U.PORTO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOMÉDICAS ABEL SALAZAR
UNIVERSIDADE DO PORTO

Relatório Final de Estágio
Mestrado Integrado em Medicina Veterinária

Prevenção das enterites neonatais em bovinos: estudo de terreno na região de Couserans (Ariège, França)

Déborah Ornella Nicouleau

Orientador: Prof. Doutor Paulo Pegado Cortez

Co-orientadores: Dr. Emilie Gusse
Dr. Laetitia Matray
Dr. Paul Perié

Porto, 2021

U.PORTO

INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOMÉDICAS ABEL SALAZAR
UNIVERSIDADE DO PORTO

Relatório Final de Estágio
Mestrado Integrado em Medicina Veterinária

Prevenção das enterites neonatais em bovinos: estudo de terreno na região de Couserans (Ariège, França)

Déborah Ornella Nicouleau

Orientador: Prof. Doutor Paulo Pegado Cortez

Co-orientadores: Dr. Emilie Gusse
Dr. Laetitia Matray
Dr. Paul Perié

Porto, 2021

RESUMO

As enterites em vitelos neonatos, pela sua frequência e severidade, constituem a principal causa de mortalidade nestes animais, gerando perdas económicas importantes para os produtores. Sendo assim, é importante que o Médico Veterinário conheça convenientemente estas afeções, particularmente a sua etiologia muito diversa, para saber diagnosticá-la e tratá-la.

Contudo, melhor do que tratá-la é preveni-la. De facto, ao diminuir a sua incidência e prevalência conseguimos diminuir as perdas económicas diretas e indiretas, assim como aumentar o bem-estar dos vitelos. De acordo com (Guin & Maillard, 2012), existem cinco pilares na prevenção das enterites neonatais em vitelos: o alojamento, o modo de produção, o tipo de relação entre a mãe e o vitelo, a gestão sanitária da exploração e, por fim, a alimentação dos animais. Portanto, após a avaliação detalhada destes componentes, tem de se implementar um plano de ação para diminuir o impacto desta patologia através da instauração de várias medidas.

Durante o meu estágio, realizei um estudo de terreno sobre as estratégias de prevenção das enterites neonatais em vitelos na região de Couserans, Ariège, no sul de França. Para isso, foi realizado um inquérito ao qual 42 produtores de bovinos desta região responderam. O objetivo foi identificar os pontos fracos destas explorações e a sua relação com o aparecimento de enterites neonatais em vitelo para assim poder sugerir medidas preventivas ao nível das instalações e do maneio.

PALAVRAS-CHAVE: Enterite; Vitelos neonatos; Prevenção; Fator de risco; Estudo de terreno.

AGRADECIMENTOS:

Queria agradecer a todos aqueles que, de alguma forma, permitiram que esta tese se concretizasse:

Em primeiro lugar quero agradecer ao Prof. Doutor Paulo Pegado Cortez, do ICBAS, pela preciosa ajuda no esclarecimento das minhas dúvidas (que foram muitas), mas também pela paciência e disponibilidade nomeadamente na redação e correção deste relatório de estágio, que para mim foi o desafio não sendo o Português a minha língua materna. Uma grande obrigada por tudo isto! Agradeço também o Prof. Julio Carvalheira pela grande ajuda na análise estatística dos meus resultados. Aos meus co-orientadores de todas as partes de França, também uma grande obrigada. Aos Doutores no Charolais: Doutora Laetitia Matray, Doutor Hervé Clément, Doutor Bertrand Gibe, Doutor Pierre-Emmanuel Godard, Doutor Guillaume Venisse, Doutor Maxime Chassaing mas sobretudo à Doutora Audrey Nourry, pela amizade, pedagogia, paciência mas também pela experiência partilhada, nomeadamente nas noites de urgências em obstetrícia. Aos meus colegas de estágio, a Chloé e Juliette, por terem feito parte desta aventura, e a ter tornado tão agradável. Aos Doutores na Normandie: Dr Paul Perié, Dr Emmanuel Legrand e Dra Amélie Camart, muito obrigada. Aos produtores de vacas leiteiras na Normandie (Guillaume, Delphine e Stéphane Martin), por me terem recebido tão bem, e terem partilhado comigo um pouco do vosso dia a dia com estas vacas que aprendi a gostar: as Normandas. Aos Doutores da Clinique du Chat Perché, no Couserans, clínica onde realizei muitos estágios desde sempre, porque são vocês que me proporcionaram a minha paixão pela medicina veterinária desde os meus 8 anos. Aos Doutor Sébastien Buffard, Doutor Gil Brice, Doutor Diego Limon-Gonzalez, Doutora Justine Chaumeton, Doutora Lucie Pech De Laclause, e sobretudo a Doutora Lauren Maurette e a Doutora Émilie Gusse, são pessoas incríveis! Obrigada aos produtores pela disponibilidade. A todos os professores do ICBAS e a Portugal inteiro, obrigada por ter permitido realizar o meu sonho de criança: ser Médica Veterinária !!

Aos meus colegas em Portugal (Érica, Catarina, Leonor, Gabi, Anabela, Bea e Bia, André, Filipa, e todos os outros) e na França (Tico, Mathieu, Alexia, Sarah, Chloé, Zoé, Félix, Mathilde, Anaëlle, Justine e os outros), obrigada pelo apoio e terem feito parte destes 2+6 anos de estudo que foram difíceis longe de casa mas possíveis graça a vocês todos!

Por fim, e sem dúvida o mais importante de todos os apoios, a minha Família: Maman, Papa, Lolo, mon Maxou, Papi et Mamie du Portugal, Marius, Calypso, Chaussette, Raclou, Virgule, James et mes petites chèvres. Dedico-vos este trabalho, porque merecem após me ter aturado tanto tempo e longe de casa.

ÍNDICE

PARTE I – ATIVIDADES REALIZADAS NOS ESTÁGIOS CURRICULARES..... 1

PARTE II – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA DO TEMA 3

1. Introdução geral sobre as diarreias nos vitelos..... 3

1.1. Definição e importância das enterites neonatais em bovinos …..... 3

1.2. Fisiopatogenia geral e tipos de diarreias …..... 3

1.3. Consequências clínicas …..... 4

1.4. Circunstâncias de aparecimento …..... 4

2. Etiologia das diarreias em vitelos neonatos 5

2.1. Enterite neonatal com origem bacteriana 5

2.2. Enterite neonatal com origem viral 7

2.3. Enterite neonatal com origem parasitária 8

2.4. Enterite neonatal com origem nutricional 9

3. Diagnóstico..... 9

3.1. Diagnóstico clínico …..... 9

3.2. Diagnóstico etiológico …..... 10

4. Tratamento …..... 11

4.1. Tratamento de suporte …..... 11

4.2. Tratamento etiológico …..... 12

5. Fatores de risco e prevenção das ENN em vitelos …..... 12

5.1. O alojamento …..... 12

5.2. A gestão e o modo de produção …..... 13

5.3. A relação entre a mãe e o vitelo …..... 13

5.4. O estado sanitário da exploração …..... 15

5.5. A alimentação das vacas …..... 17

PARTE III – ESTUDO DE TERRENO SOBRE A PREVENÇÃO DAS ENN EM VITELOS DE COUSERANS (ARIÈGE, FRANÇA) …..... 17

6. Material e métodos..... 17

7. Resultados..... 18

7.1. Análise dos resultados relativos a cada pilar da prevenção das ENN..... 18

7.1.1. Resultados relativos às condições de alojamento 18

7.1.2. Resultados relativos ao modo de produção ….....…..... 19

7.1.3. Resultados relativos ao tipo de relação mãe-vitelo …..... 20

7.1.4. Resultados relativos a gestão sanitária …..... 22

7.1.5. Resultados relativos à alimentação dos animais …..... 25

7.1.6. Resumo dos resultados dos diferentes pilares …..... 25

7.2. Análise das associações entre as componentes de prevenção e ENN..... 26

7.3. Análise conjunta dos diferentes pilares da prevenção das ENN …..... 27

7.4. Análise das características das explorações …..... 28

8. Discussão..... 28

8.1. Conclusão do estudo …..... 28

8.2. Como melhorar a situação? 29

8.3. Limites do estudo..... 29

CONCLUSÃO GERAL SOBRE A PREVENÇÃO DAS ENN EM BOVINOS ……..... 30

Referências..... 31

Anexos..... 33

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diarreia aquosa e profusa em vitelo com suspeita de enterite por ETEC 5

Figura 2. Fezes pastosas de um vitelo com suspeita de gastroenterite paralisante 6

Figura 3. Fezes muco-hemorrágicas em vitelo com suspeita de enterite por EHEC 6

Figura 4. Fezes muco-hemorrágicas em vitelo com suspeita de enterite por *C. perfringens* 6

Figura 5. Mucosas congestivas de um vitelo septicémico 7

Figura 6. Fezes esverdeadas e aquosas em vitelo com suspeita de enterite por Rotavírus 7

Figura 7. Fezes amareladas e aquosas em vitelo com suspeita de enterite por Coronavírus 8

Figura 8. Teste rápido Speed V-diar 5 10

Figura 9. Resultados relativos aos pontos fracos das condições de alojamento 19

Figura 10. Resultados relativos aos pontos fracos do modo de produção 20

Figura 11. Resultados relativos aos pontos fracos da relação mãe-vitelo na altura do parto 21

Figura 12. Resultados relativos aos pontos fracos da relação mãe-vitelo na altura da amamentação 22

Figura 13. Resultados relativos aos pontos fracos da gestão sanitária geral 22

Figura 14. Resultados relativos aos pontos fracos das patologias gerais dos vitelos 23

Figura 15. Resultados relativos as suspeitas de agentes de diarreia em vitelos 24

Figura 16. Resultados relativos aos pontos fracos da gestão sanitária preventiva das ENN 24

Figura 17. Resultados relativos aos pontos fracos da alimentação dos animais 25

Figura 18. Gráficos tipo “pie” dos resultados em percentagem, relativos a cada pilar da prevenção das ENN..... 27

Figura 19. Histograma comparativo das pontuações em percentagem de cada pilar da prevenção das ENN..... 27

Figura 20. Histograma horizontal sobre a incidência das ENN consoante as características das explorações …..... 28

Figura A1. Diagrama de probabilidade de presença de um agente em função da idade do vitelo. Adaptado em (Meyer, 2018)…..... 33

Figura A2. Inquérito preenchido com os produtores sobre a prevenção das ENN .....… 34

Figura A3. Inquérito preenchido com os produtores sobre a prevenção das ENN …..... 35

Figura A4. Inquérito preenchido com os produtores sobre a prevenção das ENN …..... 36

Figura A5. Inquérito preenchido com os produtores sobre a prevenção das ENN …..... 37

Figura A6. Resultados relativos às condições de alojamento nas explorações …..... 38

Figura A6. Resultados relativos ao modo de produção nas explorações 38

Figura A6. Resultados relativos à relação mãe-vitelo nas explorações …..... 38

Figura A6. Resultados relativos à gestão sanitária alojamento nas explorações 38

Figura A6. Resultados relativos à alimentação nas explorações …..... 38

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Casuística nos três estágios curriculares realizados - área da obstetrícia 2

Tabela 2. Casuística nos três estágios curriculares realizados - afeções dos vitelos 2

Tabela 3. Casuística nos três estágios curriculares realizados - outras intervenções 2

Tabela A1. Avaliação do estado de desidratação nos vitelos neonatos. Adaptado de (Meyer, 2018) …..... 33

Tabela A2. Avaliação do estado de acidose metabólica. Adaptado de (Fecteau , 2014) …..... 33

ABREVIATURAS

BCS Body condition score

CDT Cytolethal distending toxin

CNF Cytotoxic necrotising factor

IA Inseminação artificial

GEP Gastroenterite paralisante

EHEC *Escherichia Coli* enterohemorrágica

ELISA Enzyme-linked immunosorbent assay

ENN Enterite neonata**l**

EPEC *Escherichia Coli* enteropatogénica

ETEC *Escherichia Coli* enterotoxigénica

g Gramas

l Litros

IgG Imunoglobulinas G

IV *Intravenosa*

Kg Quilogramas

LT Heat-labile toxin

Mg Miligramas

MN Monta natural

NTEC *Escherichia Coli* necrotoxigénica

PCR Polymerase chain reaction

PO *Per os*

PV Peso vivo

SID uma vez por dia

SNC Sistema nervoso central

ST Heat-stable toxin

SMV suplementos em minerais e vitaminas

PARTE I - ATIVIDADES REALIZADAS NOS ESTÁGIOS CURRICULARES E CASUÍSTICA

A primeira parte do meu estágio curricular (um mês) foi realizada na clínica veterinária de Corbigny, numa região do meio de França: “Le Charolais”. É a região de origem das vacas Charolesas, que devido ao seu grande desenvolvimento muscular, necessitam muitas vezes de intervenções obstétricas, nomeadamente cesarianas. O principal objetivo deste estágio foi então de desenvolver os meus conhecimentos teóricos e sobretudo práticos em obstetrícia e cirurgia obstétrica. Tive a oportunidade de acompanhar 12 Médicos Veterinários desta região nas intervenções de rotina e de urgência, de dia e de noite. Assisti e participei nas intervenções obstétricas (principalmente cesarianas) e intervim nas diversas afeções dos vitelos neonatos como enterites (fluidoterapia, terapêutica, etc.), gripes (nebulizações, terapêutica, etc.), infeções umbilicais (cirurgias umbilicais, terapêutica, etc.) ou ainda fraturas (colocação de gesso), tendo ainda participado em diversas intervenções profiláticas.

A segunda parte do meu estágio curricular (um mês) foi na Clinique Vétérinaire de la Risle em Pont-Audemer (Normandie, no norte de França) onde se encontravam principalmente vacas leiteiras (Normanda e Holstein-Frísia). O principal objetivo foi assistir e participar na terapêutica de diversas afeções das vacas de leite, nomeadamente hipocalcémia, patologia podal, mamites, metrites, etc. No entanto, tive menos casuística do que no meu primeiro estágio apesar de ter participado na monitorização reprodutiva (diagnóstico de gestação, ecografias, etc.), nas intervenções em patologia neonatal e na profilaxia das explorações.

Por fim, o meu último estágio curricular (dois meses) foi realizado na Clinique Vétérinaire du Chat Perché (Ariège, no sul de França), com atividade mista. Neste último estágio, tive a oportunidade de intervir em muitos casos de enterites em vitelos, o que me suscitou interesse nesse tema. Por esse motivo, decidi realizar o meu estudo de terreno nas estratégias de prevenção das enterites neonatais em bovinos nesta região, através do uso de inquéritos preenchidos com os produtores, com a análise deste estudo de terreno a constituir a base do meu relatório final de estágio.

A casuística de cada estágio está resumida nas três tabelas (tabela 1, tabela 2 e tabela 3) a seguir e organizadas consoante as áreas de intervenções.

Tabela 1. Casuística dos três estágios curriculares realizados - área da obstetrícia.

Casuística - área da obstetrícia	Estágio 1	Estágio 2	Estágio 3
Parto eutócico em bovinos - caprinos - ovinos	5	2	2
Parto distócico em bovinos - caprinos - ovinos	10	1	10
Cesariana em bovinos - caprinos - ovinos	16	2	1
Prolapso uterino em bovinos - ovinos	7	0	4
Prolapso vaginal em bovinos - oviinos	4	0	2
Retenção placentária em bovinos	5	0	5
Torção uterina em bovinos - ovinos	2	0	1
Metrite em bovinos	2	0	4
Mamite em bovinos	4	6	2
Aborto em bovinos	0	2	1
Sindrome da vaca caida	0	5	2
Hipocalcémia - Hipomagnesémia - Hipofosfatémia	0	3	2
Diagnóstico de gestação (PTR e ecografia)	80	200	150
Castração em vitelos - borregos - cabritos - porcos	0	0	14
Toxémia de gestação em pequenos ruminantes	0	1	1
Metrite em equinos	0	2	1
Retenção placentária em equinos	0	0	2
Diagnóstico de gestação (PTR e ecografia) em equinos	0	10	0
Parto distócico em equinos	0	0	1

Tabela 2. Casuística dos três estágios curriculares realizados - afeções dos vitelos

Casuística - afeções dos vitelos	Estágio 1	Estágio 2	Estágio 3
Enterite e diarréia em vitelos	30	3	15
Fractura em vitelos	8	1	3
Colocação de gesso	8	1	3
Onfalite em vitelos	15	0	2
Cirúrgia em vitelos	10	0	0
Septicemia em vitelos	3	0	4
Afeção respiratória em vitelos	10	0	0
Anóxia em vitelos	0	0	1
Necrópsia em vitelos	1	0	1

Tabela 3. Casuística dos três estágios curriculares realizados - outras intervenções

Casuística - outras intervenções	Estágio 1	Estágio 2	Estágio 3
Afeção respiratória em bovinos - ovinos	1	0	1
Afeção urinária em bovinos	0	1	0
Afeção digestiva em bovinos	2	3	0
Afeção locomotora em bovinos	8	1	3
Necrópsia em bovinos	1	0	1
Tarsorafia em bovinos	2	0	0
Doença sistémica em bovinos	1	0	1
Enterotoxemia em bovinos	0	0	2
Outra cirúrgia em bovinos	1	0	1
Afeção respiratória em equinos	0	1	0
Afeção locomotora em equinos	0	1	0
Doença sistémica em equinos	0	0	2
Castração em equinos	0	0	1
Profilaxia (vacinaçoes e recolha de sangue)	150	50	500

Para além das intervenções em clínica e cirurgia de animais de produção, nestes três estágios consegui igualmente desenvolver os meus conhecimentos teórico-práticos e o meu raciocínio clínico na área da medicina e cirurgia de pequenos animais. Apesar de não ser o objetivo desses estágios, foi muito interessante e uma potencial mais-valia para o meu futuro como Médica Veterinária.

PARTE II - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA DO TEMA

1. INTRODUÇÃO GERAL SOBRE AS DIARREIAS NOS VITELOS

1.1. Definição e importância das enterites neonatais em bovinos

As enterites neonatais (ENN) em bovinos traduzem-se quase sempre por diarreias. A diarreia pode ser definida como um aumento da quantidade de fezes e frequência de defecação, acompanhada por uma diminuição da sua consistência. Este estudo focou-se no período neonatal, que se refere a animais com uma idade inferior a três semanas (Ravary-Plumioen *et al.,* 2016).

A principal via de transmissão é a oral, através do contacto com fezes de animais doentes, curados ou portadores assintomáticos. Geralmente, têm origem intestinal, tratando-se por isso de enterites neonatais, mas podem igualmente ser consequentes a alterações nos pré-estômagos ou no abomaso. A etiologia é multifatorial, com muitos fatores de risco envolvidos (Fecteau, 2014).

Estas afeções representam a principal causa de mortalidade nos vitelos, antes das broncopneumonias e das onfalites. O impacto económico pode ser importante, tanto diretamente (mortalidade, atraso no crescimento e custo do tratamento), como indiretamente (diminuição do valor económico do animal) (Fecteau, 2014).

1.2. Fisiopatogenia geral e tipos de diarreias

O primeiro tipo de diarreia é a osmótica. Diversos agentes (Rotavírus, Coronavírus, *Cryptosporidium* spp.), fármacos (p. ex. antibióticos) ou processos inflamatórios, podem gerar uma atrofia das vilosidades que causa malabsorção. Os eletrólitos e nutrientes, não sendo absorvidos corretamente, exercem um efeito osmótico dentro do trato digestivo, atraindo ainda mais líquidos. O segundo tipo de diarreia é a secretora causada geralmente pelas endotoxinas das ETEC. Estas levam a uma inflamação e aumento da permeabilidade das células digestivas, o que provoca secreção de cloro pelos enterócitos com perdas adicionais de sódio, potássio e água. O terceiro e último tipo de diarreia é a inflamatória, frequentemente por *Salmonella* spp. O aumento da permeabilidade intestinal por hipomotilidade, pode traduzir-se numa perda de água e eletrólitos (Anderson & Rings, 2008).

1.3. Consequências clínicas das enterites neonatais

As diarreias nos vitelos repercutem-se numa desidratação mais severa do que nos adultos (Meyer, 2018). Originam também uma acidose metabólica que resulta de vários mecanismos. A hipoperfusão secundária à desidratação, vasoconstrição periférica e hipovolémia, estimula o metabolismo anaeróbico, que produz L-lactato. Como o fígado não consegue metabolizar todo o lactato produzido, L-lactato e sobretudo o D-lactato (produzido essencialmente pela flora intestinal), estes acumulam-se no sangue. Ao nível dos rins, a hipoperfusão resulta na diminuição da eliminação de H+, que se concentra no sangue. A contribuir para a intensificação da acidose estão ainda as perdas de bicarbonato nas fezes (Anderson & Rings, 2008). Geram-se igualmente perdas eletrolíticas que se traduzem em hipoclorémia, hiponatrémia, hipercalémia e acidose (Fecteau, 2014).

Um animal com enterite tende geralmente a apresentar alguma anorexia, além do défice de absorção (endotoxémia e da glicólise anaeróbica), não aproveitando portanto os alimentos. Algumas enterites são ainda acompanhadas por febre (p. ex. *Salmonella* spp.), o que aumenta as suas necessidades energéticas. Por estas razões, costumam apresentar um défice energético mais ou menos pronunciado (Meyer, 2018), cuja hipoglicémia é o principal indicador.

Outras consequências clínicas podem ser observadas como uma fraqueza geral, hipoglicémia, hipotermia, hipovolémia e depressão do SNC (sendo o D-lactato uma potente neurotoxina). A hipotermia ou hipoglicémia severa, associadas a uma falta de potássio nas células, podem originar uma atonia digestiva ou uma bradicardia (que leva a arritmias cardíacas ou a morte, sobretudo se combinada com hipercalémia) (Fecteau, 2014; Anderson & Rings, 2008).

1.4. Circunstâncias de aparecimento

As diarreias podem aparecer de forma epidémica ou endémica. Surgem principalmente no outono e inverno, e no fim do período dos partos, quando os animais estão confinados no interior (maior pressão infetante). Existem nos vitelos dois períodos críticos: nos primeiros dias de vida (falha na transferência de imunidade passiva), e no fim do primeiro mês (taxa sérica dos anticorpos baixa). Em média, aparece em vitelos com cerca de dez dias de idade. Consoante o sistema de produção (leite ou carne), a região, o ano ou ainda o período do ano, os agentes aparecem com uma frequência variável, porque dependem de muitos fatores de riscos (Fecteau, 2014; Francoz & Nichols, 2017)

2. ETIOLOGIA DAS ENTERITES NEONATAIS EM VITELOS

As causas infeciosas são as predominantes nos vitelos, mas podem ter outras origens. Os agentes mais frequentemente encontrados são: ETEC, Rotavírus, Coronavírus e *Cryptosporidium* spp. Agentes mais raros que não foram encontrados nos estágios curriculares (p.ex. BVDV e *Strongyloides* spp.), que surgem fora do período neonatal (p. ex. *Giardia* spp.) ou com outras origens menos frequentes (p. ex. antibióticos) não vão ser abordados neste estudo (Fecteau, 2014).

2.1. Enterites com origem bacteriana

As *Escherichia coli* (*E. coli*), são bactérias comensais do trato digestivo dos mamíferos e são das principais bactérias implicadas nas diarreias do vitelo. Tornam-se patogénicas se houver fatores de virulência específicos. A transmissão ocorre por via oral através das fezes do ambiente ou dos tetos sujos (Fichou, 2003).

As *E. coli* enterotoxigénicas (ETEC), possuem adesinas (F4, F5, F17a e F41) responsáveis pela aderência e colonização seletiva dos enterócitos. Produzem também enterotoxinas (Sta, Stb e LT) que exercem uma ação local tóxica nas células da cripta, o que leva a uma hipersecreção de água e eletrólitos (sódio, cloro e potássio) (Peek *et al.*, 2018). A diarreia é profusa, abundante e aquosa e tem geralmente uma coloração amarela esbranquiçada para esverdeada, podendo conter estrias de sangue ou ter um odor fétido. Apresentam uma desidratação progressiva rápida e severa acompanhada de acidose metabólica, anorexia, cólicas e, às vezes, febre. Existem outras formas clínicas mais severas como colisepticémia, com choque hipovolémico, com ou sem diarreia. Aparece muito precocemente em vitelos entre 1 e 7 dias de idade (Peek et al., 2018), podendo conduzir à morte do animal em menos de 24 horas (Lacroute, 2014; Anderson & Rings, 2008; Navetat *et al*., 2005).



Figura 1. Diarreia aquosa e profusa em vitelo com suspeita de enterite por ETEC (Fonte pessoal).

As *E. coli* enteropatogénicas (EPEC), possuem dois fatores de virulência (CS31A e F17-c). Estas bactérias aderem intimamente às células da mucosa intestinal e destroem as



Figura 2. Fezes pastosas de um vitelo com suspeita de gastroenterite paralisante (Fonte pessoal).

microvilosidades, gerando malabsorção. Ocorre então uma estase intestinal que leva a fermentação bacteriana da lactose não digerida com produção de D-lactato, o que origina uma acidose muito severa. Devido aos efeitos neurotóxicos do D-lactato, os animais apresentam uma paresia dos posteriores com ataxia, daí o nome de "gastroenterite paralisante". As fezes têm um aspeto muito variável, mas muitas vezes normais, e com um cheiro butírico. Afeta vitelos entre 8 e 12 dias de idade que raramente se apresentam desidratados, e o risco de septicémia é elevado (Francoz & Nichols, 2017).

As *E. coli* enterohemorrágicas (EHEC) ou AAEC (O111, O5, O6) para "attaching and effacing", aderem ao ápex (na íntima) das células da mucosa do ceco e cólon (Francoz & Couture, 2014). Estas bactérias provocam a destruição das vilosidades associada a uma erosão e descolamento dos enterócitos. Algumas estirpes produzem verotoxinas (Stx1 e Stx2) citotóxicas que provocam hemorragias. A diarreia é mucóide e hemorrágica, em vitelos entre 1 e 4 semanas de idade (Meyer, 2018; Navetat *et al*., 2005).

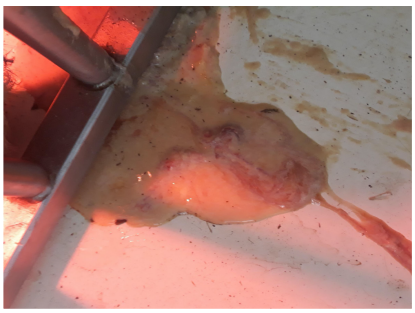


Figura 3. Fezes muco-hemorrágicas em vitelo com suspeita de enterite por EHEC (Fonte pessoal).

As *E. coli* necrotoxigénicas (NTEC), são capazes de produzir toxinas que permitem penetrar as células da mucosa (CNF), interferindo com a divisão celular e matando estas células (CDT). A diarreia é mucóide e resulta da destruição da mucosa intestinal. Na necrópsia, observa-se congestão vascular da mucosa intestinal (Meyer, 2018).



Figura 4. Fezes muco-hemorrágicas em vitelo com suspeita de enterite por *C. perfringens (*Fonte pessoal).

A *Clostridium perfringens* é uma bactéria Gram-positiva. No período neonato, os vitelos encontram-se predispostos devido a ingestão de colostro (inibidores da tripsina) ou de leite (meio de crescimento destas bactérias). A contaminação é oral, através da ingestão de água, alimento ou do ambiente, contaminados. São normalmente destruídas por enzimas do sistema digestivo, mas se houver uma modificação do equilíbrio da flora intestinal, multiplicam-se e produzem toxinas. O prognóstico é desfavorável e a morte do animal surge em menos de 48 h (Fecteau, 2014; Chartier, 2018). O *Clostridium perfringens* tipo A produz uma toxina α (e às vezes a toxina β) e geralmente, ocasiona unicamente uma diarreia mucóide. O *Clostridium perfringens* tipo C encontra-se com maior frequência e produz enterotoxinas α e β (efeito necrosante nas vilosidades intestinais), causando, em vitelo de 3 a 10 dias de idade, uma diarreia

aguda mucóide, fétida, amarela ou negra, com aspeto hemorrágico e fragmentos necróticos. O quadro clínico inclui ainda anorexia, cólicas, distensão abdominais, desidratação e sinais nervosos (coma, convulsões, etc.) (Meyer, 2018).



Figura 5. Mucosas congestivas em vitelo septicémico (Fonte pessoal).

As salmonelas (S. *typhimurium* e S. *dublin)*, são enterobactérias que afetam os vitelos entre 5 dias e 1 mês de idade (Ravary-Plumoien *et al.*, 2016). A contaminação é oral, mas pode ocorrer pela via respiratória ou transplancentária. Consoante a dose infetante, aparecem os sinais clínicos ou o animal é portador intestinal transitório. Após a ingestão e colonização, ocorre destruição das microvilosidades intestinais (que gera malabsorção) e uma destruição da mucosa, com invasão da submucosa (aumento das secreções intestinais). As fezes são muito líquidas, profusas, fétidas e acompanhadas muitas vezes por sangue, muco e detritos necrótico-fibrinosos. Os vitelos neonatos desenvolvem uma forma digestiva e sistémica subaguda com enterite e septicémia (mucosas congestivas e vasos episclerais dilatados), que afeta o animal em menos de 24 horas. Apresentam uma forte hipertermia (40 a 41°C), fraqueza, dor abdominal, anorexia, cólicas e tenesmo. Existem outras formas com envolvimento pulmonar, nervoso ou ainda articular. Convém também que são agentes agente zoonóticos (Anderson & Rings, 2008; Fecteau, 2014).

2.2. Enterites neonatais com origem viral



Figura 6. Fezes esverdeadas e aquosas em vitelo com suspeita de enterite por Rotavírus (Fonte pessoal).

Os Rotavírus são vírus da família *Reoviridae*, e representam a causa mais comum de diarreia em vitelos neonatos. Aparece em vitelos entre 4 e 14 dias de idade (Ravary-Plumioen *et al*., 2016). A contaminação ocorre principalmente por via oral, sendo os próprios vitelos a principal fonte de transmissão. Estes vírus têm um tropismo para as células maduras das vilosidades intestinais que ao serem infetadas e destruídas, são substituídas por células da cripta. Como estas últimas células não têm as mesmas funções, gera-se uma diarreia por malabsorção. Os vírus são eliminados com a destruição das células maduras, mas a substituição destas células faz com que se mantenha a diarreia. Apesar de tudo, a patogenicidade destes vírus é limitada pois afetam unicamente as células das vilosidades (Meyer, 2018; Anderson &

Rings, 2008). As diarreias provocadas são benignas a moderadas, aquosas e com coloração negra para verde (Fecteau 2014). A sintomatologia pode ser mais severa se houver complicações ou infeção mista com *E. coli* ou *Cryptosporidium* spp. (Meyer, 2018).



Figura 7. Fezes amareladas e aquosas amareladas em vitelo com suspeita de enterite por Coronavírus (Fonte pessoal).

Os Coronavírus pertencem à família *Coronaviridae*, originando diversos tipos de afeções: respiratória, diarreia de inverno ou enterites neonatais em vitelos. Estes vírus não são muito resistentes no ambiente e específicos dos bovinos. A estirpe responsável pelas diarreias neonatais afeta vitelos neonatos entre 4 e 30 dias de idade. A fonte principal de contaminação são os vitelos, por via oral ou respiratória (Anderson & Rings, 2008). Estes vírus apresentam tropismo para o trato digestivo e respiratório, afetando não só as células maduras das vilosidades mas também as células das criptas, originando enterites e colites bastante severas devido à destruição ampla e regeneração insuficiente. Portanto, a mortalidade e morbilidade são mais importantes nas infeções por Coronavírus do que nas por Rotavírus (Meyer, 2018). A diarreia é geralmente aquosa, negra para amarela, com presença possível de muco e sangue, e muitas vezes acompanhada por pneumopatias. Co-infeções com *E. coli* ou *Cryptosporidium* spp. podem ocorrer, e a cronicidade é possível (Fecteau, 2014).

2.3. Enterites neonatais com origem parasitária

O *Cryptosporidium parvum* é um protozoário intestinal, contaminante ubiquitário da água, potencialmente zoonótico e com um período pré-patente de 2 a 4 dias nos vitelos. Portanto, os vitelos podem demonstrar sinais clínicos a partir de 5 dias de idade (até aos 35 dias) (Meyer, 2018). Após a ingestão, os oocistos invadem a parte distal do jejuno e do íleo, provocando alterações inflamatórias e atrofia das vilosidades intestinais e gerando uma diarreia por malabsorção. A infestação pode ser massiva ou passar despercebida com excreção no periparto (Anderson & Rings, 2008). As enterites agravam-se com o tempo devido à pressão infetante maior (Ravary-Plumioen *et al*., 2016). A diarreia é aguda e intermitente, com uma consistência variável, e coloração negra para verde, podendo conter leite não digerido, sangue muco ou bílis. Os animais apresentam anorexia, letargia, caquexia, tenesmo com uma diarreia crónica (por auto-infestação) que não responde aos tratamentos antidiarreico habituais. No entanto, raramente conduz à morte dos animais afetados (Fecteau 2014).

Relativamente às coccidioses propriamente ditas (os *Cryptosporidium* spp. também pertencem à subclasse *Coccidia*), as espécies mais frequentes nos vitelos de são a *Eimeria bovis* e a *Eimeria zürnii.* O período prepatente é de 15 a 21 dias, portanto, a doença ocorre em animais com idade mais avançada do que na criptosporidiose (aos 20 dias de idade) (Francoz & Nichols, 2017). Estes parasitas são, como o *Cryptosporidium* spp., muito resistentes no ambiente, o principal reservatório. As coccídias causam lesões na mucosa do intestino delgado distal, ceco e cólon (Fecteau, 2014). A diarreia resultante é profusa, hemorrágica (sangue fresco) e com cheiro muito fétido, associada a tenesmo e prolapso retal. Apresentam igualmente uma desidratação progressiva, anemia e possíveis sinais neurológicos (coccidiose nervosa). Existe uma forma subclínica onde o animal só tem o pelo baço**,** emagrecimento e fezes moles (Ravary-Plumioen *et al*., 2016).

2.4. Diarreias com origem nutricional

As diarreias alimentares ocorrem frequentemente devido a erros na reconstituição ou na conservação dos substitutos ao leite. Os substitutos industriais de fraca qualidade ou composição podem também gerar diarreias. Nas refeições, alguns cuidados, nomeadamente na quantidade de leite oferecido por refeição (pequenos volumes) ou no intervalo entre estas refeições (regularidade), permitem diminuir o risco. A composição do leite da mãe ou uma mudança brutal deste favorecem o aparecimento de diarreias. Não devem ser dadas soluções de reidratação oral ao mesmo tempo que as refeições (perturbação da coagulação do leite), nem parar as refeições lácteas mais de 24 a 48 h (deficiência enzimática em lactase). O stress também constitui um fator de risco. Afeta os animais com 1 a 3 semanas de idade. Ocasiona uma diarreia esbranquiçada com aspeto pastoso e grumos, sempre sem sinais sistémicos. Contudo, se permanecer, pode favorecer o aparecimento de diarreias com origem infeciosa e o animal apresentar sintomatologia mais severa (Ravary-Plumioen *et al*., 2016).

3. DIAGNÓSTICO DAS ENTERITES NEONATAIS EM VITELOS

3.1. Diagnóstico clínico

O diagnóstico clínico das enterites neonatais, deve ser realizado após um exame clínico geral completo e focado em 3 pontos principais: o estado de desidratação, o estado

mental, as alterações locomotoras, e por fim, o aspeto das fezes e da diarreia (Meyer, 2018).

A avaliação do estado de desidratação de um animal passa pela observação de 5 parâmetros (Tabela A1.): a enoftalmia, a persistência da prega de pele, a humidade das mucosas, o reflexo de sucção e, por fim, a temperatura das extremidades (Meyer, 2018; Ravary-Plumioen *et al*., 2016).

Quando avaliamos o quadro de uma enterite neonatal em vitelos, temos de observar a marcha do animal (paresia, paralisia, ataxia, etc.). O tipo de decúbito (lateral ou esternal) também tem uma importância diagnóstica. O estado mental deve ser avaliado (normal, comatoso, etc.) e tem um valor não só de diagnóstico mas também de prognóstico, informando sobre o estado de desidratação e de acidose (Meyer, 2018).

As fezes devem ser analisadas consoante a sua quantidade, consistência, cor, cheiro e presença de outros elementos. Estas características orientam o diagnóstico mas nunca permitem o diagnóstico definitivo. Devemos também analisar outros sinais clínicos: dor, distensão abdominal, cólicas, tenesmo, febre, sons abomasais, etc. (Meyer, 2018).

3.2. Diagnóstico etiológico

Para além das particularidades clínicas de cada agente de ENN abordadas anteriormente, um outro parâmetro interessante para orientar o diagnóstico etiológico é a idade do vitelo, sempre relacionada com a sintomatologia (Figura A1, no Anexo).

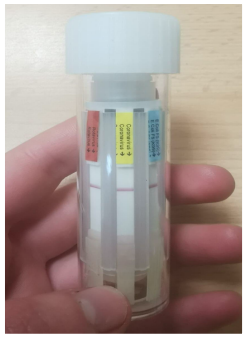


Figura 8. Teste rápido "Speed V-diar 5®" (Fonte pessoal).

No entanto, para aceder a um diagnóstico definitivo, devemos recorrer a exames laboratoriais. Devem ser realizados unicamente em algumas circunstâncias: cronicidade, morbilidade ou mortalidade altas, vontade do produtor, ou ainda num contexto de prevenção e gestão dos fatores de risco. Isto porque conhecer o agente não altera o tratamento a maior parte das vezes. Existem muitos testes laboratoriais diferentes para cada agente (coloração Ziehl Nielssen modificada, sedimentação, flotação, ELISA, PCR, imunocromatografia, culturas bacterianas, etc.). A amostragem de fezes deve incluir 3 a 5 animais da idade dos animais doentes, enviando-se para o laboratório num frasco estéril (Meyer, 2018). Na prática de campo, utiliza-se um teste rápido (Speed V-Diar 5®), por técnica de imunocromatografia em fase líquida para detetar antígenios nas fezes. Obtém-se um diagnóstico definitivo para alguns agentes (Rotavírus, Coronavírus, *Cryptosporidium* spp., *Clostridium perfringens*, *E. coli* F5, F41, CS31A) em menos de 15 minutos, com menos de 5 a 15% de falsos negativos consoante o agente (Fecteau, 2014).

Por fim, o diagnóstico *post-mortem* raramente nos permite aceder ao diagnóstico definitivo. No entanto, podem ser observados aspetos típicos de algumas afeções neonatais ou alterações fisiopatológicas (Fecteau, 2014).

4. TRATAMENTO DAS ENTERITES NEONATAIS EM VITELOS

4.1. Tratamento de suporte

A fluidoterapia tem como objetivo de compensar as perdas hidro-eletrolíticas que resultam da patologia, assegurar as necessidades fisiológicas do animal e prevenir futuras perdas. Deve também corrigir os desequilíbrios ácido-base, assim como compensar o défice energético. Para isso, deve ser estimado o grau de desidratação consoante o estado clínico (Tabela A1, no Anexo) sendo que em média um vitelo com diarreia perde um a quatro litros de fluidos por dia (Anderson & Rings, 2008). Devem também ser avaliadas as perturbações ácido-base, a partir dos três parâmetros seguintes: o reflexo de sucção, a locomoção e a posição (Tabela A2, no Anexo) (Francoz & Nichols, 2017).

A fluidoterapia por via endovenosa (IV) é muito mais rápida e eficaz, mas a sua escolha depende do estado clínico. Se o animal estiver severamente desidratado, ou sem reflexo de sucção, ou com acidose severa, ou ainda com uma distensão abdominal, é então a via mais aconselhada. Geralmente, usam-se fluidos com bicarbonato isotónico (1,3%), se acidose moderada, ou hipertónico (4,2%), se acidose severa (Fecteau, 2014; Francoz & Nichols, 2017).

A fluidoterapia por via oral, nunca deve ser feita num animal sem reflexo de sucção ou muito deprimido (Navetat *et al*., 2002b). Esta via é útil em animais que não tenham ingerido nenhuma fonte energética. A escolha de reidratantes por via oral depende das necessidades do animal, uma vez que diferem nos seus iões, poder tampão, aprovisionamento em energia ou ainda na sua osmolaridade.

Para acelerar a cura, podemos usar outros fármacos, consoante o estado clínico dos animais, como pensos intestinais, AINES, modificadores da motilidade digestiva, gastrocinéticos, reguladores da flora, oligoelementos, etc. (Francoz & Nichols, 2017; Ravary-Plumioen *et al*., 2016).

4.2. Tratamento etiológico

Para bactérias Gram-negativas, como *E. coli* ou *Salmonella* spp., podemos usar uma variedade de antibióticos (colistina, gentamicina, amoxicilina com ácido clavulânico, sulfamidas com trimetoprim ou fluoroquinolonas). As únicas moléculas eficazes contra os clostrídeos são os betalactâmicos. Luta-se contra Cryptosporidium spp. com lactato de halofuginona (0,12 mg/kg, SID, 7dias, desde 24 à 48h de idade) ou com paromomicina (25 a 50mg/kg, PO, desde 2 dias de idade). Contra os vírus, e havendo risco de infeção bacteriana associada, recorre-se a uma antibioterapia por via oral com colistina só ou associada a sulfamidas. As diarreias alimentares tratam-se removendo a causa inicial (erro de administração do leite ou substituto ao leite), adicionando fermentos lácticos e aumentando progressivamente a número de refeições e o seu volume (Ravary-Plumioen *et al*., 2016; Navetat & Rizet, 2002). Geralmente, o tratamento tem uma duração de 3 a 5 dias. Às vezes, não se usam antibióticos porque podem promover a manutenção das diarreias, com uma fluidoterapia oral e/ou endovenosa adequada a ser suficiente para restabelecer a flora intestinal (Meyer, 2018).

5. FATORES DE RISCO E PREVENÇÃO DAS ENTERITES

Como foi detalhado anteriormente, existem muitos agentes responsáveis pelas diarreias neonatais em vitelos mas, para estas aparecerem ou permanecerem, devem existir fatores de risco. Estes fatores de risco vão ser desenvolvidos através do estudo dos 5 pilares da prevenção das ENN descritos no Guin & Maillard (2012).

5.1. O alojamento

A organização geral da exploração, desde as precauções na entrada de veículos, animais e pessoas, a organização das camas, a separação dos animais doentes ou a natureza do solo, determinam não só a facilidade de limpeza e desinfeção do local, como a transmissão de agentes patogénicos (p. ex. *E. coli*) por dentro e para fora da exploração (Guin & Maillard, 2012; Peek *et al.*, 2018). Quanto à organização do alojamento dos vitelos, este deve cumprir algumas regras como: a separação das mães na altura do parto, idealmente, em boxes individuais com dimensões adequadas, sem contacto com outros animais, até 2 a 3 semanas de idade (Ravary-Plumioen *et al*., 2016; Fecteau, 2014).

Quando um parque for contaminado por animais doentes, os animais saudáveis devem ser retirados do ambiente contaminado. Se aparecem animais doentes, estes devem ser separados dos outros (Anderson & Rings, 2008). As condições ambientais, como as alterações climáticas, o frio, a humidade e as correntes de ar, afeta os vitelos, uma vez que têm uma capacidade muito limitada de regulação da sua temperatura corporal (Meyer, 2018; Fecteau, 2014). A boa higiene geral da exploração deve ser verificada para limitar os riscos de transmissão de agentes. O material em contacto com os animais deve ser limpo e desinfetado sempre que possível. O solo deve ser curado e limpo regularmente. Uma desinfeção frequente e um vazio sanitário anual são preconizados (Ravary-Plumioen *et al*., 2016). O tamanho e a densidade do efetivo total e em cada lote da exploração, têm de ser regulados, para evitar a sobrepopulação. A reforçar estas medidas, está o facto das diarreias neonatais tenderem a ser muito menos frequentes e severas em efetivos pequenos (Anderson & Rings, 2008).

5.2. O modo de produção

Um fator importante de aparecimento das ENN diz respeito à proporção de primíparas que vão parir em função das multíparas, com supostamente mais riscos se houver um grande número de novilhas no efetivo (Peek *et al.*, 2018). A idade das primíparas na altura do parto e da reprodução importa, com mais problemas associados às mais precoces. Em efetivos de bovinos de carne, as vacas reprodutoras devem ser separadas dos outros animais adultos. O período dos partos em si (outono, inverno, primavera ou verão) bem como a sua duração, afetam a suscetibilidade dos vitelos às doenças, sendo que partos demasiado espaçados no ano favorecem a contágio entre vitelos de idades diferentes (Anderson & Rings, 2008). Segundo o Peek *et al.* (2018), a duração de secagem de uma vaca deve ser de 40 e 90 dias, para favorecer a limpeza e regeneração das glândulas mamárias. Se esta for inferior a 30 dias, a qualidade do colostro tende a piorar (Bienvenu *et al*., 2002). Adicionalmente, todas as fontes de stress devem ser limitadas (Ravary-Plumioen *et al*., 2016; Guin & Maillard, 2012).

5.3. A relação entre a mãe e o vitelo

O primeiro momento chave nesta relação é o parto em si. A ausência de um parque de partos está diretamente associada a um aumento do risco (Francoz & Couture, 2014). Por esta mesma razão, é preconizada a separação dos vitelos das mães dentro de uma a duas horas após o nascimento (Godden, 2008) ou logo após o parto (Peek *et al.*, 2018). A

manutenção do local de parto em si também é importante, em particular, limpeza e desinfeção entre cada parto e a sua localização (longe dos animais doentes). A falta de higiene no parto também pode ser uma fonte de contágio, através do ambiente, do material ou das pessoas (limpeza, desinfeção das progenitoras, do material, da vulva da vaca, etc.). O parto em si, nomeadamente se for difícil (p. ex. distócia) pode enfraquecer o vitelo (Meyer, 2018; Ravary-Plumioen *et al*., 2016). Os cuidados providenciados ao vitelo, logo após o parto, permitem facilitar as primeiras horas de vida do vitelo e prevenir doenças (Peek *et al.*, 2018). Segundo Fecteau (2014), a desinfeção dos umbigos não parece ter qualquer ligação com o aparecimento de ENN mas para Peek *et al.* (2018) pode constituir um fator de risco e deve ser feita.

O segundo momento chave corresponde ao período de amamentação do vitelo com o colostro. Neste momento, alguns cuidados são necessários, em particular a nível da higiene do teto e do material de fornecimento do leite ao vitelo (Ravary-Plumioen *et al*., 2016). Para além dos riscos sanitários, um fornecimento deficiente de colostro causa enfraquecimento dos vitelos e favorece o aparecimento de doenças (Godden, 2008). O vitelo nasce sem anticorpos, i.e. agammaglobulinémico, pois a placentação dos bovinos não permite a transferência transplacentária de anticorpos, IgG incluídas (Godden, 2008; Bienvenu *et al*.,2002). Os vitelos adquirem então proteção imunitária sistémica e digestiva local (de 3 a 5 dias) através da ingestão de anticorpos presentes no colostro (Fecteau, 2014). O défice de transferência de imunidade pode ter 2 origens, ou uma falha quantitativa (ou ingestão atrasada) ou uma falha qualitativa (baixa concentração de IgG1) de colostro. Existem então três condições necessárias à uma transferência adequada de colostro:

1. Momento da toma relativamente ao parto: o colostro deve ser administrado ao vitelo antes das primeiras 6 horas de vida, período de permeabilidade digestiva que permite obter uma absorção máxima de IgG1. Considera-se que após as 24 primeiras horas de vida, os anticorpos já não são absorvidos. Os produtores devem então fornecer colostro aos vitelos entre 1 e 2 horas após o nascimento, mais tardar até às 6 horas de vida (Godden, 2008);
2. Qualidade do colostro: a qualidade do colostro refere-se à concentração em IgG1 mas igualmente a sua qualidade microbiológica, porque as bactérias podem interferir com a absorção passiva de IgG ao nível do intestino (Godden, 2008). No colostro, a avaliação realiza-se com um colostrómetro por medição da densidade (ideal é >1,050), ou com um refratómetro Brix (ideal é >21-23%) (Godden, 2008). Nos vitelos, podemos avaliar a transferência de imunidade passiva através de análises serológicas de vitelos com 2 e 7 dias de idade, e dosear as imunoglobulinas (IgG1) assim como as proteínas séricas (PT). Um colostro de boa

qualidade tem mais de 16g/L de IgG1 séricos e mais de 55 g/L de proteínas totais. Na prática, usar o refratómetro é a técnica mais fiável e acessível (Meyer, 2018; Francoz & Couture, 2014; Peek *et al.*, 2018). A qualidade do colostro depende da raça (tende a ser melhor nas vacas de carne) e da genética da vaca, da sua idade (as mais velhas tendem a produzir colostro de melhor qualidade), do modo de produção, do ambiente na altura do parto (stress térmico), e dos agentes encontrados (Godden, 2008; Bienvenu *et al*., 2002). Substitutos comerciais, assim como o colostro de outras mães, podem resultar no fornecimento de uma quantidade insuficiente de IgG (Peek *et al*., 2018);

3. Quantidade de colostro ingerido: é preconizado que o vitelo seja alimentado manualmente com tubo esofágico ou balde-retina, administrando um volume de colostro conhecido (Godden, 2008). A quantidade mínima de colostro a ter de ser administrada deve corresponder a 10-12% do PV do vitelo nas primeiras 12 horas de vida, sendo que este valor depende da qualidade do colostro (Meyer, 2018). Para um vitelo de 40 kg, devem ser oferecidas duas refeições de 2 L, sendo a primeira refeição nas duas primeiras horas de vida, e a segunda nas 6 a 8 primeiras horas de vida (Godden, 2008; Fecteau, 2014).

Para além destes cuidados, é importante manter uma boa distribuição para além das 36 horas pós-parto (com colostro congelado ou colostro industrial) para promover uma proteção digestiva local (Fecteau, 2014). O colostro oferece ao vitelo muito mais do que alimentação, mas também leucócitos, fatores de crescimento, fatores antimicrobianos inespecíficos e nutrientes (Godden, 2008; Bienvenu *et al*., 2002).

Por fim, o último período chave é a alimentação láctea do vitelo. Erros na reconstituição, preparação e distribuição (recomenda-se uma temperatura entre 37 e 41°C, em 3 refeições por dia, com intervalos regulares entre estas) do leite industrial (Ravary-Plumioen *et al*., 2016; Godden, 2018) podem gerar diarreias. O leite da mãe deve ser de boa qualidade e microbiologicamente saudável. O vitelo idealmente deve ter acesso a fontes de vitaminas, selénio e minerais para estimular as suas defesas (Fecteau. 2014).

5.4. O estado sanitário da exploração

A presença de animais doentes ou portadores de doença, em contacto com vitelos neonatos, pode resultar na transmissão de doenças infetocontagiosas. Assim sendo, é fulcral limitar o mais possível o contágio dos vitelos pelos animais doentes e/ou portadores e a introdução de novos animais no rebanho. Uma outra forma de atuar é fortalecer o sistema imunitário para melhor resistirem aos contágios (Guin & Maillard, 2012).

No sentido de limitar a transmissão de agentes potencialmente patogénicos, é recomendado isolar o mais depressa possível os animais com sinais clínicos e os animais recentemente introduzidos. Todos os materiais em contacto com os animais doentes não devem ser usados pelos os saudáveis, ou então previamente higienizados e/ou desinfetados. (Ravary-Plumioen *et al*., 2016; Peek *et al.*, 2018)

Devem também ser adotadas precauções para prevenir algumas afeções de bovinos adultos que poderiam impactar a saúde do vitelo como prevenção das mamites no período seco, desparasitações, etc. (Ravary-Plumioen *et al*., 2016). Nos vitelos, a desinfeção do umbigo e a luta contra outros tipos de afeções no período neonatal, nomeadamente as respiratórias, também é muito útil. A metafilaxia antibiótica deve ser evitada ao máximo para limitar o risco de desenvolvimento de resistências. Nalgumas explorações, usa-se em casos muito severos e recorrentes de infeções por colibacilos ou salmonelas, e nestas situações (clortetraciclina, oxitetraciclina ou colistina durante 3 a 5 dias). A administração profilática de antiparasitários contra *Eimeria* spp. em vitelos saudáveis no período neonatal também se pratica em explorações com altas taxas de infestação (Fecteau, 2014).

Um dos pilares da prevenção das ENN em vitelos é a vacinação, uma vez que a maior parte dos estudos refere que vacinar as vacas ou novilhas, de 3 a 6 semanas antes do parto, permite aumentar a qualidade imunitária do colostro (Godden, 2008). O plano vacinal de uma exploração deve ser estabelecido consoante os agentes patogénicos presentes e tendo em conta que as enterites em vitelos podem resultar da associação de mais de um agente patogénico ou estar presente de maneira intermitente. Vacinar os vitelos contra as enterites neonatais não faz muito sentido porque estes só conseguem obter uma imunidade ativa funcional demasiado tarde. Por isso, o objetivo é vacinar as mães para aumentar a concentração de IgG no colostro e, indiretamente, os IgG séricos do vitelo (Meyer, 2018). Existem várias vacinas, que protegem contra *E. coli*, Rotavírus e Coronavírus, com vacina inativada ou viva atenuada. A eficácia da vacinação das mães varia consoante o agente: é boa para ETEC, mais fraca para Coronavírus e variável para Rotavírus. Quanto às vacinas dos vitelos, estas têm uma eficácia bastante inferior porque muitas vezes são neutralizadas pelos anticorpos colostrais. No sentido de otimizar a vacinação, alguns cuidados na preparação, conservação, administração e estabelecimento de protocolos vacinais não devem ser negligenciados. Observa-se uma proteção efetiva contra as ENN se a vacinação foi bem realizada e durante 3 anos consecutivos (Fecteau, 2014; Mathevet, 2002b).

5.5. A alimentação dos animais

A alimentação das vacas, particularmente, as vacas secas no último terço da gestação e na lactação, impacta diretamente na sua capacidade em produzir um colostro e um leite de boa qualidade (Ravary-Plumioen *et al.*, 2016; Guin & Maillard, 2012). De facto, é neste período que as IgG e proteínas séricas se acumulam na glândula mamária até ao parto (Godden, 2008). A qualidade, higiene e proporção dos alimentos na ração, são relevantes e devem conter níveis energéticos e azotados suficientes e equilibrados. Os complementos em vitaminas e minerais têm um papel fulcral neste aspeto. O BCS pré-parto deve ser controlado através da alimentação, porque impacta diretamente na facilidade do parto e na posterior eficiência reprodutiva (Fecteau, 2014).

PARTE III – ESTUDO DE TERRENO DAS ESTRATÉGIAS DE PREVENÇÃO DAS ENN NO COUSERANS (ARIÈGE, FRANÇA)

6. MATERIAL E MÉTODOS

Durante o meu último estágio curricular na zona do Couserans, em Ariège, observei muitos vitelos com enterites, tanto na clínica veterinária como nas visitas às explorações. Por isso, decidi realizar um estudo sobre as estratégias de prevenção das enterites neonatais em vitelos. Para isso, criei um inquérito baseado em três estudos de Guin & Maillard (2012), Boersema *et al*. (2010) e Mathevet (2002a). Este inquérito encontra-se nos anexos, nas figuras A2, A3 e A4.

Este inquérito, que preenchi com os produtores na clínica veterinária ou nas explorações, foi dividido em cinco partes que correspondem a cada pilar da prevenção nas enterites neonatais em vitelos. Consegui durante o último mês de estágio, realizar cerca de 42 inquéritos, dos quais 36 foram usados para o estudo, - estando outros incompletos, não foram usados. No total, foram cerca de 89 perguntas rápidas (15 sobre o alojamento, 8 sobre o modo de produção, 24 sobre a relação mãe-vitelo, 36 sobre a gestão sanitária e 6 sobre a alimentação), com 3 possibilidades de respostas propostas ao produtor. Cada resposta tinha uma pontuação de 1 a 3, sendo a pontuação 3 a melhor (3 valores), a pontuação 2 a intermédia (2 valores) e a pontuação 1 a pior (1 valor). Esta pontuação foi inspirada no estudo (Boersema *et al.*, 2010), e permitiu então ter uma ideia dos pontos

fracos e fortes das explorações desta região relativamente à prevenção das ENN em vitelos. Relativamente à amostragem e escolhas das explorações, não houve nenhuma limitação de tamanho do efetivo, de tipo, ou ainda, modo de produção, isto para poder usar o máximo possível de dados, mas igualmente para ser o mais representativo desta região. Portanto, as explorações tinham características muito diferentes: produção leiteira (3) vs. carne (33); pequenas - com menos de 40 animais (6) vs. maiores (30); modo de produção extensivo (4) vs. semi-intensivo (30) vs. intensivo (2); agricultura convencional (35) vs. biológica (1).

7. RESULTADOS DO ESTUDO

Os inquéritos realizados foram analisados de maneira estatística com análise por frequência das respostas a cada pergunta de cada pilar e das pontuações totais de cada pilar da prevenção. Estes todos foram representados sob a forma de gráficos tipo “pie”, com cores que permitiram rapidamente ver se constituíram fatores de risco ou não (laranja para a pontuação 1, amarelo para a pontuação 2 e verde para a pontuação 3). Também foi realizado um histograma das pontuações de cada pilar em percentagem para conhecer o pilar que representou o principal fator de risco nestas explorações. Neste histograma, uma pontuação inferior a 70% correspondeu a um fator de risco e, portanto, foi representado em amarelo ou alaranjado, por oposição a uma pontuação superior a 70% de cor verde. Um outro histograma foi também realizado com o objetivo de comparar os diferentes tipos de exploração. Por fim, foram realizadas análises por associações para estudar as relações entre os fatores de risco. O objetivo deste estudo foi discriminar os pontos fracos e fortes das explorações desta região para estabelecer um plano de ação. Por falta de espaço, só os resultados dos pontos fracos constam no texto, estando os outros nos Anexos.

7.1. Análise da pontuação de cada pilar da prevenção das ENN

7.1.1. Análise dos resultados relativos às condições de alojamento

Nos resultados apresentados na figura 9 e A6, observam-se os dois principais defeitos na organização geral destas explorações. Primeiro, a ausência em cerca de 83% das explorações de precauções à entrada da exploração (pessoas, veículos ou animais). Segundo, o facto de os vitelos estarem em 92% das vezes em contacto com adultos.

Quanto ao tipo de alojamento, apesar das vacas estarem confinadas em estábulos, por vezes muito antigos, em cerca de 23% dos casos, na maioria das vezes viviam em estabulação livre ou na pastagem (61% e 11% respetivamente). Excetuando a higienização dos pisos (apenas em 31% das explorações), as condições ambientais eram razoáveis (qualidade do ar; temperatura; densidade dos animais; natureza, limpeza e desinfeção do solo; e vazio sanitário).

Mais do que as condições de alojamento gerais, eram as do alojamento dos vitelos que podiam constituir um importante fator de risco no aparecimento das ENN. Apesar destas explorações parecerem ter boas condições higiénicas (78%), apresentavam muitos defeitos na sua organização. O alojamento em si era muitas vezes do tipo “parques com vitelos ou adultos” (67%) ou os vitelos encontravam-se presos (22%) à parede perto da mãe. Portanto, contactavam com outros animais com idades muito diferentes (lotes heterogéneos em 64%) e às vezes mais avançadas (nenhuma separação aos 15 dias de idade em 70% das explorações).

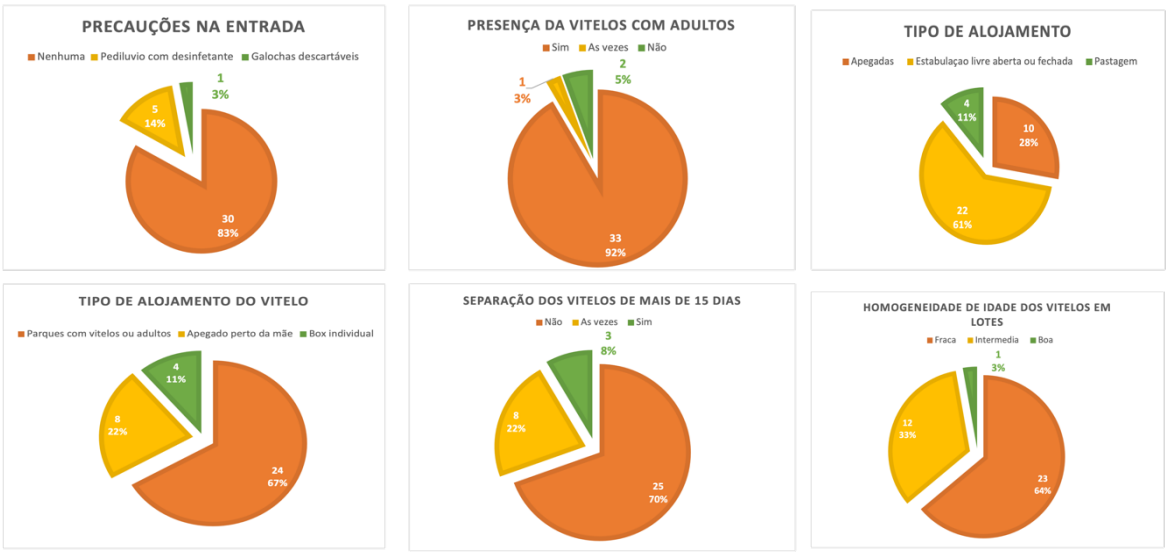


Figura 9. Resultados relativos aos pontos fracos das condições de alojamento.

7.1.2. Análise dos resultados relativos ao maneio produtivo e reprodutivo

Nos resultados da figura 10 e A7, na maior parte das explorações, o período dos partos era repartido pelo ano inteiro (36%) ou num período bastante prolongado (22%), devido ao facto de muitas explorações serem extensivas e semi-intensivas com monta natural principalmente (78%) e falta de maneio e controlo reprodutivo (81%). Os partos não se concentravam só na primavera (36% todo o ano e 39% entre o outono e a primavera). O maneio reprodutivo nestas explorações apresentava muitas deficiências em 81% das

explorações: sem realização de registos, diagnósticos de gestação, ou ainda protocolos de sincronização dos cios. Não existia uma separação total (61%) ou parcial (31%) das vacas gestantes lactantes, gestantes secas ou recém paridas. Contudo, 97% destas explorações tinha uma baixa proporção de novilhas em relação às vacas, com uma idade ao primeiro parto de 3 anos, o que lhes permitia crescer corretamente antes do 1º parto (em 81% das explorações), além de terem um BCS adequado nessa altura (78%).

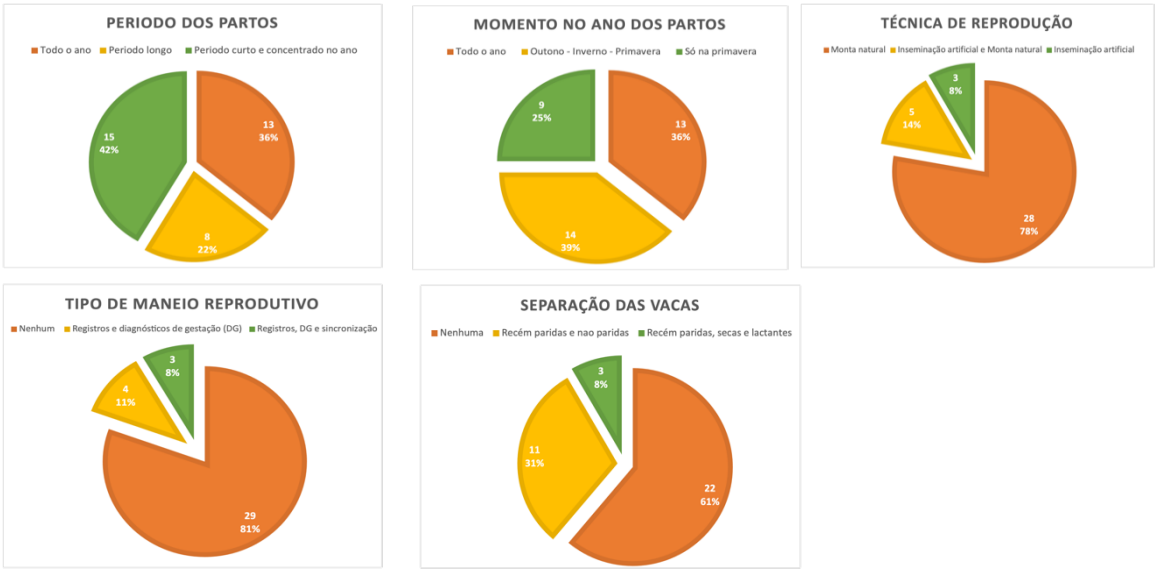


Figura 10. Resultados relativos aos pontos fracos de maneio produtivo e reprodutivo.

7.1.3. Análise dos resultados relativos à relação mãe-vitelo

Nos resultados da figura 11 e A8, observou-se que na altura do parto, estas explorações apresentavam muitos pontos fracos, nomeadamente de higiene: uso de roupa habitual em 47% dos casos, vulva da vaca nem lavada, nem desinfetada em 69% dos casos, e partos no local onde se encontrava a vaca em 44% dos casos (só 17% usavam um parque de partos, com higienização/desinfeção entre estes, como recomendado na literatura). Apesar de ser preconizada a separação do vitelo da mãe nas primeiras horas após o parto, as explorações de Couserans não os separavam em 89% dos casos, principalmente para os vitelos poderem amamentar-se sozinhos, além de necessitarem de menos cuidados. Relativamente a estes cuidados, muitos produtores (69%) realizavam uma estimulação mecânica da respiração ao nascimento se fosse necessária, mas muitos não desinfetavam o umbigo ou realizavam qualquer outro tipo de cuidado (58%). Um produtor referiu que o método mais eficaz de luta contra as infeções umbilicais era a drenagem deste último.

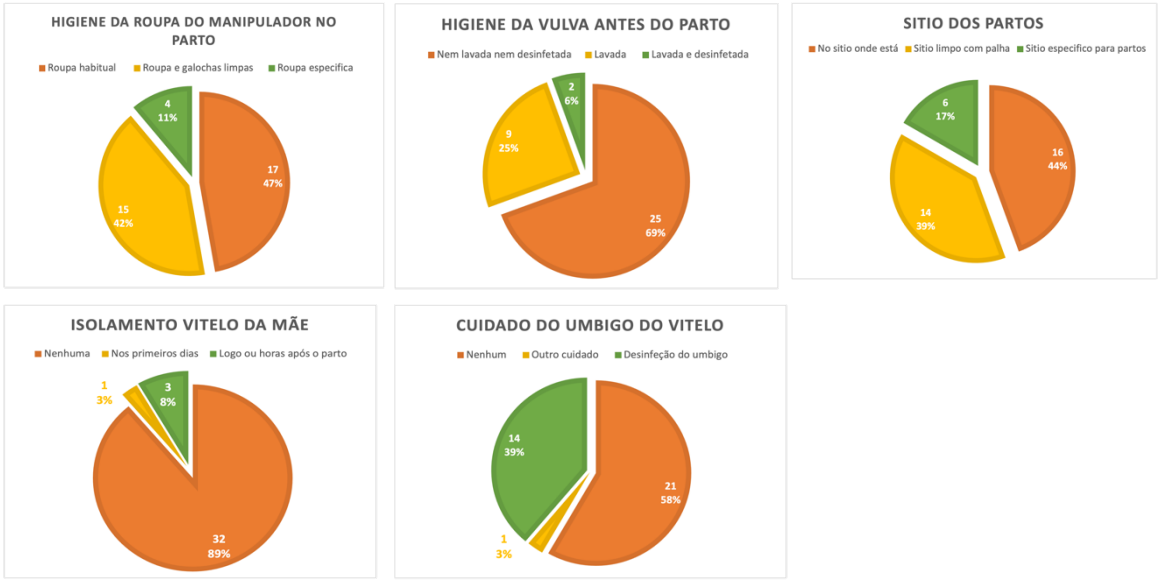


Figura 11. Resultados relativos aos pontos fracos da relação mãe-vitelo na altura do parto.

Na figura 12 e A8, correspondente aos resultados relativos à relação mãe-vitelo na altura da amamentação (de colostro e de leite), visualiza-se que poucos eram os produtores que realizavam um exame visual e por palpação (14%) com lavagem dos úberes (11%) antes de o vitelo amamentar. No entanto, como a higiene geral dos úberes encontrava-se geralmente satisfatória (78%), pode ser que não tivesse repercussões para o vitelo. A primeira toma de colostro dentro das duas horas após o nascimento era geralmente bem controlada (em 58% das explorações) mas o controlo da quantidade ingerida por talvez ser mais laborioso, não era realizado em 50% dos casos, sendo inferior às recomendações em 17%. Quanto ao número de tomas de colostro no 1° dia, eram numerosas (ilimitadas em 61% dos casos, e três vezes por dia em 33% dos casos). O fato de os vitelos ficarem com a vaca permitia acederem ao colostro também na segunda refeição (em 97% das explorações) e geralmente nunca mais de oito horas após a primeira (em 83% das explorações). Quanto ao controlo da qualidade do colostro, este não era feito em cerca de 89% das explorações, porque considerava-se que a qualidade do colostro das vacas de carne era muito satisfatória. Os produtores (94%) não costumavam administrar o colostro após as 36 horas de vida para promover uma imunidade intestinal local. Na ausência de colostro, usavam maioritariamente colostro congelado (56%) ou substitutos industriais (39%), mas raramente deixavam o vitelo sem nada, exceto em alguns sistemas extensivos (5%). Na altura da alimentação láctea, a ausência de produção de leite pela vaca era geralmente bem compensada com substitutos (22%) ou leite de outra vaca (70%). Os substitutos eram usados respeitando as boas práticas de reconstituição e administração (em 75% das explorações) e, se o animal se recusasse a amamentar, um tratamento era

rapidamente instaurado (em 83% dos casos). Quer as tomas de leite, quer as de colostro, eram numerosas (ilimitadas em 58% dos casos). Quanto à suplementação com minerais e vitaminas, 69% das explorações não o faziam.

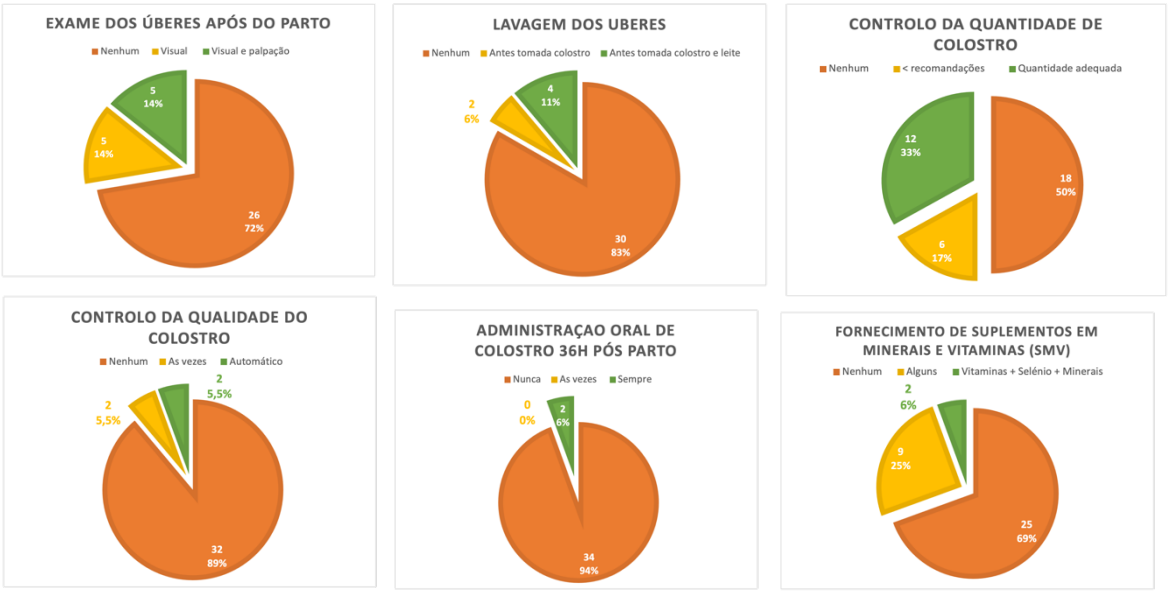


Figura 12. Resultados relativos aos pontos fracos da relação mãe-vitelo na altura da amamentação.

7.1.4. Análise dos resultados relativos a gestão sanitária das explorações

Na figura 13 e A9, os resultados sobre o maneio de animais doentes mostraram deficiências uma vez que 55% das explorações não os isolavam (contra 14% automaticamente), com os vitelos saudáveis a não serem retirados dos ambientes contaminados (em 58% das explorações). Quanto aos utensílios, em 59% dos casos eram partilhados pelos animais saudáveis e doentes.

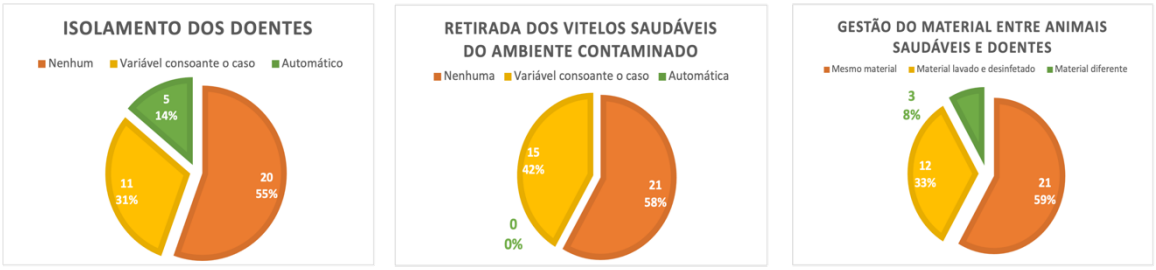


Figura 13. Resultados relativos aos pontos negativos da gestão sanitária geral.

Quanto aos vitelos, os resultados das figuras 14, 15 e A9, demonstraram uma mortalidade maior após as 24 h de vida (36%) do que antes (19%). A principal patologia dos vitelos nestas explorações eram as enterites, presentes em 67% das explorações, antes das infeções respiratórias (presente em 28% das explorações) e das infeções umbilicais (presentes em 25% das explorações). Estas enterites pareciam ocorrer principalmente a meio ou fim do período dos partos (42%) mas podiam estar presentes em qualquer momento deste período (30%), e sobretudo em vitelos com menos de duas semanas de idade (em 61% das explorações). A presença de vitelos doentes não parecia dever-se à idade da mãe (vaca ou novilha), condições de parto (apesar de haver alguns partos difíceis em 19% das explorações), parecendo antes estar relacionada com as condições do local (fracas ou intermédias em 32% das explorações). Os vitelos tendiam a apresentar alterações sistémicas mais severas (em 47% das explorações) que as alterações do aspeto das fezes (severas em 30% das explorações). Quanto à suspeita do tipo de agente causal das enterites, o mais representado era o Coronavírus (suspeito em 44% dos vitelos com enterite), seguido de ETEC (42%), *Cryptosporidium* spp. (36%), Rotavírus (31%), EPEC (20%), *Eimeria* spp. (17%) e alimentar (14%), sendo EHEC, *Clostridium* spp. e *Salmonella* spp. mais raros.

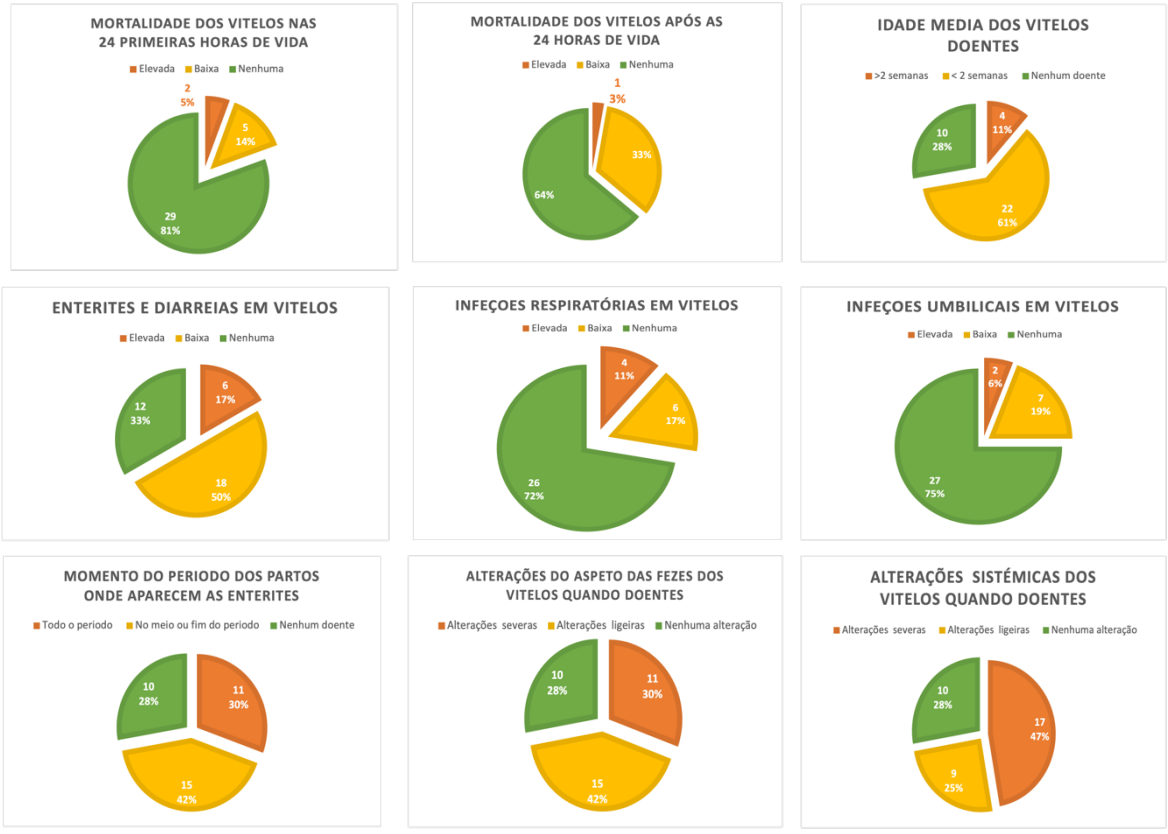


Figura 14. Resultados relativos aos pontos fracos das patologias gerais dos vitelos.

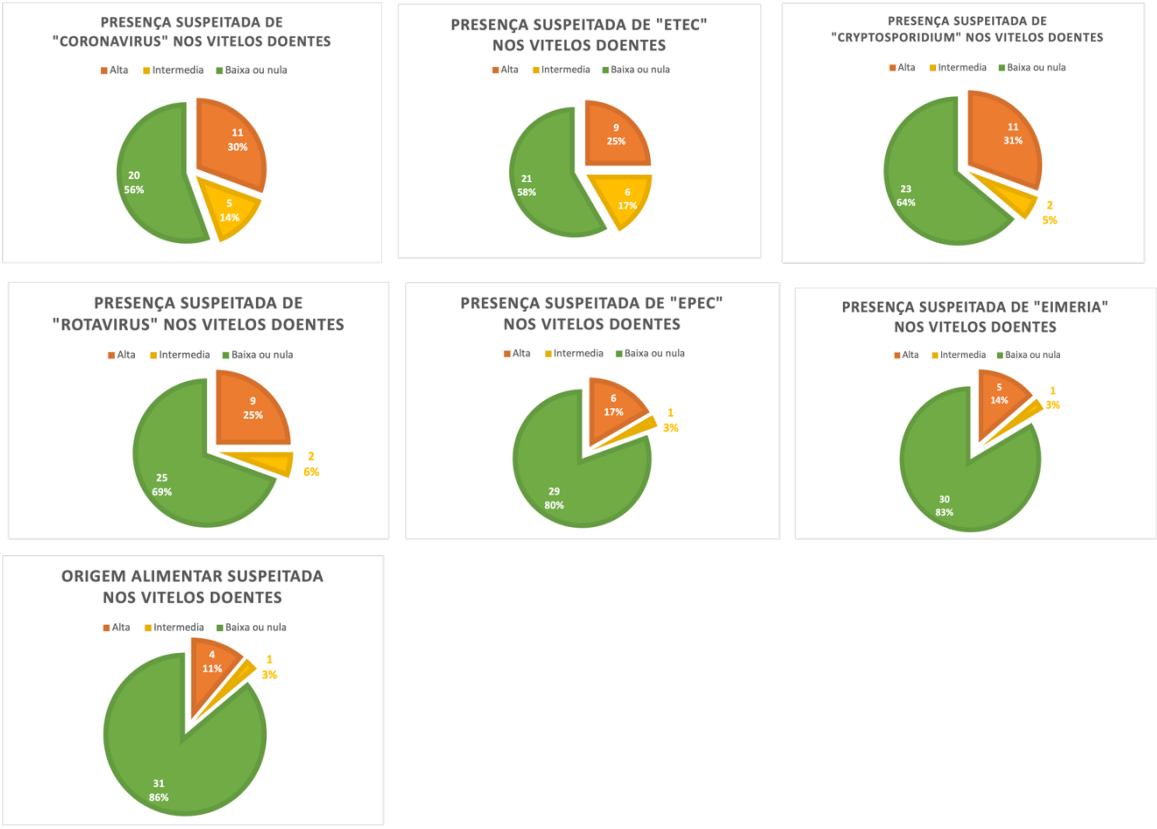


Figura 15. Resultados relativos as suspeitas de agentes de diarreia em vitelos nas explorações.

Sobre os problemas sanitários dos rebanhos (apresentados na figura A9), não parecia haver muita problemas de infertilidade, abortos e metrites apesar de algumas retenções placentárias (19% das explorações) e partos difíceis (em 25% das explorações). Os tratamentos antiparasitários não eram muito frequentes (nenhum em 31% dos casos e alguns em 44% dos casos). Com respeito aos resultados sobre a prevenção médica das enterites neonatais dos vitelos (apresentados na figura 16), poucas explorações vacinavam contra as enterites neonatais (83% das explorações nunca tinham vacinado) e faziam também muito raramente metafilaxia antibiótica (78% não utilizavam antibióticos em prevenção) ou terapia preventiva com coccidioestáticos (75% não usavam).

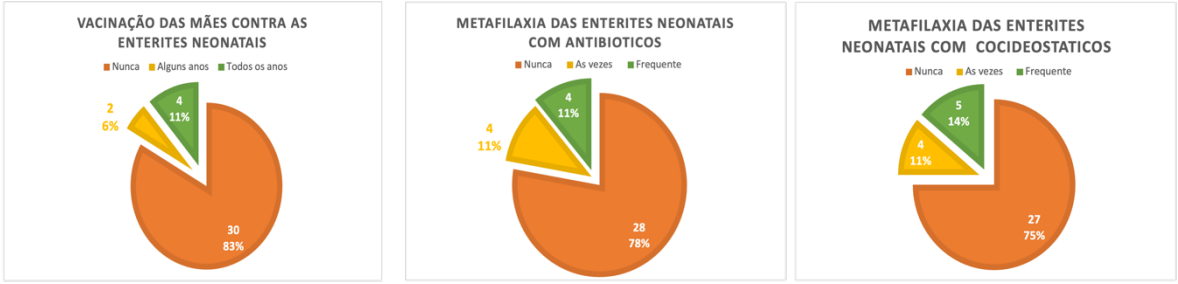


Figura 16. Resultados relativos aos pontos fracos da gestão sanitária preventiva das ENN.

Por fim, a compra de animais era bastante frequente, nomeadamente de animais com idade superior a 1 mês (para 56% das explorações) mas muitas vezes isolados (para 64% das explorações) e com análise sanguínea prévia (resultados no anexo A9).

7.1.5. Análise dos resultados relativos a alimentação das explorações

A figura 17 e A10, demonstrou que a maioria das explorações tinha acesso a água e alimentação de boa qualidade e equilibrada (75% e 81% respetivamente), o que permitia aos animais apresentarem um bom estado geral (75%), boa consistência das fezes (83%) e higiene geral (75%). No entanto, não se fazia uma suplementação com minerais e vitaminas (SMV) adequada em 61% das explorações.

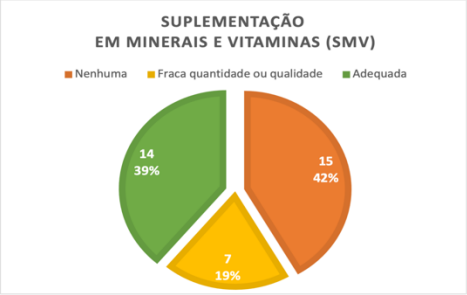


Figura 17. Resultados relativos aos pontos fracos da alimentação dos animais.

7.1.6. Resumo sobre a análise dos resultados relativos aos pilares da prevenção

Resumindo os resultados anteriores, identificaram-se 28 pontos fracos: Ausência de precauções na entrada (83%); Vitelos juntamente com adultos (92%); Alojamento dos vitelos com adultos ou outros vitelos (89%); Heterogeneidade de idade dos vitelos (64%); Não separação dos vitelos aos 15 dias de idade (70%); Duração excessiva do período dos partos (58%); Partos pouco concentrados na primavera (75%); Técnicas reprodutivas (78%); Falta de maneio reprodutivo (81%); Não separação das vacas gestantes das paridas (61%); Fraca higiene da roupa do manipulador no parto (89%); Ausência de lavagem da vulva no parto (69%); Inexistência de parque de partos (83%); Não separação do vitelo da mãe (89%); Ausência de desinfeção do umbigo no nascimento (58%); Omissão de exame (72%) e de lavagem (83%) do úbere antes da primeira amamentação; Falta de controlo da quantidade de colostro ingerido pelo vitelo no primeiro dia de vida (50%); Falta de controlo da qualidade do colostro (89%); Falha na administração de colostro 36 horas após o parto (94%); Não fornecimento de SMV ao vitelo (69%); Não isolamento dos animais doentes (55%); Não retirada dos animais saudáveis de ambientes contaminados (58%); Uso dos mesmos utensílios para animais saudáveis e doentes sem lavagem/desinfeção prévia (59%); Falta de vacinação contras as ENN (83%); Recurso pouco frequente à metafilaxia antibiótica (78%) e aos coccidiostáticos (75%); Ausência de SMV na alimentação das vacas (61%).

7.2. Análise das associações entre as diferentes componentes da prevenção das ENN em vitelos

O cálculo de análise de associações entre cada componente do inquérito teve como objetivo determinar se estes realmente tinham impacto na incidência das enterites nos neonatos. Foram analisados unicamente as perguntas que tiveram uma pontuação bastante baixa nas explorações, para ver se estes representavam realmente um problema. Os resultados foram obtidos sob a forma risco relativo (RR) e *Odds Ratio* (OR). O RR determina a probabilidade de desenvolver tal doença quando exposto a tal fator de risco: quando superior a 1 significa que o risco aumenta, igual a 1 não há associações, e quando inferior a 1 que diminui o risco. O OR informa sobre quantas vezes mais risco tem-se de desenvolver a doença quando exposto ao risco.

Os pontos fracos destas explorações e que constituíram fatores de riscos para o aparecimento de ENN foram: a ausência de precauções na entrada da exploração (RR=1,4 e OR=2,33); a pouca homogeneidade de idade dos vitelos em lotes (RR=1,37 e OR=2,43); a não separação dos vitelos aos 15 dias de idade (RR=1,07 e OR=1,21); um período longo de partos no ano (RR=2,14 e OR=9); um período de partos não concentrado unicamente na primavera (RR=2,33 e OR=7); a falta de separação das vacas gestantes das paridas (RR=1,06 e OR=1,19); a falta de higiene da roupa do manipulador no parto (RR= 1,38 e OR=2,2); a falta de lavagem da vulva da vaca no parto (RR=1,07 e OR=1,21); a falta de parque de partos (RR=1,25 e OR=2); a omissão de exame dos úberes antes da primeira amamentação (RR=1,15 e OR=1,5); a falta de controlo da quantidade do colostro ingerido pelos vitelos no primeiro dia de vida (RR=1,21 e OR=1,73); a não administração 36 horas após o parto de colostro ao vitelo (RR=1,35 e OR=2,09); a ausência de isolamento dos animais doentes (RR=1,12 OR=1,4); e partilha de utensílios entre animais doentes e saudáveis (RR=1,19 OR=1,67).

Alguns pontos fracos destas explorações não apresentaram associação com a presença de ENN como: o tipo de alojamento do vitelo (RR=1 e OR=1); os cuidados com o umbigo (RR=1 e OR=1); a retirada de animais saudáveis de ambiente contaminados (RR=1 e OR=1); ou ainda, o uso de SMV para as vacas (RR=1 e OR=1).

No sentido oposto, outros pareceram aumentar o risco de aparecimento de ENN: a técnica de reprodução por IA (RR=1,17 e OR=1,67); a realização de maneio reprodutivo (RR=1,38 e OR=3,67); a separação da mãe do vitelo no primeiro dia de vida (RR=1,14 e OR=1,57); a lavagem dos úberes (RR=1,32 e OR=2,89); o controlo da qualidade do colostro (RR=1,14 e OR=1,57). Uma explicação para estes resultados é o facto destas práticas serem adotadas sobretudo por explorações leiteiras, onde as ENN estavam mais

presentes. Por exemplo, retirando da análise as 3 explorações de leite, a IA já não constituía um fator de risco (i.e. para a técnica de reprodução, já não constitua um fator de risco RR=0,9 e OR=0,75). Quanto à administração de SMV ao vitelo (RR=1,14 e OR=1,5), a realização de metafilaxia (RR=1,17 e OR=1,6) assim como a administração de coccidiostáticos (RR=1,5 e OR=5,5) pareceram claramente aumentar este risco. Por fim, a vacinação contra as ENN em vitelos (RR=1,32 e OR=2,89) esteve associada a um aumento de ENN nas explorações, sem explicação lógica, a não ser que fosse feita em explorações com outros agentes causadores de ENN para além dos indicados pelas vacinas.

7.3. Analise global das pontuações dos pilares da prevenção das ENN

Ao comparar a repartição da pontuação da figura 18, para cada componente da prevenção das ENN em vitelos, pudemos visualizar que os pilares que apresentaram menos de 50% de score 3 (melhor) foram o alojamento, o maneio produtivo e a relação mãe-vitelo. A gestão sanitária das explorações, como a alimentação dos seus animais, foram pilares que não constituíram os principais fatores de risco, tendo respetivamente: 54% e 71% de respostas satisfatórias.

Neste estudo, foi estabelecido como limite uma pontuação de 70%, sendo satisfatório se acima deste valor, e fraco se abaixo deste valor. Sendo assim, ao confrontar as pontuações de cada componente da prevenção das ENN em vitelos representadas na figura 19, destacaram-se como principais fatores de risco o modo e gestão da produção e a relação entre a mãe e o vitelo.

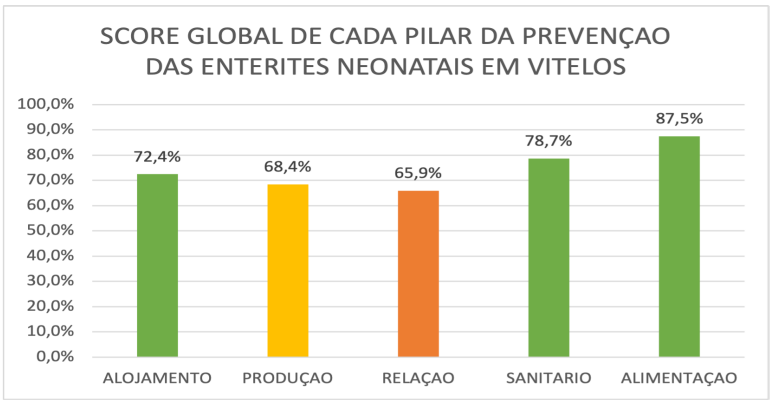


Figura 19. Histograma comparativo das pontuações em percentagem de cada pilar da prevenção das ENN.

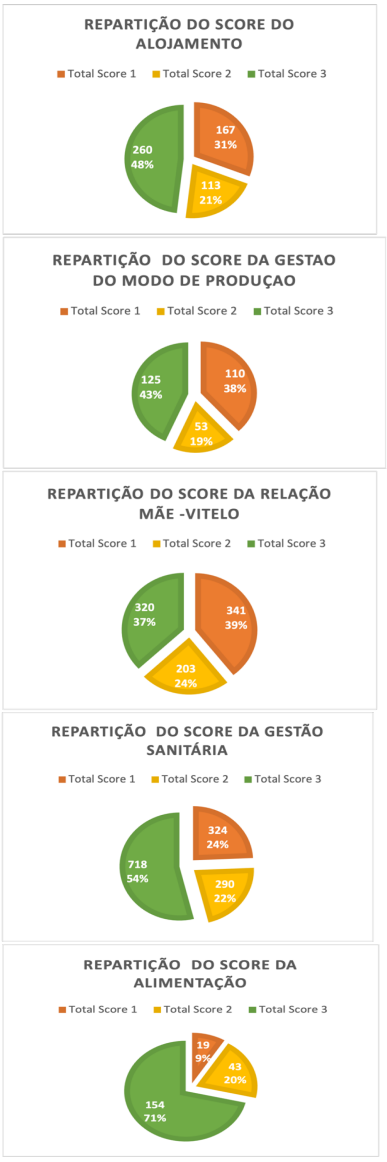


Figura 18. Gráficos tipo "pie" dos resultados em percentagem, relativos a cada pilar da prevenção das ENN.

Correlacionando estes dois tipos de análises, destacaram-se como principais fatores de risco: o modo de produção e a relação mãe-vitelo, sendo o último o mais problemático.

7.4. Análise da incidência de ENN em função do tipo da exploração:

As características gerais das explorações como o tipo de produção (leite vs. carne), o modo de produção (extensivo vs. semi-intensivo), o tamanho do efetivo (pequenas – inferior a 40 animais vs. grande – superior a 40 animais), ou ainda o tipo de agricultura (convencional vs. biológica), foram fatores que puderam influenciar o aparecimento de ENN em bovinos. No histograma seguinte, foram apresentados os resultados em percentagem da incidência de ENN nestas diferentes explorações.

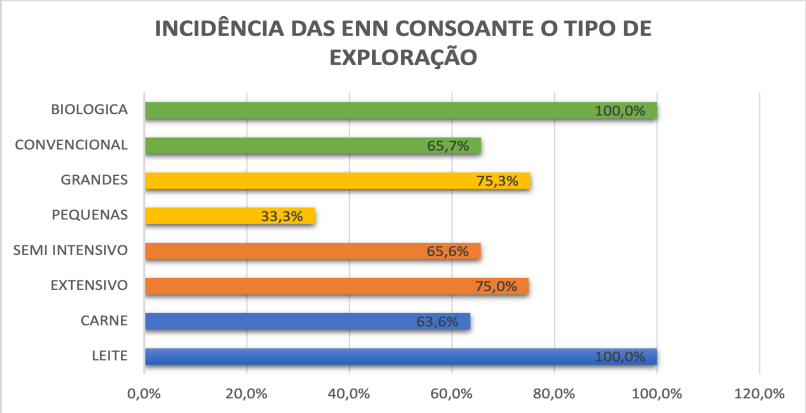


Figura 20. Histograma horizontal sobre a incidência das ENN consoante as características das explorações.

Portanto, a agricultura biológica, explorações com efetivo grande, modo extensivo ou ainda de produção leiteira foram as explorações onde prevaleceram mais as ENN. Mas será que estavam associadas diretamente ao aparecimento de ENN em vitelos? Calculando o RR e o OR verificou-se que o modo extensivo foi um fator de risco (RR=1,07 e OR=1,29), tal como explorações com efetivo superior a 40 animais (RR=2,2 e OR=5,5). Para o tipo de produção e o tipo de agricultura não se conseguiram realizar estes cálculos.

8. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DO ESTUDO

8.1. Conclusão sobre o estudo

Ao analisar com detalhe os cinco pilares da prevenção das enterites em vitelos, destacaram-se 28 pontos fracos nas explorações de Couserans. Destes 28 pontos, unicamente 14, ou seja a metade, realmente estavam associados a um aumento da probabilidade de aparecimento de enterites neonatais naquelas explorações. Para além disso, e comparando as pontuações das cinco partes do estudo, verificou-se que as mais

afetadas foram sobretudo: o tipo de relação entre a mãe e o vitelo, e o modo de produção. O alojamento também mostrou carências mas em menor escala do que os dois outros. Por fim, ao comparar as características das diferentes explorações da região, verificou-se que as explorações de carne, pequenas, com agricultura convencional e com modo de produção semi-intensivo, foram aquelas que menos foram confrontadas com ENN.

8.2. Como melhorar a situação

Para melhorar a situação e diminuir a incidência e prevalência das enterites neonatais nos vitelos desta região, poderia estabelecer-se um plano de ação. Este plano poderia ser aplicado em todas as explorações com problemas e o mais cedo possível, consistindo basicamente na retificação dos 14 pontos fracos:

1. Instalações: pedilúvios na entrada; parque de partos higienizado e desinfetado entre partos; e parque/enfermaria para isolamento dos animais doentes;
2. Alterações de maneio: homogeneidade dos lotes de vitelos; separação aos quinze dias de idade; duração mais curta do período de partos e concentração na primavera; separação das vacas gestantes das recém-paridas; uso de roupa especifica para partos; exame do úbere antes da amamentação; controlo da qualidade de colostro ingerido no primeiro dia de vida; administração de colostro 36 h após o parto para promover uma imunidade local intestinal; e uso de utensílios diferentes ou, pelo menos, limpos e desinfetados entre animais doentes e animais saudáveis.

No entanto, tem de se ter em conta que este plano de ação não poderia ser aplicado por razões económicas ou de organização em algumas explorações. Por exemplo, a construção de instalações (p. ex. parque de partos) não faria muito sentido se o modo de produção fosse extensivo. Nestas explorações, teriam que instaurar-se outro tipo de medidas de maneio.

8.3. Limites do estudo

Todos estes resultados devem ser ponderados uma vez que este estudo apresenta limitações. De facto, a primeira limitação é o número de inquéritos recolhidos, que poderia

ser maior se tivesse tido mais tempo. A possibilidade dos produtores terem fornecido informações que não correspondiam à realidade deve também ser tida em conta. De facto, em alguns casos não tive a oportunidade de visitar as explorações já que encontrei os produtores na clínica veterinária, o que não me permitiu verificar *in loco* alguns dos dados (p. ex., práticas de higiene da exploração). Por fim, as suspeitas de agentes foram baseadas nas informações dos clínicos e dos produtores, praticamente nunca em análises laboratoriais, constituindo por isso uma mera orientação diagnóstica. Quanto às análises por associação, algumas não foram possíveis de calcular (p. ex., a presença de vitelos com adultos e o tipo ou o modo de produção) devido a falta de inquéritos, o que fez com que houvesse prevalências de 0 para a doença.

CONCLUSÃO GERAL DO ESTUDO DA PREVENÇÃO DAS ENN EM BOVINOS

Em virtude do que foi mencionado anteriormente, conclui-se que a prevenção das enterites neonatais em bovinos é muito complexa e composta por muitas componentes que interagem entre si. No entanto, é sempre interessante analisar estas explorações e determinar os pontos fracos e fortes com o objetivo de sensibilizar o produtor na prevenção desta afeção pois obviamente *"É melhor prevenir do que curar*".

Para além disso, ao atuar nestas, poderia reduzir-se de forma relativamente "fácil" a incidência e severidade destas afeções. Uma solução poderia passar pela instauração de um plano de intervenção baseado principalmente em alterações nas instalações e no maneio das explorações.

Na sequência deste trabalho, e com a meta de valorizar o que aqui foi descrito, um projeto interessante seria a implementação das medidas descritas neste estudo nas explorações com problema de enterite neonatal. Poderíamos então observar e analisar as consequências a nível da prevalência, incidência e severidade desta patologia nos bovinos desta região e, portanto, concluir, se realmente na prática, vale a pena tentar prevenir as ENN. Igualmente, poderia realizar-se um estudo económico para ver se efetivamente *"É melhor prevenir do que curar*", também na vertente financeira.

Referências:

Anderson DE, Rings M (2008). Current Veterinary Therapy: Food animal practice (5e éd.). St Louis, USA : Elsevier.

Bienvenu L, Corbière F, Labadens C (2002). Le colostrum à quoi sert-il, comment le prélever, comment l'utiliser?. Bulletin des GTV, 17: 37-41.

Boersema SJ, Da Silva J, Mee J, Noordhuizen J (2010). Farm Health and Productivity Management of Dairy Young Stock (1st éd.). Wageningen, The Netherlands :Wageningen Academic Publishers books.

Chartier C, (2018). Entéropathies diarrhéiques des veaux. Ruminants. (não publicado).

Fichou E, (2003). Enquête de terrain sur l'étiologie microbienne des diarrhées néonatales de veaux et sur la sensibilité aux anti-infectieux des colibacilles isolés. Dissertação de doutoramento em medicina veterinária, ENVN, Nantes. Consultado em http://theses.vet-alfort.fr/telecharger.php?id=1309 .

Francoz D, Nichols S (2017). Guide pratique des maladies des veaux. Paris: Éditions MED'COM.

Fecteau G (2014). Les maladies du veau. In Francoz D, Couture Y (Eds). Manuel de Médecine des bovins (pp. 649-693). Paris : Éditions MED'COM.

Godden SM, (2008). Colostrum Management for Dairy Calves. The Veterinary Clinics of North America, Food Animal Practice. 24:19-39.

Guin B, Maillard R (2012). Gastro-entérites néonatales. Comunicação apresentada pela SNGTV, Paris.

Lacroute HMM, (2014). Résistance aux antibiotiques chez les colibacilles agents de colibacilloses chez le veau: contribution à une étude dans l'Allier entre 2011 et 2013. Tese de doutoramento em medicina veterinária, ENVA, Maison Alfort. Consultado em http://theses.vet-alfort.fr/telecharger.php?id=1782.

Mathevet P (2002). La méthode HACCP appliquée à la maîtrise des entérites néonatales. Bulletin des GTV, 17: 51-56.

Mathevet P (2002). Gestion des échecs de vaccination contre les entérites néonatales. Bulletin des GTV, 17: 57-60.

Meyer G, (2018). Diarrhées du veau nouveau-né. Pathologie des ruminants. (não publicado).

Navetat H, Rizet C (2002). Diarrhées néonatales du veau quand recourir à l'antibiothérapie? Bulletin des GTV, 17: 43-49.

Navetat H, Rizet C, Schelcher F (2002). Comment choisir un réhydratant oral chez le veau. Bulletin des GTV, 17: 31-35.

Navetat H, Rizet C, Schelcher F (2002). Comment comprendre les bases de la réhydratation orale chez le veau. Bulletin des GTV, 17: 25-30.

Navetat H, Schmitt E, Rizet C, Miro A, Schelcher F (2005). Septicémie Colibacillaire du veau nouveau-né. Bulletin des GTV, 28: 21-28.

Peek SF, McGuirk SM, Sweney RW, Cummings KJ (2018). Infectious Diseases of the Gastrointestinal Tract. In Peek SF, Divers TJ (Eds). Rebhun's diseases of dairy cattle (3rd Ed.) (pp.249-281). St Louis, USA : Elsevier.

Ravary-Plumioen B, Belbis G, Hugron PY, Dussaulx G, Barberet R (2016). Mémento de médecine bovine. Paris: Éditions MED'COM.

ANEXO. Tabelas e figuras

Tabela A1. Avaliação do estado de desidratação nos vitelos. Adaptado de (Francoz & Nichols, 2017).

	Perdas de água (em % de PV)			
	Mínima (4 à 5%)	Ligeira (5 à 8%)	Moderada (8 à 10%)	Severa (10 à 12%)
Enoftalmia	1 à 3 mm	3 à 4 mm	5 à 6 mm	> 6 mm
Persistência da prega de pele	< 2 sec.	3 à 5 sec.	6 à 8 sec.	> 10 à 15 sec.
Características da boca	Húmida e Quente	+/- Seca e Quentes	Seca e Frias	Seca e Fria
Reflexo de sucção	Presente	Ligeiramente diminuído	Severamente Diminuído	Ausente
Temperatura das extremidades	Quentes	+/- Frias	Frias	Frias

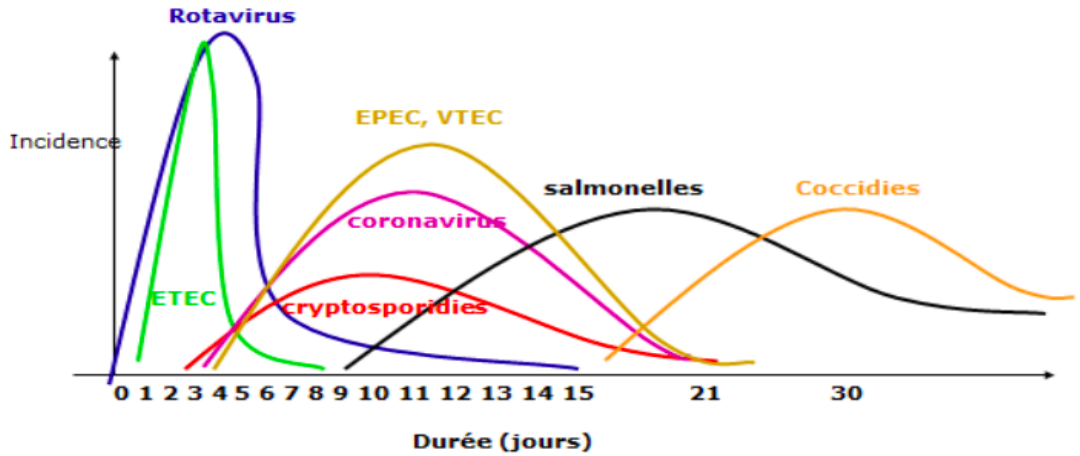


Figura A1. Diagrama de probabilidade de presença de um agente em função da idade do vitelo. Adaptado de (Meyer, 2018).

Tabela A2. Avaliação do estado de acidose metabólica. Adaptado de (Francoz & Couture, 2014)

	Acidose metabólica			
	Mínima	Ligeira	Marcada	Severa
Reflexo de sucção	Presente	Diminuído	Ausente	Ausente
Locomoção	Normal	Atáxica	Ausente	Ausente
Posição	Em estação	Em estação	Decúbito esternal	Decúbito lateral

QUESTIONNAIRE SUR LA PRÉVENTION DES DIARRHÉES NÉONATALES DU VEAU AU SEIN DE DIFFÉRENTS ÉLEVAGES ARIÉGEOIS :

I- Caractéristiques générales de l'élevage :

Nom de l'élevage :	
Nombre de bovins ?	
Quelle race de bovins?	
Nombre de vêlages ?.....	
Nombre de veaux nés ?	

II- Logement et conditions de vie: (Score total= /54)

A- Gestion générale du logement :

	Score 1	Score 2	Score 3
Précautions particulières entrée élevage : personnes/ véhicules ?	Aucunes	Pédiluves	Pédiluves + désinfection
Type de stabulation vaches : entravée/ logettes/ stabulation libre ouverte/ stabulation libre fermée ?.....	Entravée	logettes	Stabulation libre ouverte ou fermée
Gestion correcte de la ventilation/distribution/qualité de l'air des locaux ? ...	Mauvaise	Moyenne	Bonne
Gestion correcte des variations de température des locaux ?	Mauvaise	Moyenne	Bonne
Gestion correcte de l'humidité des locaux ?	Mauvaise	Moyenne	Bonne
Gestion correcte de la densité des animaux dans les locaux ?	Mauvaise	Moyenne	Bonne
Présence de veaux + adultes ?	Oui	Quelques fois	Non
Nature du sol dans les locaux ?.....	Béton	Béton avec couchettes	Paille
Fréquence de curage/paillage dans les locaux ?	Rare	souvent	Fréquent
Traitement des litières dans les locaux ? Quel produit ?	Aucun	Nettoyage	Désinfection
Désinfection annuelle après évacuation complète du fumier ?.....	Jamais	Rarement	Fait tous les ans
Vide sanitaire après évacuation complète du fumier ?.....	Jamais	souvent	Fréquent

B- Gestion du logement du veau dans les premiers jours de vie:

	Score 1	Score 2	Score 3
Type de stabulation veaux ?.....	Box collectif	Stabulation ouverte ou fermée	Box individuel ou à l'attache
Hygiène du lieu de vie ?	Mauvais	Moyen	Bon
Les veaux à l'attache sont derrière la mère ?.....	Derrière la mère	Autre endroit	Autre endroit

C- Gestion du logement du jeune veau :

	Score 1	Score 2	Score 3
Type de stabulation veaux ?.....	Box collectif	Stabulation ouverte ou fermée	Case individuelle ou à l'attache
Élevage des veaux par lots homogènes en âge ?	Lots non homogènes	Lots assez homogènes	Lots homogènes
Séparation des veaux âges de plus de 15 jours des autres ?	Non Séparés	+/- séparés	Séparés

Figura A2. Inquérito preenchido com os produtores sobre a prevenção das ENN (1/4).

II- La gestion de l'élevage : (Score total= /21)

	Score 1	Score 2	Score 3
Périodes de vêlage ?	Tôt ou tard + regroupés	Trop tôt ou tard	Printemps et répartis
Insémination ou monte naturelle ?	MN	IA + MN	IA
Proportion génisses/vaches mises à la reproduction ?	+ de génisses	Autant	+ de vaches
Âge premier vêlage des génisses ?	2 ans	Entre 2 et 3 ans	3 ans
NEC vaches/génisses à la reproduction ?	NEC >>3,5 ou NEC << 3	NEC > 3,5 ou NEC < 3	NEC entre 3 et 3,5
Bon suivi reproducteur des vaches ?	Pas de suivi reproducteur	Registre chaleurs, IA/saillies + DG	Synchronisation chaleurs + registre IA/saillies + DG
Séparation lots vaches vêlées, gestantes et taries ?	Pas des séparation	Séparation des vêlées des non vêlées	Séparation par stade de gestation + PP + taries

III- La relation mère veau : (Score total= /78)

A- Au moment du vêlage :

	Score 1	Score 2	Score 3
Hygiène du matériel de vêlage ?	Pas lavé et désinfecté	Propre, lavé mais non désinfecté	Propre, lavé, désinfecté et rangé lieu spécifique
Hygiène des mains du manipulateur ?	Pas de lavage des mains	Lavage avant ou après le vêlage	Lavage avant et après le vêlage et gants
Hygiène tenue du manipulateur ?	Tenue habituelle	Tenue propre et bottes propres	Tenue spécifique, propre
Hygiène de la vulve de la vache ?	Pas de lavage, ni désinfection	Lavée pour le vêlage	Lavée/désinfectée avant et après vêlage + après délivrance
Site de vêlage ?	Sur site	Site propre, nettoyé, paillé	Local spécifique/ box infirmerie + propre, nettoyé et désinfecté entre chaque vêlage
Isolement du veau de la mère ?	Pas de séparation	Dans les premières heures	Dès la naissance du veau
Stimulation respiratoire du veau ?	Pas de stimulation	Stimulation mécanique respiration	Stimulation mécanique et médicale respiration
Soins ombilical du veau ?	Pas de soin de l'ombilic	Désinfection de l'ombilic	Stimulation mécanique et médicale respiration

B- Santé et hygiène de la mamelle :

	Score 1	Score 2	Score 3
Hygiène général des pis et mamelles ?	Mauvais	Intermédiaire	Bon
Examen de la mamelle avant le vêlage ?	Pas d'examen	Visuel ou palpation	Visuel + palpation, avant et après vêlage
Lavage des trayons ?	Pas de lavage	Avant la prise colostrale	Avant la prise colostrale et la tétée

C- Alimentation des veaux :

	Score 1	Score 2	Score 3
Contrôle de la prise de colostrum dans les 2h post vêlage ?	Pas de contrôle	veaux faibles ou vêlage difficile	Automatique chez tous les veaux
Contrôle de la quantité de colostrum ingéré par veau ?	Pas de contrôle	< valeurs recommandées	4 à 5L dans les 6h avec 1,5L dans les 2h
Nombre de buvées de colostrum le 1er jour ?	BID	TID	illimité
Colostrum donné aussi pour 2ème buvée ?	Non	-	Oui
2ème buvée max 8h après la première ?	Non	-	Oui
Contrôle de la qualité du colostrum ?	Pas de contrôle	Fait de temps en temps	Automatique avec réfractomètre ou pèse colostrum
Résultat qualité du colostrum ?	Mauvaise IgG sériques < 10g/L	Moyenne 10 < IgG < 20	Bonne IgG >20 g/L
Administration orale de colostrum au delà de 36h pour assurer une protection locale intestinale ?	Non même si problèmes	Non car pas de problèmes dans l'élevage	Oui, même si pas de problèmes dans l'élevage

Figura A3. Inquérito preenchido com os produtores sobre a prevenção das ENN (2/4).

En cas d'absence de production de colostrum ?.....	Pas de substitution	Colostrum industriel (Colostimune)	Réserve de colostrum de l'élevage congelé ou sur autre vache vêlée
En cas d'absence de production de lait ?	Pas de substitution	Lait de substitution (Calflyia)	Prélèvement lait autre vache vêlée ou mélange de vaches
Bonne pratique de préparation/ administration des lactoremplaceurs ?.....	Mauvaise hygiène	Mauvaise température ou quantité	40 à 42°c + 1,5 à 2L +
En cas de refus de tétée par le veau ?.....	Rien	Traitement	Sondage de colostrum + traitement
Nombre de tétée par jour ?	BID	TID	Accès libre
Contrôle de l'élimination du méconium ?	Non	Chez les veaux faibles	Automatique
Apports de Vitamines (A,E et C), Sélénium, Minéraux (Zinc, fer, cuivre, manganèse et iode) pour stimuler les défenses immunitaires du veau nouveau-né ?.....	Aucun apport	Juste un des apports	Vitamines (Activita veau) + Sélénium (kynoselen ou séléphérol) + Minéraux (Cévital énergie)

IV- L'état sanitaire de l'élévage : (Score total= /63)

A- Gestion des maladies :	Score 1	Score 2	Score 3
Isolement des malades ?	Pas d'isolement	Au cas par cas	Automatique + box infirmerie
Retrait des veaux sains de l'environnement contaminé ?	Pas de retrait	Au cas par cas	Automatique + Nettoyage et désinfection
Gestion du matériel entre animaux sains et malades ?	Même matériel non lavé	Même matériel désinfecté et lavé	Matériel différent

B- Pathologies de la reproduction :	Score 1	Score 2	Score 3
→ Proportion de vaches vides ?.....	Élevé	Intermédiaire	Bas
→ Proportion d'avortements ?.....	Élevé	Intermédiaire	Bas
→ Proportion de vêlages difficiles ?.....	Élevé	Intermédiaire	Bas
→ Proportion de non délivrances ?.....	Élevé	Intermédiaire	Bas
→ Proportion de métrites ?.....	Élevé	Intermédiaire	Bas

C- Autres Pathologies :	Score 1	Score 2	Score 3
Traitement antiparasitaire ?	Pas de traitement	Quelques traitements	Vaches et génisses avant vêlage + JB de 1an + veaux avant mise à l'herbe
Autres pathologies lors de la saison précédente ?.....	Beaucoup d'autres	Quelques pathologies	Peu d'autres pathologies

D- Pathologies des veaux :	Score 1	Score 2	Score 3
→ Proportion de morts < 24h ?.....	Élevé	Intermédiaire	Bas
→ Proportion de morts >24h ?.....	Élevé	Intermédiaire	Bas
→ Proportion de d'infections pulmonaires ?.....	Élevé	Intermédiaire	Bas
→ Proportion de d'infections ombilicales ?.....	Élevé	Intermédiaire	Bas
→ Proportion d'entérites ?.....	Élevé	Intermédiaire	Bas
→ Proportion de d'autres pathologies ?.....	Élevé	Intermédiaire	Bas

E- Description des diarrhées :	Score 1	Score 2	Score 3
Période du premier vêlage ?.....	Tôt ou tard et mal réparti	Tôt ou tard mais réparti	Printemps et réparti dans l'année
Âge des veaux malades ?.....	>2 semaines	<2semaines	aucun
Veaux nés plutôt d'une génisse ou d'une vache ?.....	Génisse	Vache ou génisse	Vache
Conditions de vêlage ?	Vêlage difficile ou jumeaux	Vêlage difficile	Bonne condition de vêlage
Local où se trouvent les veaux ?.....	Mauvaises conditions	Conditions moyennes	Bonnes conditions

Figura A4. Inquérito preenchido com os produtores sobre a prevenção das ENN (3/4).

Caractéristiques de la diarrhée des veaux malades : très liquide/ liquide/ pâteuse/ mucoïde/ hémorragique ?.....	Altération sévère de la consistance + couleur + odeur	Altération de la consistance ou couleur ou odeur	Pas d'altération
Autres signes associés ?	Hyperthermie, parésie, déshydratation, autre	Peu d'autres signes associés	Pas d'autres signes associés
→ Combien de Rotavirus ?	Élevé	Intermédiaire	Bas
→ Combien de Coronavirus ?	Élevé	Intermédiaire	Bas
→ Combien de Colibacilles ?.....	Élevé	Intermédiaire	Bas
→ Combien de Salmonelles ?	Élevé	Intermédiaire	Bas
→ Combien de Parasites ?	Élevé	Intermédiaire	Bas
→ Autres ?	Élevé	Intermédiaire	Bas

F- Prévention médicale des ENN :

	Score 1	Score 2	Score 3
Vaccination des mères ?	Pas de vaccins	Quelques vaccins	Rota-Corona-Coli + Entéro + IBR + gestion BVD
Vaccination de une partie ou de toutes les vaches/génisses ?...	Pas de vaccins	Une partie	Toutes
Vaccination combien de jours avant la MB ?.....	N'importe quand	Longtemps avant	Avant la MB
Analyse coprologique des veaux malades ?	Rare	De tps en tps	Toujours
Antiobio-prévention ?	Automatique colistine, oxytetra	Parfois	Aucune
Administration prophylactiques d'anticoccidiens chez des veaux sains ?.....	Souvent	Rare	Jamais

G- Introduction de nouveaux animaux :

	Score 1	Score 2	Score 3
Avez vous acheté des veaux : <1 mois ? >1mois ? Adultes ? ...	Non des veaux et adultes	adultes	Oui
Isolement des animaux achetés ?	Rare	Parfois	Automatique
Connaissance de l'état sanitaire du troupeau d'origine et PS d'achat ?	Pas de PS	Troupeau pas toujours indemnes mais PS	Automatique + troupeaux indemnes + analyses IBR, Brucellose et BVD
Vaccination des animaux introduits contre les entérites néonatales ou autres maladies ?	Rare	Parfois	Automatique

V- L'alimentation :

A- État général du troupeau

	Score 1	Score 2	Score 3
Etat général des animaux ?	NEC trop élevée ou faible +poil terne	NEC légèrement inférieure ou supérieure	NEC général bon + de 3 ou 3,5 avant vêlage + Poil brillant
Hygiène générale du troupeau ?	Mauvais	Intermédiaire	Bon
Consistance des bouses ?.....	Normales	Légèrement altérées	Trop liquides ou trop solides

B- Description de la ration :

	Score 1	Score 2	Score 3
Quel type de ration ?	Ration non équilibrée	Manque de fibres ou d'énergie	Foin +ensilage + Farine + Paille en bonnes quantités
Complément minéraux et vitamines des vaches gestantes (surtout iode, sélénium, cuivre, zinc et vitamine A)? Quelle quantité ?	Pas de CMV dans la ration	CMV en quantité et qualité non adéquates	CMV en quantité et qualité adéquates (iode, sélénium, cuivre, zinc, vit A)
Eau en quantité et qualité optimum ?	Eau pauvre en qualité et quantité + sale + manque de zone abreuvement	Eau non analysée mais propre + provenance autre que réseau + manque de points d'abreuvements	Eau analysée + propre + abreuvoirs nettoyés et propres + en nombreux points

Figura A5. Inquérito preenchido com os produtores sobre a prevenção das ENN (4/4).

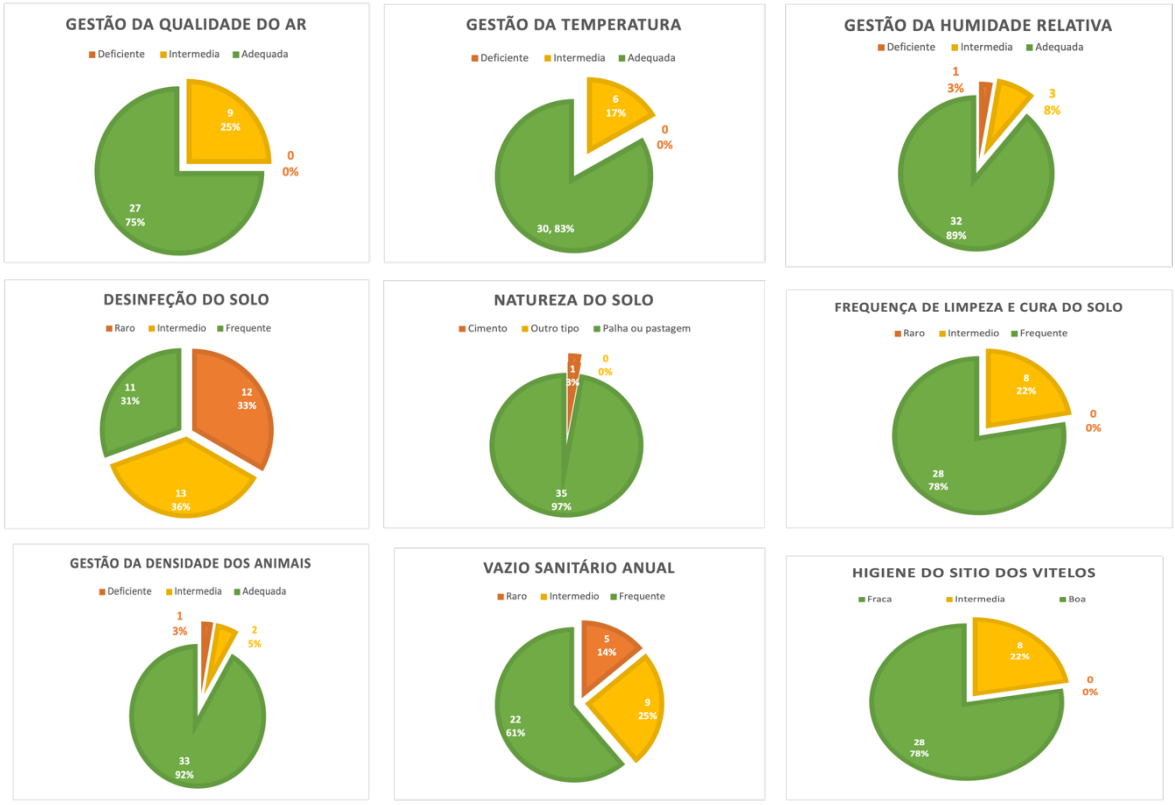


Figura A6. Resultados relativos às condições de alojamento nas explorações.

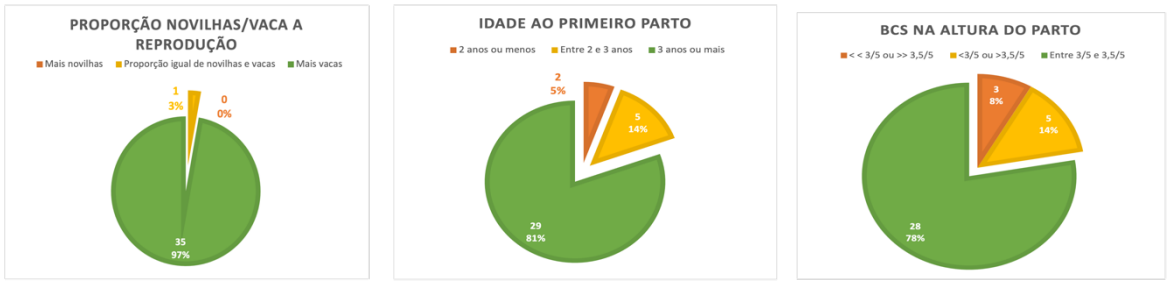
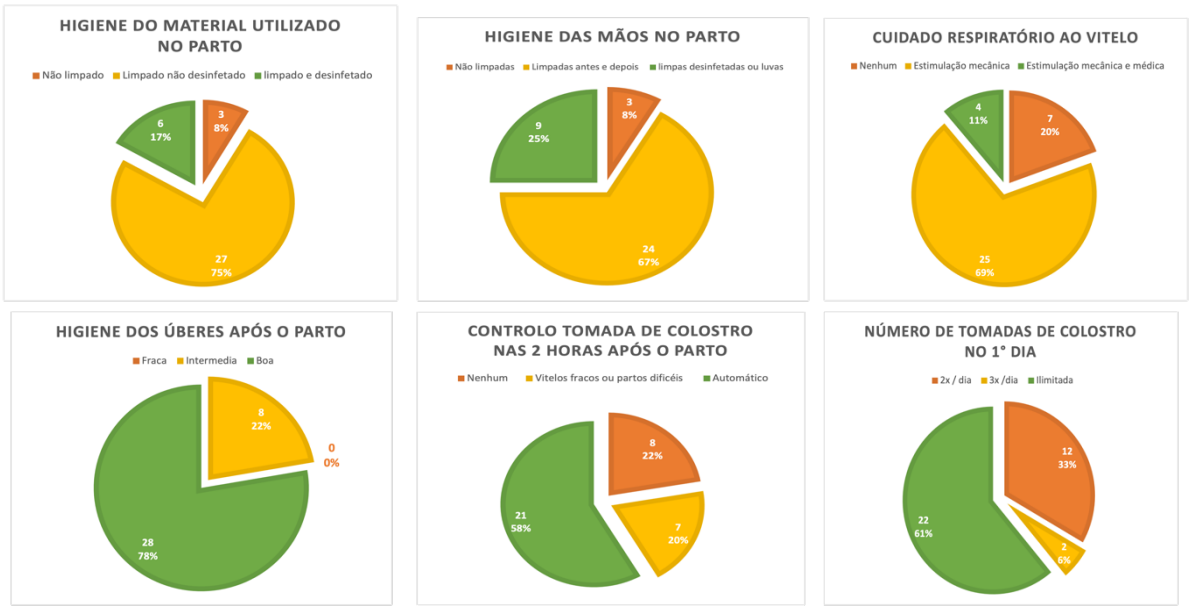


Figura A7. Resultados relativos ao maneio produtivo e reprodutivos nas explorações.



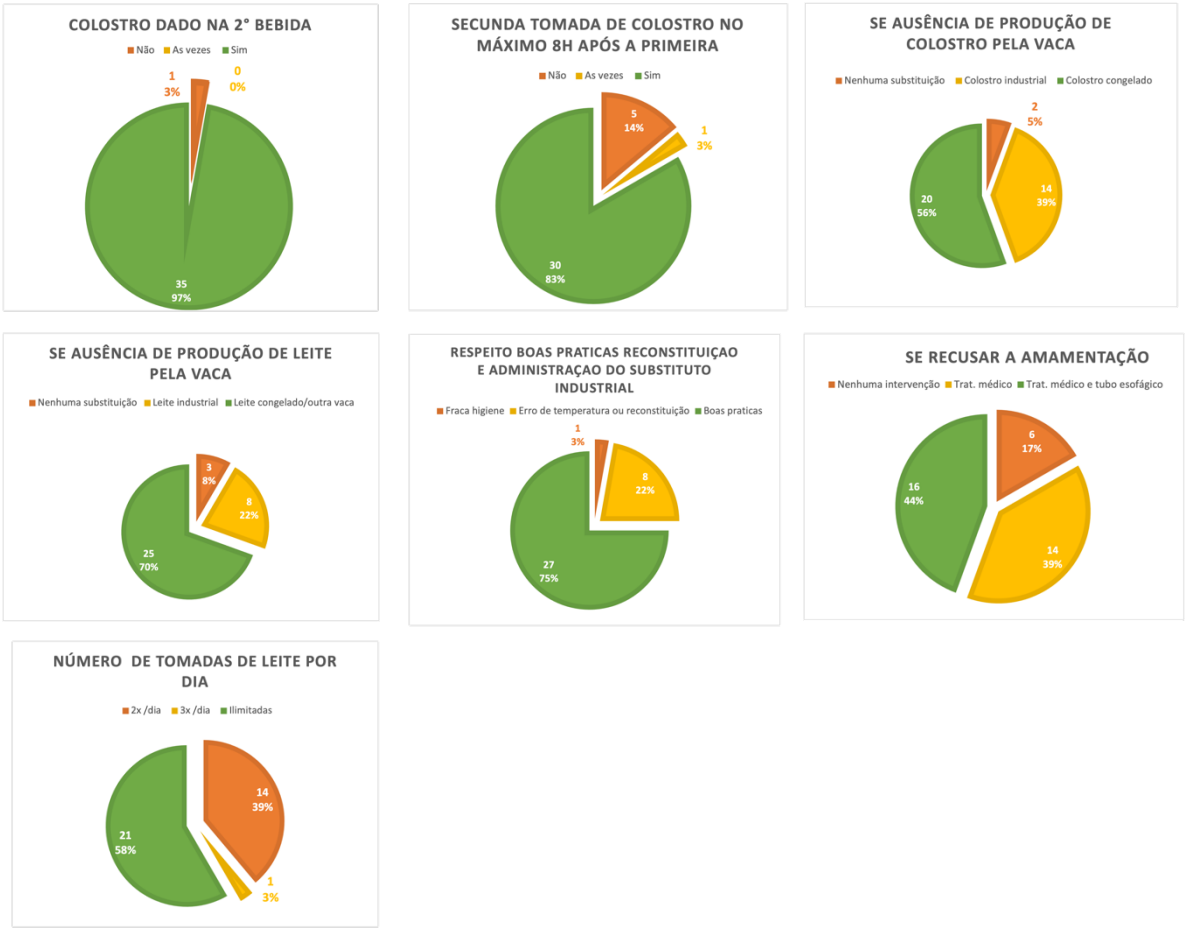


Figura A8. Resultados relativos à relação mãe-vitelo nas explorações.

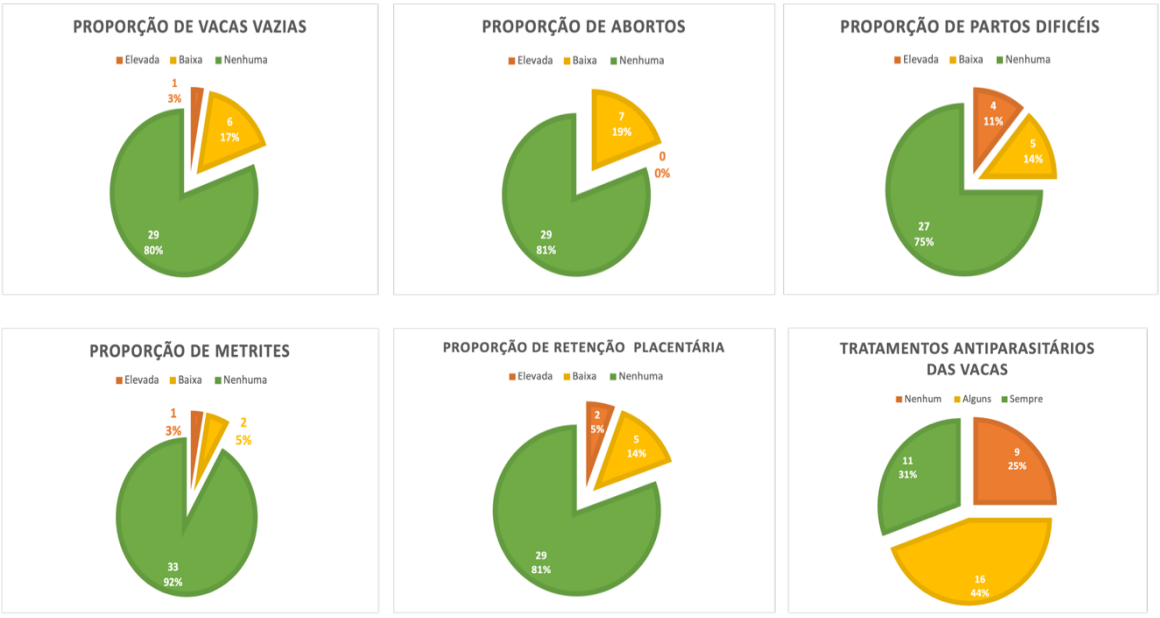




Figura A9. Resultados relativos a gestão sanitária nas explorações.

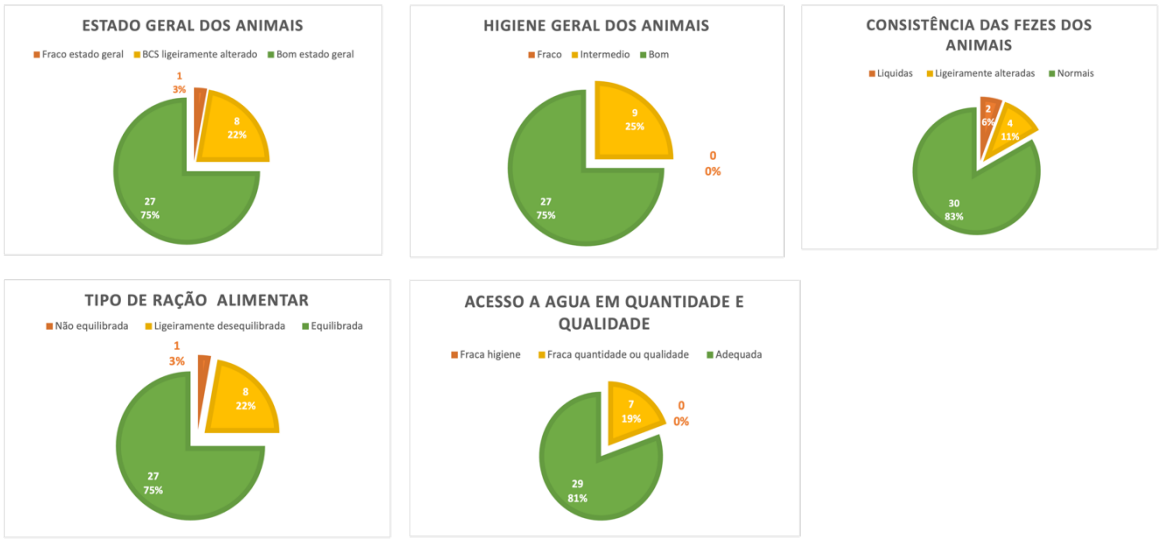


Figura A10. Resultados relativos a alimentação nas explorações