena, F., La Manna, A., Lindsay, D. R., & Milton, J. T. B. (2007). Effect of supplementation of ewes with barley or maize during the last week of pregnancy on colostrum production. *Animal*, 1(4), 625-630.

Barrington, G. M., Besser, T. E., Gay, C. C., Davis, W. C., Reeves, J. J., McFadden, T. B., & Akers, R. M. (1999). Regulation of the immunoglobulin G γ 1 receptor: effect of prolactin on in vivo expression of the bovine mammary immunoglobulin G γ 1 receptor. *Journal of Endocrinology*, 163(1), 25-32.

Barrington, G., Mcfadden, T., Huyler, M., & Besser, T. (2001). Regulation of colostrogenesis in cattle. *Livestock Production Science*, 70(1-2), 95-104.

BELLUZO, C., KANETO, C., & FERREIRA, G. (2001). Curso de atualização em ovinocultura. *Araçatuba: UNESP*.

Bertoni, G. (2007). *Caprine Arthritis Encephalitis Complex*. In: Tempesta, M (ed.) Recent Advances in Goat Diseases (A0902.0707). Ithaca N.Y. USA: International Veterinary Information Service

Bessi, R., Pauletti, P., d'Arce, R. D., & Machado Neto, R. (2002). Absorção de anticorpos do colostro em bezerros: I. Estudo no intestino delgado proximal. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 31, 2314-2324.

Bielmann V, Gillan J, Perkins NR, Skidmore AL, Godden S, Leslie KE (2010): An evaluation of Brix refractometry instruments for measurement of colostrum quality in dairy cattle. *Journal of Dairy Science* 93, 3713–3721.

- Bittrich, S., Philipona, C., Hammon, H. M., Rome, V., Guilloteau, P., & Blum, J. W. (2004). Preterm as compared with full-term neonatal calves are characterized by morphological and functional immaturity of the small intestine. *Journal of dairy science*, 87(6), 1786-1795.
- Blacklaws, B. A., Berriatua, E., Torsteinsdottir, S., Watt, N. J., De Andres, D., Klein, D., & Harkiss, G. D. (2004). Transmission of small ruminant lentiviruses. *Veterinary Microbiology*, 101(3), 199-208.
- Blum, J. W., & Hammon, H. (2000). Colostrum effects on the gastrointestinal tract, and on nutritional, endocrine and metabolic parameters in neonatal calves. *Livestock Production Science*, 66(2), 151-159.
- Boucher, Z. (2014). Breed and diet effects on ewe colostrum quality, lamb birthweight and the transfer of passive immunity. *Charles Sturt University, Wagga Wagga*.
- BOUDRY C., DEHOUX J.P., PORTETELLE D., BULDGEN A. (2008). Bovine colostrum as a natural growth promoter for newly weaned piglets. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.*, 12, 157-170
- Britigan, B. E., Lewis, T. S., Waldschmidt, M., McCormick, M. L., & Krieg, A. M. (2001). Lactoferrin binds CpG-containing oligonucleotides and inhibits their immunostimulatory effects on human B cells. *The Journal of Immunology*, 167(5), 2921-2928.
- Brujeni, G. N., Jani, S. S., Alidadi, N., Tabatabaei, S., Sharifi, H., & Mohri, M. (2010). Passive immune transfer in fat-tailed sheep: Evaluation with different methods. *Small Ruminant Research*, 90(1-3), 146-149.
- Bulgin MS. Ovine Progressive Pneumonia, Caprine Arthritis- Encephalitis, and Related Lentiviral Diseases of Sheep and Goats. *Vet.Clin.North Am.Food Anim.Pract.* 1990;6:691-704.
- Butler, J., Sinkora, M., Wertz, N., Holtmeier, W., & Lemke, C. (2006). Development of the neonatal B and T cell repertoire in swine: implications for comparative and veterinary immunology. *Veterinary research*, 37(3), 417-441.
- Cabrita, A. M. F. L. (2013). *Curvas de lactação em cabras Saanen, Alpinas e cruzadas* (Doctoral dissertation, Universidade de Lisboa (Portugal)).

Campbell, J. M., Russell, L. E., Crenshaw, J. D., Weaver, E. M., Godden, S., Quigley, J. D., ... & Tyler, H. (2007). Impact of irradiation and immunoglobulin G concentration on absorption of protein and immunoglobulin G in calves fed colostrum replacer. *Journal of dairy science*, 90(12), 5726-5731.

Castro, N., Capote, J., Batista, M., Bruckmaier, R. M., & Argüello, A. (2011). Effects of induced parturition in goats on immunoglobulin G and chitotriosidase activity in colostrum and plasma and on plasma concentrations of prolactin. *Domestic animal endocrinology*, 40(4), 192-196.

Castro, N., Capote, J., Morales-Delanuez, A., Rodríguez, C., & Argüello, A. (2009). Effects of newborn characteristics and length of colostrum feeding period on passive immune transfer in goat kids. *Journal of Dairy Science*, 92(4), 1616-1619.

Castro-Alonso, A., N. Castro, J. Capote, A. Morales-DelaNuez, I. Moreno-Indias, D. Sanchez-Macias, P. Herraiez, and A. Argüello. 2008. Short communication: Apoptosis regulates passive immune transfer in newborn kids. *J. Dairy Sci.* 91:2086–2088.

CHAGAS, A. D. S., OLIVEIRA, M. D. S., Fernandes, L. B., Machado, R., Esteves, S. N., Sales, R. L., & BARIONI JR, W. (2007). Ovinocultura: controle da verminose, mineralização, reprodução e cruzamentos na Embrapa Pecuária Sudeste.

Chase, C. C., Hurley, D. J., & Reber, A. J. (2008). Neonatal immune development in the calf and its impact on vaccine response. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 24(1), 87-104.

Chen, X., Zheng, R., Liu, R., & Li, L. (2020). Goat milk fermented by lactic acid bacteria modulates small intestinal microbiota and immune responses. *Journal of Functional Foods*, 65, 103744.

Clark, S., & García, M. B. M. (2017). A 100-year review: Advances in goat milk research. *Journal of dairy science*, 100(12), 10026-10044.

Colin, A. (2013). *La gestion du veau nouveau-né: de la mise-bas à ses 3 jours, approche pratique pour l'éleveur*. Thèse Docteur Vétérinaire. Lyon: Campus vétérinaire de Lyon.

Csapó, J.; Csapó-Kiss, Z.; Martin, T.G.; Szentpeteri, J.; Wolf, G. Composition of colostrum from goats, ewes and cows producing twins. *Int. Dairy J.*, 1994, 4(5), 445-458.

Dabo, S. M., Taylor, J. D., & Confer, A. W. (2007). *Pasteurella multocida* and bovine respiratory disease. *Animal Health Research Reviews*, 8(2), 129-150.

Day, M. J., & Schultz, R. D. (2014). *Veterinary immunology: principles and practice*. CRC Press.

De Andre's D, Klein D, Watt NJ, Berriatua E, Torsteinsdottir S, Blacklaws BA, Harkiss GD (2005) Diagnostic tests for small ruminant lentiviruses. *Vet Microbiol* 107: 49-62.

De Oliveira Nascimento, V. S., de Oliveira Pinheiro, G., & da Silva Lima, E. (2020). The Importance of Artificial Breastfeeding in Goat Breeding—Literature Review. *Revista Electronica de Veterinaria*, 62-71.

Deelen, S., Ollivett, T., Haines, D., & Leslie, K. (2014). Evaluation of a Brix refractometer to estimate serum immunoglobulin G concentration in neonatal dairy calves. *Journal of Dairy Science*,

Delgado-Pertíñez, M., Guzmán-Guerrero, J. L., Caravaca, F. P., Castel, J. M., Ruiz, F. A., González-Redondo, P., & Alcalde, M. J. (2009). Effect of artificial vs. natural rearing on milk yield, kid growth and cost in Payoya autochthonous dairy goats. *Small Ruminant Research*, 84(1-3), 108-115.

DEVILLERS N., LE DIVIDICH J., PRUNIER A. Physiologie de la production de colostrum chez la truie. *INRA Prod. Anim.*, 2006, 19, 29-38

Douguet, M., Astruc, J. M., & Thomas, G. (2015). Résultats de contrôle laitier-France 2014. In *Compte rendu* (Vol. 17, No. 201, p. 002).

Dwyer, C. M., Conington, J., Corbiere, F., Holmøy, I. H., Muri, K., Nowak, R., ... & Gautier, J. M. (2016). Invited review: Improving neonatal survival in small ruminants: Science into practice. *animal*, 10(3), 449-459.

Ellingsen-Dalskau, K., Mejdell, C. M., Holand, T., Ottesen, N., & Larsen, S. (2020). Estimation of minimum tolerated milk temperature for feeding dairy calves with small-and large-aperture

teat bottles: A complementary dose-response study. *Journal of dairy science*, 103(11), 10651-10657.

Feitosa, F. L. F. (1999). Importância da transferência da imunidade passiva para a sobrevivência de bezerros neonatos. *Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP*, 2(3), 17-22.

Flaiban, K. D. C., Balarin, M. R. S., Ribeiro, E. D. A., de Castro, F. A. B., Mori, R. M., & Lisboa, J. A. N. (2009). Passive immunity transfer in lambs from ewes with different protein or energy levels during late pregnancy. *Ciência Animal Brasileira*, 10(Supplement 1), 181-185.

Gapper, L. W., Copestake, D. E., Otter, D. E., & Indyk, H. E. (2007). Analysis of bovine immunoglobulin G in milk, colostrum and dietary supplements: a review. *Analytical and bioanalytical chemistry*, 389, 93-109.

GARTIOUX J.P. La transmission de l'immunité colostrale. Etude au sein d'une ferme expérimentale de Saône et Loire (Thèse pour l'obtention du grade de Docteur vétérinaire). Ecole Nationale vétérinaire de Lyon : Lyon, 2003, 146 p.

Gilbert, R. P., Gaskins, C. T., Hillers, J. K., Parker, C. F., & McGuire, T. C. (1988). Genetic and environmental factors affecting immunoglobulin G1 concentrations in ewe colostrum and lamb serum. *Journal of Animal Science*, 66(4), 855-863.

Gilles, A. (2007). *Effet d'une supplementation en iode et sélénium chez la vache gestante sur le statut immunitaire du veau nouveau-né* (Doctoral dissertation).

Godden, S. M., Lombard, J. E., & Woolums, A. R. (2019). Colostrum management for dairy calves. *Veterinary Clinics: Food Animal Practice*, 35(3), 535-556.

Gokce, E., & Atakisi, O. (2019). Interrelationships of serum and colostrum IgG (passive immunity) with total protein concentrations and health status in lambs.

Gomes, M. J., Correia, T. M., Sacoto, S., Valentim, R., Rodrigues, I., & Azevedo, J. (2018). Maneio Alimentar em Ovinos e Caprinos. II. Alimentação de borregos. *Agrotec-Revista Técnico-científica Agrícola*, 29, 20-23.

GUEDIRI, K., & DJIDI, I. (2016). *Variabilité De La Concentration En Immunoglobulines G Du Colostrum De Brebis Et Conséquences Sur La Survie Précoce De L'agneau* (Doctoral dissertation, Université ibn khaldoun-Tiaret).

Gulliksen SM, Lie KI, Solverod L, Osteras O (2008): Risk factors associated with colostrum quality in Norwegian dairy cows. *Journal of Dairy Science* 91, 704–712.

Hadorn, U., Hammon, H., Bruckmaier, R. M., & Blum, J. W. (1997). Delaying colostrum intake by one day has important effects on metabolic traits and on gastrointestinal and metabolic hormones in neonatal calves. *The Journal of nutrition*, 127(10), 2011-2023.

Hammon, H. M., Liermann, W., Frieten, D., & Koch, C. (2020). Importance of colostrum supply and milk feeding intensity on gastrointestinal and systemic development in calves. *Animal*, 14, s133-s143.

Harwood, D., Mueller, K. (2018) *Goat Medicine and Surgery*, CRC Press, 176-180

Hasegawa, M. Y., de Souza, M. D. C. C., Lara, H., Lobos, E. M. C. V., Gaeta, N. C., Hayashi, M., ... & Gregory, L. (2017). An experimental study on the vertical transmission of caprine arthritis-encephalitis virus from naturally infected females to their offspring. *Small Ruminant Research*, 149, 23-27.

Hernandez-Castellano, L., M Almeida, A., Castro, N., & Arguello, A. (2014). The colostrum proteome, ruminant nutrition and immunity: a review. *Current Protein and Peptide Science*, 15(1), 64-74.

Herrmann LM, Cheevers WP, McGuire TC, Adams DS, Hutton MM, Gavin WG, Knowles DP (2003) Competitive-inhibition enzyme-linked immunosorbent assay for detection of serum antibodies to caprine arthritis-encephalitis virus: diagnostic tool for successful eradication. *Clin Diagn Lab Immunol* 10: 267-271

Hodulová, L., Kostrhounová, R., & Vorlová, L. (2014). Kolostrum-vysokocenený prírodný potravinový doplnok Colostrum—excellent natural food supplement. *Hygiena a technologie potravin XLIV. Lenfeldovy a Höklovy dny*, 24.

Holmes, M. A., & Hartmann, P. E. (1993). Concentration of citrate in the mammary secretion of sows during lactogenesis II and established lactation. *Journal of dairy research*, 60(3), 319-326.

INIAV (2022). RAÇA CAPRINA SERRANA - ECÓTIPO RIBATEJANO AVALIAÇÃO GENÉTICA

Kaba, J., Czopowicz, M., Ganter, M., Nowicki, M., Witkowski, L., Nowicka, D., SzalusJordanow, O. (2013) “Risk factors associated with seropositivity to small ruminant lentiviruses in goat herds” *Research in Veterinary Science* 94, 225-227

Kalogianni, A. I., Stavropoulos, I., Chaintoutis, S. C., Bossis, I., & Gelasakis, A. I. (2021). Serological, molecular and culture-based diagnosis of lentiviral infections in small ruminants. *Viruses*, 13(9), 1711.

KEHOE S.I., JAYARAO B.M., HEINRICHS A.J. A survey of bovine colostrum composition and colostrum management practices on Pennsylvania dairy farms. *J. Dairy Sci.*, 2007, 90, 4108-4116.

Kensinger, R. S., Collier, R. J., & Bazer, F. W. (1986). Effect of number of conceptuses on maternal mammary development during pregnancy in the pig. *Domestic Animal Endocrinology*, 3(4), 237-245.

Keskin, M., 2002. Effect of rearing systems on kid performance, lactation traits and profitability of Shami (Damascus) goats. *J. Appl. Anim. Res.* 22, 267–271.

Kindlein, L., Pauletti, P., Bagaldo, A. R., & Machado Neto, R. (2008). Características ultraestruturais da mucosa intestinal de bezerros recém-nascidos alimentados na segunda refeição com colostro enriquecido com IGF-I e IgG. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 37, 122-128.

Klenerman, P., & Hill, A. (2005). T cells and viral persistence: lessons from diverse infections. *Nature immunology*, 6(9), 873-879.

Kumar, H., Kumar, N., Seth, R., & Goyal, A. (2014). Chemical and immunological quality of goat colostrum: effect of breed and milking frequency. *Indian Journal of Dairy Science*, 67(6), 482-486.

- Kuralkar, P., & Kuralkar, S. V. (2010). Nutritional and Immunological Importance of Colostrum for the new born. *Veterinary World*, 3(1), 46.
- Larruskain, A., & Jugo, B. M. (2013). Retroviral infections in sheep and goats: small ruminant lentiviruses and host interaction. *Viruses*, 5(8), 2043-2061.
- Lascelles, A. K. (1979). The immune system of the ruminant mammary gland and its role in the control of mastitis. *Journal of Dairy Science*, 62(1), 154-160.
- Lascelles, A. K., Beh, K. J., & Husband, A. J. (1981). Origin of antibody in mammary secretion with particular reference to the IgA system.
- Lechat E, Milhau N, Brun P, Bellaton C, Greenland T, Mornex JF, et al. Goat endothelial cells may be infected in vitro by transmigration of caprine arthritis-encephalitis virus-infected leucocytes. *Vet.Immunol.Immunopathol.* 2005;104(3- 4):257-63.
- Leitner, G., Krifucks, O., Weisblit, L., Lavi, Y., Bernstein, S., & Merin, U. (2010). The effect of caprine arthritis encephalitis virus infection on production in goats. *The Veterinary Journal*, 183(3), 328-331.
- Levieux, D., Masle, I., Geneix, N., Morgan, F., & Bouvier, F. (2001). Composition du colostrum et du lait de chèvre au cours de la période colostrale en immunoglobulines G, β -lactoglobuline, α -lactalbumine et sérum albumine. *Rencontres autour des recherches sur les ruminants*.
- Liu, Y., Cai, J., & Zhang, F. (2021). Influence of goat colostrum and mature milk on intestinal microbiota. *Journal of Functional Foods*, 86, 104704.
- MAILLARD R. Le transfert de l'immunité colostrale chez le veau. *Point Vét.*, 2006, 37 : n° spécial Reproduction des Ruminants: gestation, néonatalogie et postpartum, 110-114
- Martínez-Navalón, B., Peris, C., Gómez, E. A., Peris, B., Roche, M. L., Caballero, C., ... & Berriatua, E. (2013). Quantitative estimation of the impact of caprine arthritis encephalitis virus infection on milk production by dairy goats. *The Veterinary Journal*, 197(2), 311-317.

Massimini, G., Britti, D., Peli, A., & Cinotti, S. (2006). Effect of passive transfer status on preweaning growth performance in dairy lambs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 229(1), 111-115.

Massoni, S. (2003). *Induction de la lactation chez la jument et croissance des poulains élevés par des juments à lactation induite* (Doctoral dissertation).

Mena-Guerrero, Y., Castel-Genís, J.M., Caravaca-Rodríguez, F.P., GuzmánGuerrero, J.L., González-Redondo, P., 2005. Situación actual, evolución y diagnóstico de los sistemas semiextensivos de producción caprina en Andalucía Centro-Occidental. Consejería de Agricultura y Pesca, Junta de Andalucía, Sevilla, Spain.

Meyer, A. M., Reed, J. J., Neville, T. L., Thorson, J. F., Maddock-Carlin, K. R., Taylor, J. B., ... & Caton, J. S. (2011). Nutritional plane and selenium supply during gestation affect yield and nutrient composition of colostrum and milk in primiparous ewes. *Journal of animal science*, 89(5), 1627-1639.

Moreno-Indias, I., Sánchez-Macías, D., Castro, N., Morales-delaNuez, A., Hernández-Castellano, L. E., Capote, J., & Argüello, A. (2012). Chemical composition and immune status of dairy goat colostrum fractions during the first 10 h after partum. *Small Ruminant Research*, 103(2-3), 220-224.

Moretti, D., Nordi, W., Lima, A., Pauletti, P., Susin, I., & Machado-Neto, R. (2012a). Enzyme activity in the small intestine of goat kids during the period of passive immunity acquisition. *Small Ruminant Research*, 105(1-3), 321-328.

Moretti, D., Nordi, W., Lima, A., Pauletti, P., Susin, I., & Machado-Neto, R. (2012b). Goat kids' intestinal absorptive mucosa in period of passive immunity acquisition. *Livestock Science*, 144(1-2), 1- 10.

Moretti, D., Nordi, W., Lima, A., Pauletti, P., Susin, I., & Machado-Neto, R. (2012c). Lyophilized bovine colostrum as a source of immunoglobulins and insulin-like growth factor for newborn goat kids. *Livestock Science*, 145(1-3), 223-229.

Navarro, N., Álvarez, J., & Henríquez, A. (2010, enero – junio). Nuevas técnicas en el encalostrado del ganado caprino: uso de calostro liofilizado. *Vector plus*, 77-82.

- Nenci, C., Zahno, M. L., Vogt, H. R., Obexer-Ruff, G., Doherr, M. G., Zanoni, R., ... & Bertoni, G. (2007). Vaccination with a T-cell-priming Gag peptide of caprine arthritis encephalitis virus enhances virus replication transiently in vivo. *Journal of general virology*, 88(5), 1589-1593.
- Nord, K., & Ådnøy, T. (1997). Effects of infection by caprine arthritis-encephalitis virus on milk production of goats. *Journal of dairy science*, 80(10), 2391-2397.
- Nordi, W. M., Moretti, D. B., Lima, A. L., Pauletti, P., Susin, I., & Machado-Neto, R. (2012). Intestinal IgG uptake by small intestine of goat kid fed goat or lyophilized bovine colostrum. *Livestock Science*, 144(3), 205-210.
- Nowak, R., and P. Poindron. 2006. From birth to colostrum: Early steps leading to lamb survival. *Reprod. Nutr. Dev.* 46:431–446.
- Nowak, R., Porter, R. H., Lévy, F., Orgeur, P., & Schaal, B. (2000). Role of mother-young interactions in the survival of offspring in domestic mammals. *Reviews of reproduction*, 5(3), 153-163.
- Pakkanen, R., & Aalto, J. (1997). Growth factors and antimicrobial factors of bovine colostrum. *International Dairy Journal*, 7(5), 285-297.
- Panneum, S., & Rukkwamsuk, T. (2017). Diagnosis of Caprine Arthritis Encephalitis Virus infection in dairy goats by ELISA, PCR and Viral Culture. *Polish Journal of Veterinary Sciences*, 20(2).
- Paredes, P. I. G. (2010). *coccidiose em Pequenos ruminantes* (Bachelor's thesis, Universidade Técnica de Lisboa. Faculdade de Medicina Veterinária).
- Park, Y. W., Juárez, M., Ramos, M., & Haenlein, G. F. W. (2007). Physico-chemical characteristics of goat and sheep milk. *Small ruminant research*, 68(1-2), 88-113.
- Patel, J. R., Heldens, J. G. M., Bakonyi, T., & Rusvai, M. (2012). Important mammalian veterinary viral immunodiseases and their control. *Vaccine*, 30(10), 1767-1781.
- Pisello, L., Forte, C., D'Avino, N., Pisano, R., Hyatt, D. R., Rueca, F., & Passamonti, F. (2021). Evaluation of Brix refractometer as an on-farm tool for colostrum IgG evaluation in Italian beef and dairy cattle. *Journal of Dairy Research*, 88(2), 189-193.

Playford, M. P., Bicknell, D., Bodmer, W. F., & Macaulay, V. M. (2000). Insulin-like growth factor 1 regulates the location, stability, and transcriptional activity of β -catenin. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 97(22), 12103-12108.

Pruitt, K. M. (1985). Biochemistry of peroxidase system: antimicrobial effects. *The lactoperoxidase system*, 143-178.

Puppel, K., Gołębiewski, M., Grodkowski, G., Slósarz, J., Kunowska-Slósarz, M., Solarczyk, P., ... & Przysucha, T. (2019). Composition and factors affecting quality of bovine colostrum: A review. *Animals*, 9(12), 1070.

Raboisson, D., Mounié, M., & Maigné, É. (2014). Diseases, reproductive performance, and changes in milk production associated with subclinical ketosis in dairy cows: A meta-analysis and review. *Journal of dairy science*, 97(12), 7547-7563.

Ramírez-Vera, S., Terrazas, A., Delgadillo, J. A., Serafín, N., Flores, J. A., Elizundia, J. M., & Hernández, H. (2012). Feeding corn during the last 12 days of gestation improved colostrum production and neonatal activity in goats grazing subtropical semi-arid rangeland. *Journal of Animal Science*, 90(7), 2362-2370.

Rawat, N., Gilhare, V. R., Kushwaha, K. K., Hattimare, D. D., Khan, F. F., Shende, R. K., & Jolhe, D. K. (2019). Isolation and molecular characterization of *Mannheimia haemolytica* and *Pasteurella multocida* associated with pneumonia of goats in Chhattisgarh. *Veterinary World*, 12(2), 331.

Raynal-Ljutovac, K., Gaborit, P., & Lauret, A. (2005). The relationship between quality criteria of goat milk, its technological properties and the quality of the final products. *Small Ruminant Research*, 60(1-2), 167-177.

Romero, T., Beltrán, M. C., Rodríguez, M., De Olives, A. M., & Molina, M. P. (2013). Goat colostrum quality: Litter size and lactation number effects. *Journal of dairy science*, 96(12), 7526-7531.

Roratto, I., Romão, H. D., Medeiros, R. M., Tozzetti, D. S., Junior, O. L. F., Vicente, W. R. R., & Teixeira, P. P. M. (2013). Neonatologia em pequenos ruminantes: Revisão de literatura. *Nucleus Animalium*, 5(1), 7.

- Rudovsky, A., Locher, L., Zeyner, A., Sobiraj, A., & Wittek, T. (2008). Measurement of immunoglobulin concentration in goat colostrum. *Small Ruminant Research*, 74(1-3), 265-269.
- Sánchez-Macías, D., Moreno-Indias, I., Castro, N., Morales-Delanuez, A., & Argüello, A. (2014). From goat colostrum to milk: Physical, chemical, and immune evolution from partum to 90 days postpartum. *Journal of Dairy Science*, 97, 0-16.
- Serieys, F. (1993). [Cow colostrum. A good knowledge for a better use]. [French].
- Sharif, L., Obeidat, J., & Al-Ani, F. (2005). Risk factors for lamb and kid mortality in sheep and goat farms in Jordan. *Bulgarian Journal of Veterinary Medicine*, 8(2), 99-108.
- Silva, S. L., Fagliari, J. J., Baroza, P. F. J., Cesco, F. T. R. S., & Jorge, R. L. N. (2007). Avaliação da imunidade passiva em caprinos recém-nascidos alimentados com colostro de cabras ou colostro de vacas. *ARS veterinaria*, 23(2), 81-88.
- Simões, S. V. D., Costa, R. G., Souza, P. M. D., Medeiros, A. N. D., & Vilar, A. L. T. (2005). Passive immunity, neonatal morbidity and performance of kids in different colostrum management. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 25, 219-224.
- Singh, M. K., Rai, B., & Sharma, N. (2008). Factors affecting survivability of Jamunapari kids under semi-intensive management system. *Indian Journal of Animal Sciences*, 78(2), 178.
- Smith, M., & Sherman, M. (2009). *Goat medicine*. (2nd ed.). Ames, Iowa: Wiley-Blackwell.
- SOCIÉ-JACOB M., BOLKAERTS B., WIGGERS L., VAN DE VEN J., KIRSCHVINK N. Effect of vaccination against enterotoxaemia of pregnant ewes on antitoxin alpha and epsilon antibodies in colostrum, milk and lambs after colostrum intake. In : proceedings of the XXV Jubilee World Buiatrics Congress, Budapest, Hungary, July 6-11, 2008, 2008.
- Spickler, A. R. (2015). Small ruminant lentiviruses: maedi-visna & caprine arthritis and encephalitis. *The Center for Food Security & Public Health Iowa State University*. Available at: http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/pdfs/maedi_visna_and_caprine_arthritis_encephalitis.pdf.
- Stelwagen, K., Carpenter, E., Haigh, B., Hodgkinson, A., & Wheeler, T. T. (2009). Immune components of bovine colostrum and milk. *Journal of animal science*, 87(suppl_13), 3-9.

Stergiadis, S., Nørskov, N. P., Purup, S., Givens, I., & Lee, M. R. (2019). Comparative nutrient profiling of retail goat and cow milk. *Nutrients*, 11(10), 2282.

Synge, B. A., & Ritchie, C. M. (2010). Elimination of small ruminant lentivirus infection from sheep flocks and goat herds aided by health schemes in Great Britain. *Veterinary Record*, 167(19), 739-743.

Tabatabaei S, Nikbakht G, Vatankhah M, Sharifi H, Alidadi N (2013) Variation in colostral immunoglobulin G concentration in fat tailed sheep and evaluation of methods for estimation of colostral immunoglobulin content. *Acta Veterinaria Brno* 82, 271-275.

Tariba, B., Kostelić, A., Roić, B., Benić, M., & Šalamon, D. (2017). Influence of Caprine Arthritis Encephalitis Virus infection on milk production of French Alpine goats in Croatia. *Mljekarstvo/Dairy*, 67(1).

The World Organisation for Animal Health - OIE (2019) [Online]. Available: <http://www.oie.int/>.

Thiruvankadani, A. K., & Karunanithp, K. (2007). Mortality and replacement rate of Tellicherry and its crossbred goats in Tamil Nadu. *Indian Journal of Animal Sciences*, 77(7), 590-594.

Thiry, E., Schynts, F., & Lemaire, M. (2002). Caractéristiques du système immunitaire du fœtus bovin et du veau nouveau né, Implications dans la prévention et le diagnostic des infections d'origine virale. *Ann. Méd. Vét*, 146, 225-232.

Tizard, I. R. (2017). *Veterinary Immunology-E-Book*. Elsevier Health Sciences.

Turin, L., Pisoni, G., Giannino, M. L., Antonini, M., Rosati, S., Ruffo, G., & Moroni, P. (2005). Correlation between milk parameters in CAEV seropositive and negative primiparous goats during an eradication program in Italian farm. *Small Ruminant Research*, 57(1), 73-79.

Vaz, A. K., Furtado, A. C., Marca, A., & Paterno, M. R. (2004). Qualidade do colostro bovino e transferência de imunidade aos bezerros recém-nascidos na região de Lages, SC. *Revista de Ciências Agroveterinárias*, 3(2), 116-120.

Weaver, DM, Tyler, JW, VanMetre, DC, Hostetler, DE e Barrington, GM (2000). Transferência passiva de imunoglobulinas colostrais em bezerros. *Jornal de medicina interna veterinária*, 14 (6), 569-577.

Yamauchi, K. J. I. I., Tomita, M., Giehl, T. J., & Ellison 3rd, R. T. (1993). Antibacterial activity of lactoferrin and a pepsin-derived lactoferrin peptide fragment. *Infection and immunity*, 61(2), 719-728.

Yanaka, R., Camargo, D. G. D., Bovino, F., Santos, W. A., Dócusse, M. R., Cavassano, B. S., & Feitosa, F. L. (2012). Período de absorção intestinal de macromoléculas em cabritos recém-nascidos após a ingestão de colostro bovino. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 32, 794-802.

YILMAZ, Ö., & KAŞIKÇI, G. (2013). Factors affecting colostrum quality of ewes and immunostimulation. *Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences*, 37(4), 390-394.