

# Principais causas de abortamento em ruminantes: diagnóstico, controle e prevenção





**Governador do Estado**  
Jorginho dos Santos Mello

**Secretário de Estado da Agricultura**  
Valdir Colatto

**Presidente da Epagri**  
Edilene Steinwandter

**Diretores**

Célio Haverroth  
Desenvolvimento Institucional

Giovani Canola Teixeira  
Administração e Finanças

Humberto Bicca Neto  
Extensão Rural e Pesqueira

Vagner Miranda Portes  
Ciência, Tecnologia e Inovação



ISSN 1413-960X (impresso)  
ISSN 2674-9513 (On-line)  
Fevereiro/2023

## **BOLETIM TÉCNICO Nº 209**

# **Principais causas de abortamento em ruminantes: Diagnóstico, controle e prevenção**

Maicon Gaissler Lorena Pinto  
Jéssica Aline Withoeft  
Leonardo Silva da Costa  
Lucas Marian  
Vanessa Ruiz Fávaro  
Renata Assis Casagrande



**Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina  
Florianópolis  
2023**

Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri)  
Rodovia Admar Gonzaga, 1.347, Itacorubi, Caixa Postal 502  
CEP 88034-901, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil  
Fone: (48) 3665-5000  
Site: www.epagri.sc.gov.br

Editado pelo Departamento Estadual de Marketing e Comunicação (Epagri/  
DEMC)

Revisores *ad hoc*: Cristina Perito Cardoso – Cidasc  
Claudia Cristina Gulias Gomes – Embrapa/Pecuária Sul

Editoração técnica: Paulo Sergio Tagliari  
Revisão textual: Laertes Rebelo  
Diagramação: Vilton Jorge de Souza

Primeira edição: fevereiro de 2023  
Impressão: Gráfica CS  
Tiragem: 300 exemplares

Este trabalho é fruto do Convênio Epagri x Grupo de Patologia Veterinária do Centro de Ciências Agroveterinárias/Universidade do Estado de Santa Catarina (GPV CAV/Udesc)

É permitida a reprodução parcial deste trabalho desde que a fonte seja citada.

### Ficha catalográfica

PINTO, M.G.L.; WITHOEFT, J.A.; COSTA, L.S.; MARIAN, L.; FÁVARO, V. R.; CASAGRANDE, R.A. **Principais causas de abortamento em ruminantes: diagnóstico, controle e prevenção.** Florianópolis: Epagri, 2023. 56p. (Epagri. Boletim Técnico, 209)

Falhas reprodutivas; Bovinos; Ovinos; Caprinos; Doenças infecciosas.

ISSN 1413-960X (impresso)

ISSN 2674-9513 (*on-line*)



## AUTORES

**Maicon Gaissler Lorena Pinto:** Médico veterinário, Doutor em Reprodução Animal, EEL/Epagri

Endereço: Rua João José Godino s/n, C.P.181, 88502-970, Lages, SC.

E-mail: maiconpinto@epagri.sc.gov.br

Fone: (49) 3289-6444

**Jéssica Aline Withoeft:** Médica Veterinária, Mestre em Ciência Animal, Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, CAV/Udesc

Endereço: Avenida Luís de Camões, 2090, 88520-000, Lages, SC.

E-mail: withoeftjessica@gmail.com

Fone: (49) 3289-9160

**Leonardo Silva da Costa:** Médico Veterinário, Mestre em Ciência Animal, Programa de Pós-graduação Ciência Animal, CAV/Udesc

Endereço: Avenida Luís de Camões, 2090, 88520-000, Lages, SC.

E-mail: leonardovetcosta@gmail.com

Fone: (49) 3289-9160

**Vanessa Ruiz Fávoro,** Zootecnista, Doutora em Zootecnia, EEL/Epagri

Endereço: Rua João José Godinho s/n, C.P.181, 88502-970, Lages, SC.

E-mail: vanessafavaro@epagri.sc.gov.br

Fone: (49) 3289-6428

**Renata Assis Casagrande:** Médica Veterinária, Doutora em Patologia Animal, Departamento de Medicina Veterinária, CAV/Udesc

Endereço: Avenida Luís de Camões, 2090, 88520-000, Lages, SC.

E-mail: renata.casagrande@udesc.br

Fone: (49) 3289-9160

**Lucas Marian:** Médico Veterinário, Mestre em Ciência Animal, Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, CAV/Udesc

Endereço: Avenida Luis de Camões, 2090, 88520-000, Lages, SC

E-mail: lucasmarian94@hotmail.com

Fone: (49) 3289-9160

# APRESENTAÇÃO

A produção de ruminantes é atividade de destaque no estado de Santa Catarina do ponto de vista socioeconômico. Tanto a produção de carne como a de leite só ocorrem com fêmeas parindo. Desse modo, os índices relacionados à fertilidade de vacas e ovelhas têm um impacto econômico elevado e a busca por eficiência reprodutiva na atividade não pode ser negligenciada.

A despeito da escassez de dados epidemiológicos sobre a ocorrência de abortos nos rebanhos, produtores e técnicos observam este evento frequentemente. A maioria das vezes, eles não têm informação suficiente para o diagnóstico, o que impossibilita a elaboração de estratégias de controle e prevenção do abortamento.

Este boletim técnico visa contribuir com uma parcela do conhecimento a respeito do assunto. A publicação apresenta as principais causas de abortamento em ruminantes e as respectivas medidas de controle e prevenção para cada uma delas. Adicionalmente, este material mostra os dados de uma pesquisa científica sobre o tema resultante de projetos conduzidos em parceria entre pesquisadores da Estação Experimental de Lages (Epagri/EEL) e do grupo de Patologia Veterinária (GPV) do Laboratório de Patologia Animal/Lapa do Centro de Ciências Agroveterinárias/CAV da Universidade do Estado de Santa Catarina (Udesc).

A Diretoria Executiva

## PREFÁCIO

Perdas reprodutivas na produção de ruminantes são corriqueiras e causam enormes prejuízos econômicos aos produtores, tanto no valor direto do produto perdido, quanto no aumento de descarte de matrizes, nos gastos com insumos, em mão de obra qualificada ou medicamentos para resolução do problema. Mas o impacto de enfermidades com manifestação reprodutiva pode ir muito além de prejuízos financeiros, pois muitas doenças infecciosas podem ter potencial zoonótico, gerando problemas de saúde pública.

Muitas vezes os transtornos reprodutivos são insidiosos e não se manifestam como grandes surtos. Essa característica faz com que, na sua grande maioria, os problemas sejam negligenciados pelos produtores e responsáveis técnicos, levando a sua perpetuação na propriedade. Outro problema extremamente comum é a dificuldade de encontrar os produtos do abortamento na propriedade, como o feto e a placenta, pois eles podem ser rapidamente predados por animais silvestres ou encontrados já em avançado estado de putrefação.

Este Boletim Técnico tem por objetivo auxiliar a conscientização de médicos veterinários e produtores sobre a importância do remetimento de feto e placenta a laboratórios de diagnóstico veterinário, uma vez que, quanto mais rápido for o diagnóstico, o tratamento e o controle efetivos podem ser providenciados mais rapidamente, preconizando a sanidade do rebanho.

Além disso, a publicação aponta as doenças infecciosas e não infecciosas mais comuns, bem como o passo a passo de colheita de tecidos fetais e placentários para diagnóstico.

É importante ressaltar que as doenças só podem ser confirmadas a partir da avaliação dos tecidos fetais e placentários e que a sorologia materna serve apenas para triagem quanto à exposição dos animais a alguns agentes. Os autores buscaram enfatizar estas informações para que sejam aplicadas no campo, e para que essas enfermidades sejam cada vez mais corretamente investigadas, diagnosticadas e controladas, garantindo a sanidade reprodutiva dos rebanhos e produtos de origem animal de qualidade excepcional.

Os autores





## **AGRADECIMENTOS**

Os autores agradecem a parceria entre a Epagri/Estação Experimental de Lages e o Grupo de Patologia Veterinária do Centro de Ciências Agroveterinárias da Universidade do Estado de Santa Catarina (GPV – CAV/Udesc). Essa parceria permitiu a realização de pesquisas com o rebanho da raça Flamenga e o desenvolvimento deste Boletim Técnico, gerando informações de qualidade para a comunidade científica e técnica, além de um impacto positivo valioso para a extensão rural.

Agradecemos, também, aos produtores e médicos veterinários atuantes no campo, que cada vez mais entendem a importância da investigação de problemas reprodutivos e valorizam o trabalho dos laboratórios de diagnóstico.

Esperamos que esta publicação seja proveitosa em suas rotinas e que engrandeça os conhecimentos técnicos acerca destes tipos de enfermidades.



# SUMÁRIO

<b>APRESENTAÇÃO</b> .....	4
<b>PREFÁCIO</b> .....	5
<b>AGRADECIMENTOS</b> .....	7
Introdução .....	11
<b>1 Principais causas infecciosas de abortamento em ruminantes</b> .....	12
<b>2 Doenças parasitárias</b> .....	13
2.1 Neosporose .....	13
2.2 Toxoplasmose .....	17
2.3 Tricomoníase .....	21
<b>3 Doenças bacterianas</b> .....	22
3.1 Brucelose .....	22
3.2 Leptospirose .....	25
3.3 Campilobacteriose .....	26
<b>4 Doenças virais</b> .....	27
4.1 Vírus da Diarreia Viral Bovina (BVDV) .....	27
4.2 Rinotraqueíte Infecciosa Bovina (IBR) .....	28
<b>5 Doenças fúngicas</b> .....	29
<b>6 Causas não infecciosas de abortamento em ruminantes</b> .....	30
6.1 Plantas tóxicas .....	30
6.2 Distocia fetal e materna .....	31
<b>7 Diagnóstico de abortamento</b> .....	32
<b>8 Necropsia de fetos abortados</b> .....	33
7.2 Análise sorológica .....	38
8 Controle .....	39
<b>9 Pesquisas desenvolvidas em parceria da Epagri com a Universidade do Estado de Santa Catarina</b> .....	40

9.1 Pesquisa 1: Determinação das causas de morte embrionária e fetal em vacas da raça Flamengo da Estação Experimental de Lages (Epagri/EEL), Santa Catarina .....	41
9.1.1 Resultados obtidos .....	43
9.1.2 Discussão .....	44
9.2 Pesquisa 2: Determinação das causas de abortamento em ovinos Lacaune pertencentes à Estação Experimental de Lages (Epagri/EEL), Santa Catarina .....	45
9.2.1 Resultados obtidos .....	47
<b>10 Considerações finais .....</b>	<b>48</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>50</b>

# Introdução

A criação de ruminantes no estado de Santa Catarina possui importância significativa no caráter social e econômico do estado e é uma atividade que se caracteriza fundamentalmente por pequenas propriedades rurais, conduzidas em regime familiar. No estado estima-se que o rebanho se constitui de cerca de 4,5 milhões de cabeças de bovinos, 260 mil de ovinos e 31 mil de caprinos (IBGE, 2017). No entanto, ainda existem inúmeras dificuldades em relação ao manejo sanitário, reprodutivo e nutricional desses animais, principalmente em decorrência da carência de assistência técnica e mão de obra qualificada. Dentre estas dificuldades, os problemas reprodutivos são responsáveis pela maior parcela de perdas econômicas na pecuária, em virtude da importância da sanidade reprodutiva de um rebanho para a sua produtividade.

A perda fetal pode se manifestar de diferentes formas em um rebanho, dependendo do período gestacional em que a matriz se encontra:

**Perdas embrionárias:** ocorrem mais precocemente, sendo consideradas nesta categoria as perdas que ocorrem em até 42 dias de gestação em bovinos e em até 20 a 30 dias em ovinos. Manifestam-se basicamente através do retorno ao cio, podendo passar despercebidas pelos produtores por não haver a visualização do produto perdido. Ela é descrita desta maneira porque após este período o útero perde a capacidade de reabsorver o produto, necessitando expulsá-lo.

**Aborto:** é definido como a expulsão do feto antes que ele possua capacidade de sobreviver fora do ambiente uterino. Em rebanhos saudáveis, uma taxa de perdas fetais de até 2% é esperada. Níveis superiores a 5% (ou então um número muito elevado de abortamentos em um curto período de tempo e/ou em determinado local) podem indicar problemas reprodutivos nos animais. Nestes casos, uma ampla gama de causas deve ser considerada como desencadeadora do abortamento, envolvendo as de origem não infecciosa (medicamentos, plantas tóxicas, erros de manejo) ou infecciosas (virais, bacterianas, parasitárias e fúngicas). Dentre todas estas origens, as de caráter infeccioso predominam nos rebanhos de ruminantes em todo o mundo.

**Mumificação fetal:** ocorre quando há morte fetal e a cérvix da matriz permanece fechada, não havendo a entrada de microrganismos no ambiente uterino. O feto permanece retido no interior do útero e sofre um processo de desidratação, tornando-se firme e diminuído de tamanho. É detectado através de palpação retal, e o problema é visualizado pela ausência da manifestação de cio na matriz.

**Maceração fetal:** ocorre quando há morte fetal e a cérvix da matriz abre-se, permitindo a entrada de microrganismos, ou quando já há endometrites (infecções uterinas) pré-existentes, com bactérias que causam a rápida decomposição do

feto no interior do útero, muitas vezes levando a complicações de toxemia e morte da matriz.

**Natimorto:** é definido como um produto que já teria condições de viver fora do ambiente uterino, no entanto nasce morto, ou seja, ocorre apenas no terço final da gestação. Pode morrer durante o pré-parto (por causas infecciosas ou metabólicas), durante o parto (distocia fetal ou materna, partos desassistidos) ou pós-parto (nasce fraco e doente, consegue sobreviver poucas horas e vem a óbito em seguida).

Determinar qual a causa do abortamento em um rebanho é fundamental para evitar perdas econômicas ao produtor. Tais perdas são geradas tanto pelo prejuízo direto em decorrência do produto perdido, quanto pelos custos indiretos, que envolvem a necessidade de auxílio profissional, os custos de técnicas diagnósticas, a redução na vida produtiva dos animais e o aumento no descarte. No entanto, existem dificuldades no estabelecimento conclusivo das causas de abortamento em ruminantes em virtude da necessidade de múltiplos testes diagnósticos e da rápida decomposição dos fetos, as quais influenciam o sucesso da detecção dos agentes envolvidos. Outros fatores que influenciam na baixa taxa de diagnósticos conclusivos incluem a ausência de coleta do feto e da placenta, ou, ainda, a sua coleta inadequada, impossibilitando a sua análise.

O desconhecimento dos agentes causadores de abortamento desencadeia a sua propagação entre os animais do rebanho e também de propriedades vizinhas, perpetuando este problema reprodutivo e causando perdas econômicas a longo prazo aos produtores envolvidos, o que pode trazer também transtornos para a saúde humana quando o agente causador possui potencial zoonótico. Estabelecendo o diagnóstico, é possível tomar medidas de controle e profilaxia do rebanho monitorando propriedades positivas para agentes infecciosos e alertando para a sua ocorrência em outras propriedades, garantindo assim a sanidade e a boa produtividade dos animais para evitar prejuízos econômicos aos pecuaristas catarinenses.

## **1 Principais causas infecciosas de abortamento em ruminantes**

Os agentes infecciosos representam a classe mais importante das causas de abortamento por apresentarem maior impacto na produção, visto que tais agentes apresentam potencial risco para a sanidade dos rebanhos. Vírus, bactérias, protozoários e fungos podem gerar grandes perdas porque podem causar surtos, ao contrário das causas não infecciosas, que em sua maioria ocorrem isoladamente. Além disso, há a possibilidade de transmissão tanto para outros

animais do rebanho como para os seres humanos (risco zoonótico).

Os agentes infecciosos podem acessar e contaminar o trato reprodutivo e o feto por três principais vias. A primeira é a via hematogênica, ou seja, pela corrente sanguínea, onde os agentes atingem o feto durante viremia e/ou bacteremia. A segunda via é a forma ascendente da infecção, onde o agente penetra no útero através da vagina durante a monta ou a inseminação. Neste caso, os agentes envolvidos são principalmente bactérias e fungos oportunistas. Já a terceira via ocorre quando há uma infecção prévia no trato reprodutivo.

## 2 Doenças parasitárias

### 2.1 Neosporose

A neosporose é ocasionada pelo protozoário *Neospora caninum*, considerado como o principal causador de abortamentos e natimortalidade em bovinos no mundo, demonstrando importância crescente também para distúrbios reprodutivos em pequenos ruminantes. O ciclo evolutivo deste parasito é considerado heterógeno, ou seja, necessita de um hospedeiro definitivo no qual ocorre a reprodução sexuada e um hospedeiro intermediário para que ocorra a reprodução assexuada (DUBEY, 2003).

Seus principais hospedeiros definitivos são os cães, além de canídeos selvagens, enquanto seus hospedeiros intermediários englobam uma série de mamíferos, em especial os ruminantes, onde seu parasitismo resulta em importantes perdas econômicas decorrentes de problemas reprodutivos. Os cães infectam-se principalmente devido ao seu hábito de carnivorismo, ingerindo cistos teciduais do parasito contidos na musculatura esquelética, envoltórios placentários dos hospedeiros intermediários. No organismo dos cães, ocorre a ruptura deste cisto com instalação de bradizoítos na parede intestinal, permitindo a reprodução sexuada do *N. caninum* para formação de oocistos não esporulados, ou seja, não infectantes, que são liberados nas fezes dos cães (DUBEY et al., 2007).

Após alguns dias no ambiente, estes oocistos esporulam, ou seja, tornam-se infectantes ao hospedeiro intermediário. É neste momento que tem início a transmissão horizontal do parasito, com a ingestão de pastagem ou água contaminada com oocistos pelos ruminantes. Os oocistos rompem no intestino, liberando esporozoítos que se diferenciam em taquizoítos que rapidamente adentram na corrente sanguínea do ruminante passando a se multiplicar de forma intensa por reprodução assexuada. Caso a fêmea bovina ou ovina esteja prenhe no momento da infecção, estes taquizoítos atingem a placenta e levam a um processo de necrose, inflamação e trombose, culminando, muitas vezes, na

mortalidade fetal. Esta forma de transmissão, da mãe para o feto, é chamada de vertical (MCALLISTER et al., 1998; DUBEY et al., 2007).

Existem duas subclassificações para a transmissão vertical: a exógena, quando a mãe se infecta pela primeira vez durante a gestação com o parasito, e a endógena, que ocorre por reativação de uma infecção latente, ou seja, a mãe já se encontrava infectada pelo parasito antes de engravidar (TREES & WILLIAMS, 2005). A transmissão vertical é a principal responsável por perpetuar a infecção no rebanho, porque devido à reativação da infecção, o problema pode ocorrer geração após geração, mesmo que não haja nenhum hospedeiro definitivo na propriedade liberando oocistos (ANDERSON et al., 2000). Na Figura 1 pode-se observar de forma esquemática o ciclo de vida do *N. caninum*.

O principal sinal clínico observado em uma propriedade com neosporose é o abortamento, além do nascimento de bezerros ou cordeiros fracos, natimortos, ou nascidos clinicamente saudáveis, mas infectados pelo parasito. Os abortamentos são mais visualizados no terço médio de gestação, no entanto podem ocorrer em qualquer período (FARIAS, 2007). A mortalidade fetal pode ser desencadeada por vários fatores, incluindo o dano direto ocasionado pela multiplicação do parasito nos tecidos do feto, principalmente no sistema nervoso central, músculo esquelético e coração; o feto pode vir a óbito também devido à necrose das carúnculas placentárias, impedindo a correta oxigenação; ou, ainda, pela liberação de agentes pró-inflamatórios pela mãe.

A exposição de ruminantes ao *N. caninum* já foi relatada no mundo inteiro, e a sua ocorrência pode ser influenciada por fatores como clima, umidade, presença de hospedeiros definitivos e idade dos animais (GOODSWEN et al., 2013). A maioria destes estudos que avaliam a ocorrência da exposição ao parasito compõe-se de levantamentos sorológicos, sendo importante ressaltar que este tipo de análise não comprova que *N. caninum* foi o causador do abortamento. Para concluir o diagnóstico, é imprescindível a análise do feto abortado e da placenta. No entanto, a sorologia é uma ferramenta útil para avaliar o grau de exposição do rebanho ao protozoário, auxiliando também no controle da enfermidade na propriedade, pois permite a separação de animais positivos e negativos.



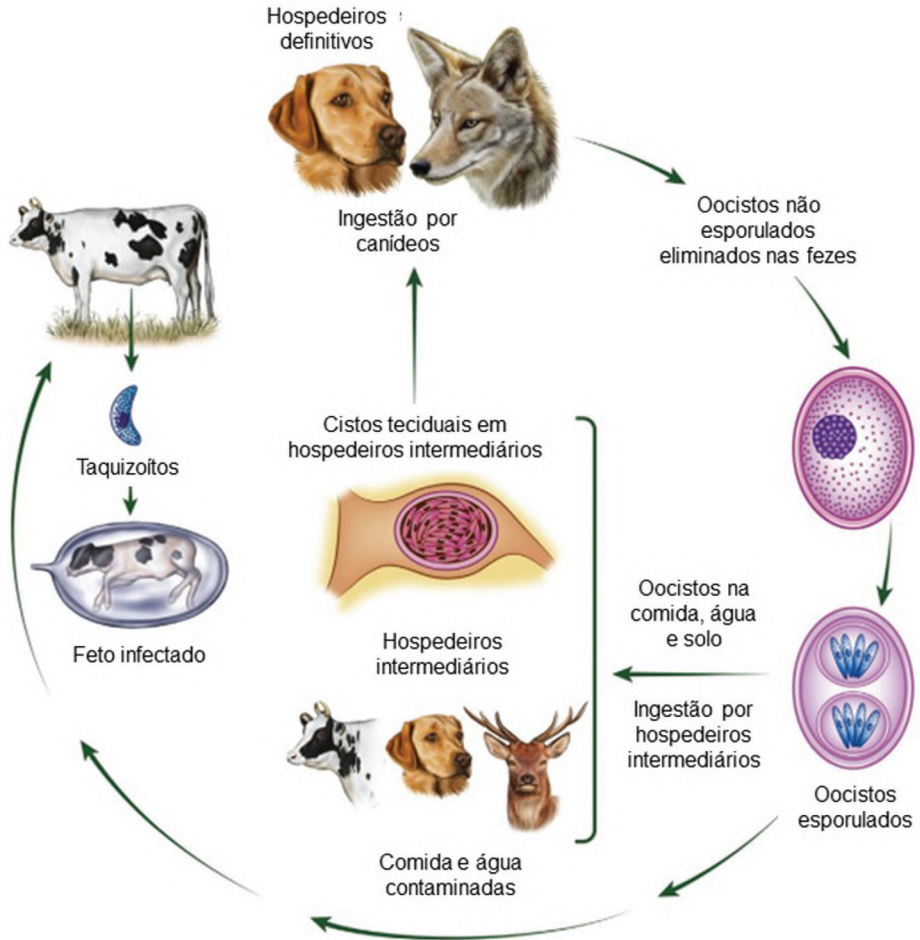


Figura 1. Representação do ciclo de vida heteróxico do protozoário *Neospora caninum*

Fonte: Adaptado de Lindsay & Dubey (2020)

Em Santa Catarina, análises de soroprevalência no oeste do estado demonstraram que 51,9% (14/27) das propriedades de bovinocultura de leite analisadas possuíam ao menos um animal soropositivo (LORENZETT et al., 2016). Já no município de Lages, também com vacas leiteiras, houve 23,1% (86/373) de animais positivos, e havia pelo menos um animal soropositivo em todas as propriedades que foram amostradas (19) (MOURA et al., 2012). Em bovinos de corte da região serrana, foi visualizada prevalência de 13,81% (70/507), com soropositividade em 13 dos 16 municípios estudados (PADILHA et al., 2017). Já para a ovinocultura, 46,15% das propriedades do município de Lages analisadas

possuíam ao menos um ovino soropositivo (ROSA et al., 2010). Sabe-se, também, que animais soropositivos para *N. caninum* apresentam 7,21 vezes mais chances de desenvolver abortamento em relação aos soronegativos (FAVERO et al., 2017).

A soropositividade de animais em propriedades rurais possui forte associação com o abate para consumo nas próprias instalações e com a ingestão de vísceras e carne crua pelos cães da propriedade. Em um estudo com ovinos, a propriedade estudada que demonstrou maior sorologia para estes animais (32,3%) foi também a que demonstrou maior soropositividade entre os cães que circulavam no local (100%) (MUNHÓZ et al., 2010). O diagnóstico de neosporose, como dito anteriormente, requer obrigatoriamente a análise do feto e/ou da placenta para que seja conclusivo. As análises mais comumente realizadas são a anatomopatológica, com a visualização macro e microscópica dos órgãos do feto, buscando lesões inflamatórias principalmente em encéfalo, músculo esquelético e coração. Análises moleculares, como a Reação em Cadeia da Polimerase (PCR), que visa à detecção do DNA do protozoário nos órgãos fetais também são comuns. A análise anatomopatológica permitiu descrever o primeiro surto de neosporose no Estado em uma propriedade de bovinocultura de leite no Oeste Catarinense (CORBELLINI et al., 2001). Mais recentemente, a associação da análise anatomopatológica, da detecção molecular e de outras técnicas diagnósticas para o protozoário permitiu chegar ao segundo surto no Estado, no município de Presidente Getúlio, também em uma propriedade leiteira (MACEDO et al., 2017). Em um estudo avaliando fetos bovinos abortados provenientes de várias regiões do Estado, foi observado que *Neospora caninum* é o principal agente etiológico associado a causas de abortamento em animais desta espécie, correspondendo a 53,84% dos casos com diagnóstico conclusivo. O perfil sorológico das propriedades com neosporose foi avaliado, obtendo-se uma soroprevalência de 26,71% (74/277) (COSTA, 2020).

Além da análise dos fetos, é de extrema importância associar dados sobre o histórico da propriedade, avaliando questões epidemiológicas da doença, bem como seus fatores de risco aos animais, para chegar com sucesso ao diagnóstico. Não existe tratamento ou vacina para neosporose, portanto deve-se priorizar o controle da doença, que é difícil, exige metas a longo prazo e investimento do produtor. Depois da análise epidemiológica detalhada da propriedade e de todos os animais é ideal identificar a titulação sorológica dos animais. As técnicas sorológicas são consideradas ferramentas úteis na abordagem do controle deste protozoário em ruminantes, pois demonstram a exposição dos animais ao *N. caninum*, porém são ideais somente para a avaliação do perfil sorológico individual de cada animal ou da soroprevalência do agente na propriedade, pois são consideradas insuficientes para provar a etiologia da causa do abortamento. A eliminação das fêmeas soropositivas pode ser a medida mais adequada se a

soroprevalência for baixa, porém se for elevada, as ações a serem tomadas não devem ser tão drásticas. Nos animais soropositivos podem ser encontrados diferentes tipos de manifestações que influirão na decisão a ser tomada.

Fêmeas que abortaram uma ou mais vezes devem ser priorizadas para descarte. Já fêmeas soropositivas sem antecedentes de aborto podem atuar como portadoras da infecção, devendo-se, portanto, evitar a utilização de suas filhas para reposição. Garantir um bom estado nutricional das fêmeas prenhes vai ajudar a reduzir os riscos de aborto entre os animais contaminados por esse parasito. Rebanhos que utilizam a prática de transferências de embriões devem ter o cuidado de utilizar fêmeas doadoras e receptoras soronegativas. A sorologia deve estar empregada na propriedade até mesmo depois das estratégias de controle já serem definidas ou até mesmo depois do perfil sorológico ter sido avaliado. O monitoramento sorológico deve continuar a ser realizado periodicamente em um número representativo de animais de forma individual ou pelo leite a granel.

Algumas práticas de manejo relacionadas à interrupção do ciclo de transmissão de *N. caninum* são recomendadas, tais como: evitar a interação de cães com o rebanho para prevenir a contaminação fecal de água, pastagem e instalações; isolar galpões de armazenagem de sal mineral, ração e/ou silagem; estabelecer na propriedade um piquete maternidade, evitando assim a contaminação da pastagem de toda a propriedade com conteúdo placentário que possa ter formas infectantes do protozoário. Além disso, deve-se evitar transitar com instrumentos e vestimentas que tenham contato com excretas e fluidos de caninos para áreas que os bovinos tenham acesso.

## 2.2 Toxoplasmose

A toxoplasmose é ocasionada pelo protozoário *Toxoplasma gondii*, distribuído mundialmente e capaz de parasitar todas as espécies de sangue quente, incluindo mamíferos e aves. É um dos protozoários mais amplamente estudados na medicina humana e veterinária por conta da sua importância como causador de problemas reprodutivos e infecções crônicas. É uma importante causa de abortamentos principalmente em ovinos, relatado pela primeira vez nesta espécie em 1954. Desde então passou a ser reconhecida como a principal causa infecciosa de abortamentos para a ovinocultura, responsável por uma série de desordens reprodutivas, incluindo, além do abortamento, a mortalidade embrionária, natimortos, mortalidade neonatal e nascimento de cordeiros fracos.

O ciclo biológico deste parasito envolve um hospedeiro definitivo, onde ocorre sua reprodução sexuada, e um hospedeiro intermediário, onde ocorre a reprodução assexuada (Figura 2) (DUBEY, 1991). Seus hospedeiros definitivos

são os felinos, tanto domésticos quanto selvagens, enquanto seus hospedeiros intermediários podem ser qualquer espécie de mamífero ou ave. O parasito possui três formas evolutivas, denominadas de oocistos, liberados nas fezes dos felinos infectados; taquizoítos, de rápida proliferação, encontrados na fase aguda da infecção em hospedeiros intermediários; e bradizoítos, de proliferação lenta, encontrados no interior de cistos durante a fase crônica de infecção (BLACK & BOOTHROYD, 2000).

### Gatos: hospedeiros definitivos

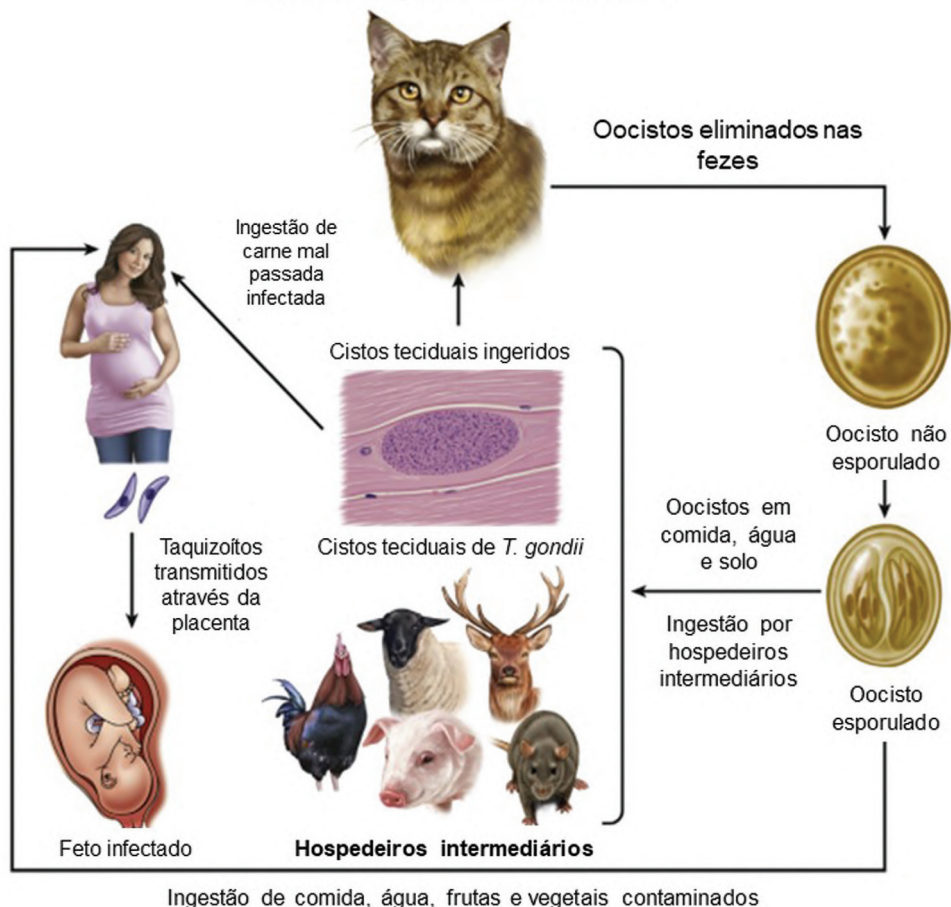


Figura 2. Representação do ciclo de vida heteróxico do protozoário *Toxoplasma gondii*  
 Fonte: Adaptado de Lindsay & Dubey (2020)

Os felinos infectam-se predominantemente pelo hábito de carnivorismo, ingerindo taquizoítos ou cistos contendo bradizoítos principalmente na musculatura esquelética e nos restos de suas presas. A partir daí, há a formação de oocistos não esporulados (não infectantes) no nível intestinal que são liberados em suas fezes. No ambiente, em condições adequadas, os oocistos sofrem o processo de esporulação, ou seja, tornam-se infectantes, um a cinco dias após a sua eliminação nas fezes dos seus hospedeiros definitivos. Um aspecto que deve ser ressaltado em relação ao ciclo do protozoário é que os felinos eliminam os oocistos apenas após a primeira infecção com *T. gondii*, durante uma a duas semanas, e as chances de eliminações futuras são pequenas, portanto, geralmente são gatos jovens os responsáveis pela contaminação do ambiente com oocistos (BUXTON, 1990).

Os ovinos se infectam de duas formas principais: pela forma horizontal, ao ingerir pastagem ou água contaminadas com estes oocistos; ou pela forma vertical, por via transplacentária, da mãe para os fetos durante a gestação (INNES et al., 2009). Quando há a ingestão de oocistos, estes se diferenciam em taquizoítos a nível intestinal, adentram a corrente sanguínea e linfática, cursando com a fase aguda da doença, e posteriormente se diferenciam em cistos teciduais contendo bradizoítos, localizando-se predominantemente em musculatura esquelética, cardíaca e sistema nervoso central (DUBEY, 1991). A transmissão transplacentária ocorre quando uma ovelha não imune é exposta pela primeira vez ao protozoário durante a prenhez, havendo a passagem dos taquizoítos da mãe para o feto através da placenta, podendo ocorrer em qualquer período gestacional, desde que se trate da primeira infecção. Isto significa que, quando uma ovelha vazia entra em contato com o protozoário, ela adquire imunidade e as chances de haver problemas reprodutivos futuramente em decorrência da toxoplasmose são baixas (BUXTON, 1990).

A perda fetal ocorre pela migração dos taquizoítos para a placenta, levando a um quadro de inflamação, necrose e trombose. Quando o protozoário atinge os tecidos fetais, ele causa principalmente lesões no sistema nervoso central, no músculo esquelético e no coração, com inflamação e necrose destes órgãos. O feto, portanto, vem a óbito por uma variedade de fatores, como a restrição de oxigênio provocada pelas lesões placentárias, além da ação direta do protozoário sobre o feto, levando à incompatibilidade com a vida. A manifestação clínica da toxoplasmose no rebanho dependerá do estágio gestacional em que a ovelha se infectou, culminando com reabsorção embrionária, abortamento, fetos mumificados, natimortalidade, nascimento de cordeiros fracos, ou, ainda, nascimento de cordeiros clinicamente normais, porém infectados pelo protozoário (BUXTON, 1998).

Há uma forte associação entre alta soroprevalência para *T. gondii* em ovinos e o convívio destes com felinos no local, seja do próprio produtor ou

de propriedades vizinhas. Estas chances são ainda superiores se houver a livre circulação dos felinos, com a prática do carnivorismo, o acesso a pastagens e fontes de água. Gatos castrados, criados em ambiente domiciliar e sem acesso a vísceras cruas possuem menos chances de ser contaminados pelo protozoário, evitando a continuidade do ciclo biológico do parasito na propriedade (NUTTER et al., 2004). No Brasil, um estudo de metanálise, que avaliou diversos artigos que abordavam análises sorológicas no país, concluiu que 33,8% das ovelhas são soropositivas para o protozoário, e ovelhas adultas possuem 2,34 vezes mais chances de ser positivas em relação a ovelhas mais jovens (LUGOCH et al., 2019). No planalto de Santa Catarina, a soroprevalência é de 55,9% (MOURA et al., 2015), com 56,94% de ovelhas soropositivas no município de Lages (SAKATA et al., 2012). Em um estudo avaliando fatores de risco relacionados à soropositividade para *T. gondii* em ovelhas, houve maior risco de exposição em propriedades que forneciam exclusivamente pastagem, ou pastagem e concentrado em relação às que forneciam apenas silagem e concentrado (RIZZO et al., 2018).

O diagnóstico da toxoplasmose é complexo e necessita da associação de diversas técnicas, além do histórico da propriedade com os sinais clínicos e a epidemiologia da enfermidade. A avaliação do feto abortado é essencial para avaliações macro e microscópicas dos órgãos buscando lesões sugestivas da infecção pelo protozoário. Sua confirmação é por meio da detecção do DNA do *T. gondii* nos tecidos fetais, ou por meio de técnicas moleculares de Reação em Cadeia da Polimerase (PCR), imprescindível para a confirmação da toxoplasmose, pois as lesões microscópicas visualizadas em sistema nervoso central, músculo esquelético e coração do feto também podem ocorrer devido à infecção por *N. caninum*. A sorologia materna é uma ferramenta muito importante para verificar se há exposição dos animais ao parasito, mas isoladamente não confirma que a infecção causou o abortamento, sendo de extrema importância o envio do feto para análise.

Não há tratamento ou vacinação, portanto, deve-se priorizar o controle da enfermidade no rebanho. A sorologia materna também é uma ferramenta útil quando se trata do controle da toxoplasmose para verificar animais soropositivos e negativos, permitindo a separação física dos negativos. Para evitar casos futuros, deve-se ter cuidado na criação de felinos, criando-os exclusivamente em ambiente domiciliar. A castração dos felinos antes do primeiro cruzamento é essencial para evitar ninhadas de filhotes, potenciais fontes de infecção do protozoário, uma vez que a liberação de oocistos ocorre após a primeira exposição ao *T. gondii*. Para felinos de propriedades vizinhas, ou, ainda, animais silvestres, a principal forma de controle é através da restrição de fontes de alimentação a estes animais, especialmente roedores, que servem como fonte de infecção a felídeos através do carnivorismo.

## 2.3 Tricomoníase

A Tricomonose Genital Bovina, também conhecida como Tricomoníase Bovina, é uma doença de transmissão venérea causada por um protozoário flagelado denominado *Tritrichomonas foetus*. Este protozoário habita o trato genital dos bovinos, e é transmitido do macho para a fêmea durante a monta natural. Esta doença foi erradicada em muitos países que utilizam a inseminação artificial de modo intenso, já nos locais onde o controle sanitário não é eficaz e há criação prioritariamente extensiva ou se utiliza mais a monta natural, a tricomoníase ocorre de forma mais frequente. Por acarretar diversos problemas reprodutivos, esta doença é responsável por grandes prejuízos econômicos na pecuária.

Este protozoário se aloja na cavidade prepucial e orifício uretral dos machos, e após a cópula, *T. foetus* é capaz de colonizar totalmente o trato reprodutivo da fêmea, causando um quadro de vaginite e piometra (infecção uterina, com acúmulo de secreção mucopurulenta). Algumas fêmeas acabam não desenvolvendo resposta imunológica contra o protozoário, e passam a ser consideradas fêmeas portadoras, contribuindo para a manutenção da enfermidade no rebanho.

Sua principal manifestação clínica no rebanho é o retorno ao cio, quando ocorre perda embrionária, ou então abortamentos com maior frequência até o quinto mês de gestação. Deve-se suspeitar de Tricomonose quando há taxa de natalidade menor que a esperada e estação de nascimentos prolongada (em gado de corte). Quando a avaliação mais criteriosa é feita, geralmente se observam falhas na concepção com serviços frequentes e retorno das fêmeas ao cio após intervalos aumentados e irregulares, bem como intervalos de partos muito maiores que o normal. Raramente os touros apresentam algum sinal clínico da infecção, mas quando isso acontece, pode haver a presença de uma discreta balanopostite, ou seja, inflamação da glândula e do prepúcio.

O diagnóstico é feito com base no histórico reprodutivo do rebanho e no isolamento e identificação de *T. foetus* em amostras de placenta, feto, secreções uterinas ou vaginas, esmegma ou sêmen dos animais suspeitos. Testes sorológicos, como imunofluorescência e ELISA, apresentam limitações, principalmente pela existência da possibilidade de ocorrer reações cruzadas com outros agentes infecciosos. As principais medidas de controle são a adoção da inseminação artificial e o repouso sexual de 90 dias para as fêmeas. Existem vacinas comerciais contendo *T. foetus* mortos que têm demonstrado significativa redução da morte embrionária quando as vacas entram em contato com o patógeno em questão.

## 3 Doenças bacterianas

### 3.1 Brucelose

A brucelose é uma enfermidade ocasionada por bactérias do gênero *Brucella* spp. Devido ao seu potencial zoonótico, é de extrema importância tanto para a produção animal como para a saúde pública, e por conta disso, quando se evidencia um caso de brucelose, deve-se notificar obrigatoriamente aos órgãos responsáveis. Há a descrição de aproximadamente 10 gêneros desta bactéria, e os mais importantes na criação de ruminantes são *Brucella abortus* (bovinos e bubalinos), *B. melitensis* (ovinos e caprinos) e *B. ovis* (ovinos). Destas, *B. abortus* e *B. melitensis* possuem caráter zoonótico, sendo que *B. melitensis* é a mais virulenta, capaz de infectar o ser humano apenas com uma pequena carga bacteriana. São bactérias cocobacilares gram-negativas intracelulares facultativas, inativadas pelo processo de pasteurização por 10 a 15 segundos (COSTA, 2001).

Sua resistência no ambiente pode variar, chegando até a seis meses na pastagem e em tecidos fetais. Temperaturas amenas associadas à alta umidade favorecem a sua durabilidade no ambiente, enquanto ambientes secos e com exposição solar diminuem sua resistência. A transmissão de animal para animal ocorre predominantemente através do contato direto, influenciada pelo hábito de lambadura de membranas fetais, fetos abortados e neonatos de outros animais do rebanho; ou por contato indireto, através de pastagem e água contaminados (ACHA & SZYFRES, 2003). As principais formas de eliminação do agente incluem secreções e excreções, como leite, urina e secreções eliminadas durante o parto, com os anexos fetais constituindo a mais importante forma de contaminação, pois carregam alta carga bacteriana. Também pode ocorrer transmissão durante a monta natural ou através de inseminação artificial com sêmen contaminado.

As portas de entrada da bactéria no organismo do hospedeiro envolvem a mucosa oral, nasofaríngea, conjuntival e soluções de continuidade (feridas) na pele. Após a sua entrada, as bactérias sofrem o processo de fagocitose no local, no entanto são resistentes a esse mecanismo de defesa e multiplicam-se no interior de macrófagos em linfonodos regionais, levando à hiperplasia linfoide e linfadenite. Pela corrente sanguínea e linfática, a bactéria passa a se instalar em diversos órgãos, como fígado e baço, além de órgãos do trato reprodutivo, levando a quadros de metrite, placentite, aborto e nascimento de cordeiros fracos. Nas fêmeas pode acometer também a glândula mamária, causando mastite, e em machos leva a orquite (inflamação nos testículos), epididimite (inflamação no epidídimo), baixa libido e infertilidade (RADOSTITS et al., 2002).

Os abortamentos geralmente são visualizados entre o 5° e 7° mês de



gestação em vacas, e entre o 3° e 4° mês de gestação para pequenos ruminantes. Há o desenvolvimento de imunidade após o primeiro episódio de abortamento, portanto em gestações subsequentes existe a ocorrência de abortamentos esporádicos, com lesões uterinas de menor intensidade associadas a problemas de retenção de placenta, natimortos e nascimento de cordeiros e bezerras fracas. No entanto, devido ao quadro de infecção crônica por *Brucella* spp., são observados quadros de endometrite com possível desenvolvimento de infertilidade (RIBEIRO et al., 2008). Macroscopicamente, a placenta pode se encontrar com áreas amarelo-esbranquiçadas e friáveis, indicando locais de necrose. O feto irá possuir tais sintomas em diferentes estágios de decomposição, podendo apresentar fígado e baço aumentados, além de pneumonia e pleurite fibrinonecróticas.

O processo inflamatório nos órgãos reprodutivos durante a gestação evolui para um quadro de necrose dos placentomas, levando a prejuízos na circulação materno-fetal e comprometendo a integridade placentária, permitindo a passagem da bactéria para os tecidos fetais, o que resulta no abortamento. O quadro clínico em machos é caracterizado por aumento de volume dos testículos e/ou epidídimos, podendo ser uni ou bilateral, com múltiplas áreas de aderência à palpação, evoluindo para atrofia do órgão, com sua diminuição de tamanho e consequente esterilidade do animal (GORVEL & MORENO, 2002). *Brucella abortus* possui capacidade de instalar-se em articulações, levando a quadros de artrite predominantemente em carpo e tarso, causando o higroma articular. Para humanos a brucelose é uma doença predominantemente ocupacional, ou seja, importante para pessoas que trabalham diretamente com animais, como produtores rurais, técnicos e médicos veterinários, através do contato sem proteção com secreções de animais infectados e restos fetais. A contaminação também pode ocorrer pela ingestão de leite cru e seus derivados contaminados.

A brucelose encontra-se disseminada por todo o mundo e, apesar de ter sido erradicada em alguns países Europeus, bem como na Austrália, na Nova Zelândia e no Japão, esta enfermidade ainda representa uma importante causa de perdas produtivas. No Brasil, dados epidemiológicos indicam que há exposição dos animais ao agente infeccioso por todo o território nacional. Santa Catarina é o estado brasileiro com a menor incidência de brucelose bovina ocasionada por *B. abortus* com apenas 0,9% (150 propriedades) dos rebanhos infectados. O Estado é classificado pelo Ministério da Agricultura como de “Risco Muito Baixo”, resultado de um intenso trabalho dos pecuaristas (SANTA CATARINA, 2016). No entanto, nos últimos anos, tem se observado um aumento do número de propriedades positivas, ressaltando a importância do monitoramento constante desta enfermidade.

Em 2001 foi elaborado o Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose (PNCEBT) (BRASIL, 2001). De acordo com o programa, os métodos de diagnóstico considerados oficiais são o teste do Antígeno Acidificado

Tamponado (AAT) como principal método de triagem, o Teste do Anel em Leite (TAL) como forma de monitoramento. O teste do 2-Mercaptoetanol (2-ME), o da reação de Fixação do Complemento (FC) e o Teste de Polarização Fluorescente (FPA) são os três testes confirmatórios oficiais (BRASIL, 2016). Estes são considerados métodos indiretos de diagnóstico, pois detectam anticorpos que indicam a exposição prévia do animal à bactéria. Métodos diretos para visualização do agente incluem o isolamento bacteriológico do agente, a reação em cadeia da polimerase (PCR) e as técnicas de imuno-histoquímica.

A baixa prevalência de brucelose em Santa Catarina determinou que fosse proibida a utilização da vacina B19 em todo o Estado visando buscar métodos de controle e erradicação da doença. No entanto, em Santa Catarina, a Portaria SAR número 19/2017, publicada em 31/07/2017, determina que é permitida no Estado a utilização da vacina RB51 (não indutora da formação de anticorpos aglutinantes) em fêmeas bovinas e bubalinas acima de três meses de idade, nas seguintes condições: é obrigatória nas propriedades catarinenses que tenham foco de brucelose bovina ou bubalina; permitida nas propriedades que possuam vínculo epidemiológico com focos de brucelose bovina ou bubalina, desde que todas as fêmeas da propriedade que possuam mais de oito meses de idade, sejam testadas e apresentem resultados negativos, enquanto fêmeas com três a sete meses são dispensadas do teste para recebimento da vacinação RB51; é permitida, também, em propriedades que desejam realizar comércio interestadual ou internacional de bovinos e bubalinos, considerando que fêmeas acima de oito meses devem ser submetidas a testes com resultado negativo, enquanto fêmeas entre três e sete meses são dispensadas do teste para recebimento da vacina. Este serviço deverá ser realizado exclusivamente por médicos veterinários credenciados no serviço veterinário oficial (SVO) do Estado, composto pela Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina (Cidasc). Para o trânsito de bovinos e bubalinos destinados à reprodução ou exposição em eventos, é necessária a apresentação de exames de triagem negativos para brucelose. Em todo o território catarinense, é proibida a vacinação contra brucelose em bovinos e bubalinos machos de qualquer idade.

Os métodos de controle também são utilizados no Plano Nacional de Vigilância e Controle da Epididimite Ovina (PNVCEO), que possui como teste de triagem para *B. ovis* a Imunodifusão em Ágar Gel (IDGA) e como teste confirmatório o da reação da Fixação do Complemento (FC). Ruminantes reativos para qualquer teste de triagem para a brucelose devem ser submetidos a abate sanitário, evitando a disseminação da enfermidade entre rebanhos, e seus subprodutos não podem ser consumidos. Uma forma de estimular o combate a essa enfermidade é o fornecimento do certificado de propriedade livre de brucelose, como adesão voluntária dos produtores. Para a brucelose bovina, é considerada propriedade

livre a que possui dois resultados consecutivos sem nenhum animal reativo, num período mínimo de seis meses. Já para a brucelose ovina, as propriedades livres são caracterizadas por três testes negativos consecutivos com intervalos semestrais, com validade de 24 meses (BRASIL, 2004).

### 3.2 Leptospirose

A leptospirose é uma importante zoonose ocasionada pelas bactérias espiroquetas do gênero *Leptospira* sp. Tipicamente as Leptospiras são divididas em duas espécies: *Leptospira interrogans* sensu lato (grupo patogênico) e *Leptospira biflexa* sensu lato (grupo saprofítico). A espécie *L. interrogans* possui mais de 200 sorovares, e a que mais afeta ruminantes é a sorovariedade Hardjo, seguida pela Wolffii e Bratislava (ARAÚJO et al., 2005). Os roedores são considerados os reservatórios naturais da bactéria e são importantes fontes de transmissão para os rebanhos e para o homem. Uma vez infectados, os bovinos podem permanecer por vários meses com estas espiroquetas no interior dos rins, disseminando a bactéria através dos seus produtos de secreção, como urina, descargas vaginais, fetos abortados e placenta. As formas de transmissão entre os animais ocorrem por via venérea, transplacentária, mamária e oronasal durante o hábito de lambedura entre os animais.

Os problemas reprodutivos geralmente ocorrem quando os animais são infectados de forma crônica. A ocorrência traz prejuízos devido a sua influência na queda de produção, levando a infertilidade, abortamentos, natimortalidade e nascimento de animais fracos. Os abortamentos ocorrem predominantemente no último terço de gestação, podendo causar também retenção de placenta e transtornos de subfertilidade no rebanho. Em um estudo conduzido por Cortez et al. (2006), avaliando abortamentos bovinos em diferentes estados brasileiros, chegou-se a um índice de 3,2% (4/124) de abortos ocasionados pela leptospirose, enquanto em Minas Gerais foi detectado um caso, correspondendo a 1,67% dos abortamentos (ORLANDO et al., 2014) e no Rio Grande do Sul houve três casos diagnosticados, equivalendo a 0,61% do total (ANTONIASSI et al., 2013).

O diagnóstico de abortamento por *Leptospira* sp. é estabelecido pelas lesões macroscópicas e histológicas no feto, em que é possível observar icterícia, hemorragias, inflamação na placenta, necrose do fígado e inflamação dos rins do feto (ANTONIASSI et al., 2013; ORLANDO et al., 2014). Pode-se, também, realizar a técnica de coloração de impregnação de prata nos cortes histológicos dos órgãos fetais, permitindo a visualização das espiroquetas de *Leptospira* sp. É possível, ainda, realizar o isolamento bacteriano do agente e a detecção molecular do DNA da bactéria para confirmar a espécie de *Leptospira*. Nos animais do rebanho,

pode-se fazer a avaliação sorológica com o intuito de verificar a exposição dos animais ao agente, porém, assim como nos casos de neosporose e toxoplasmose, a sorologia isoladamente não é capaz de confirmar o diagnóstico, sendo essencial a avaliação dos fetos abortados.

Para controle e prevenção da enfermidade, a maneira mais indicada é através da vacinação dos animais do rebanho, com vacinas compostas pelos principais sorovares responsáveis pela enfermidade nos rebanhos. A vacinação deve ter início em bezerros de 4 a 6 meses de idade, seguida de revacinações semestrais ou anuais. Quando diagnosticada no rebanho, é importante a separação de animais soropositivos, impedindo a disseminação da doença através das secreções e urina. Para evitar a transmissão a seres humanos, devem ser tomadas medidas de higiene e proteção pessoal, utilizando equipamentos de proteção para manejar os animais.

### 3.3 Campilobacteriose

A campilobacteriose ou vibriose é uma enfermidade infectocontagiosa, de transmissão venérea e zoonótica, causada pelo *Campylobacter fetus* subespécie *venerealis*, em bovinos ou *Campylobacter fetus* var. *intestinalis*, sendo mais importante para a espécie ovina. Tal agente, era anteriormente conhecido como *Vibrio fetus*. Em bovinos, a transmissão é venérea, ou seja, é transmitida pelo coito. Do pênis, o microrganismo contamina a vagina, podendo ascender ao útero e causar cervicite, endometrite e salpingite, cursando com perdas embrionárias que se manifestam por repetições de cio, ou ainda, abortamentos no terço inicial e médio de gestação. Em ovinos *Campylobacter fetus* var. *intestinalis* é ingerido, podendo acarretar em sepse, contaminando o útero e o feto. O aborto ocorre principalmente no final da gestação ou há nascimento de cordeiros doentes.

Nos touros, o microrganismo se estabelece nas criptas epiteliais do pênis e no prepúcio, onde se multiplica intensamente sem provocar lesões, o que é um fator epidemiológico problemático, visto que não causa sinal clínico nos animais, dificultando o diagnóstico da enfermidade reprodutiva. O touro age como portador, transmitindo a infecção por períodos prolongados e, como não manifesta sinais clínicos, a transmissão é silenciosa e pode atingir todo o rebanho antes de começarem os problemas reprodutivos.

O diagnóstico deve ser estabelecido através de isolamento e identificação do agente por cultivo bacteriano do muco vaginal e secreções uterinas, de lavado prepucial do touro e do conteúdo do estômago e fígado do feto abortado. Durante a necropsia do feto, o médico veterinário pode observar áreas amareladas com centro avermelhado no fígado.

Como prevenção, é ideal a avaliação microbiológica dos machos que serão adquiridos na propriedade, ou antes de utilizá-los no período de monta e reprodução. Como controle, recomenda-se aos proprietários o isolamento dos animais envolvidos nos casos, a fim de prevenir novas infecções para todo o rebanho.

## **4 Doenças virais**

### **4.1 Vírus da Diarreia Viral Bovina (BVDV)**

O Vírus da Diarreia Viral Bovina (BVDV) pertence ao gênero Pestivírus e apresenta distribuição mundial. Representa uma importante causa viral de problemas reprodutivos em bovinos e sua importância se dá pela complexidade nos fatores epidemiológicos do agente, visto que é um vírus com potencial para se manter nos rebanhos por muito tempo sem apresentar sinais clínicos. Este vírus pode se manter em animais persistentemente infectados, que continuam a eliminação no ambiente, aparentemente são animais subdesenvolvidos, mas o vírus também pode induzir o nascimento de terneiros fracos, com malformações ou também histórico de abortamentos, em todas as formas de apresentação o diagnóstico é difícil e requer atenção e dedicação do médico veterinário.

A transmissão pode ser por inalação, ingestão e via transplacentária (mãe-feto). A infecção, antes ou após a cobertura ou a inseminação artificial, pode resultar em diferentes manifestações reprodutivas. Até 100 dias de gestação, pode ocorrer retorno ao cio, reabsorções embrionárias e abortos que, geralmente, passam despercebidos. Se o feto for contaminado entre 50 a 120 dias de idade e não morrer, pode se tornar persistentemente infectado (PI). Após o nascimento, esses animais serão os principais responsáveis pela manutenção do vírus no rebanho, por mais que possam ser clinicamente normais. Excretam o vírus nas secreções, os quais não podem ser detectados pela sorologia convencional. Se a fêmea gestante for infectada entre 100 e 150 dias de gestação, poderão ocorrer abortos, malformação, mumificação ou maceração fetal.

No Brasil há escassez de dados a respeito da prevalência de BVDV em fetos abortados, e os dados obtidos até o momento demonstram baixa ocorrência da enfermidade. Em um estudo realizado por Cortez et al. (2006) em diferentes estados brasileiros, houve a detecção de BVDV em 2,4% (3/124) dos fetos bovinos abortados. No Rio Grande do Sul foi detectado um caso de abortamento por BVDV, que representou 0,2% do total (ANTONIASSI et al., 2013). O diagnóstico de abortamentos ocasionados por BVDV inclui a avaliação do feto abortado, podendo demonstrar necrose de tecidos linfóides, inflamação no coração e no sistema

nervoso central, além de malformações fetais (ANDERSON, 2007; ANTONIASSI et al., 2013). Para confirmar a presença do vírus, pode-se colher timo e baço do feto para realização de Reação em Cadeia da Polimerase (PCR).

O controle e erradicação do BVDV no rebanho tem início com a identificação e o descarte de animais PI. Responsáveis pela disseminação do vírus entre os animais, eles podem ser identificados através de subdesenvolvimento, emagrecimento, baixa produção e detecção do vírus por PCR de soro sanguíneo. Para a prevenção, existem protocolos vacinais que recomendam a vacinação com início a partir de quatro meses de vida, com reforço após quatro a cinco semanas. Caso não exista problema em animais jovens, de acordo com o manejo da propriedade, pode-se optar por vacinar apenas antes da idade reprodutiva.

## **4.2 Rinotraqueíte Infecciosa Bovina (IBR)**

A Rinotraqueíte Infecciosa Bovina é causada pelo Herpesvírus bovino tipo 1 (BoHV-1), que foi identificado pela primeira vez nos Estados Unidos da América (EUA) em 1957 e representa uma importante causa de problemas reprodutivos na espécie bovina, principalmente em animais jovens. A transmissão do vírus pode ocorrer por diferentes formas: via respiratória (tosse, espirro, saliva, secreções brônquicas, oculares e da faringe), via genital (principalmente durante a cópula) e vertical (da vaca prenhe para seu concepto intrauterino, em qualquer estágio da gestação).

Nos machos, o Herpesvírus pode causar a Balanopostite Infecciosa Bovina, e nas fêmeas a Vulvovaginite Pustular Infecciosa, além de metrite e repetição de cio. A doença pode provocar morte embrionária, reabsorção ou abortamento em diferentes fases da gestação, além do nascimento de bezerros fracos. Esse vírus pode permanecer em alguns locais do organismo em estado de latência. Em decorrência de situação estressante pode haver a reativação viral e atingir o útero e, por via transplacentária, chegar ao concepto e causar sua morte levando a abortamentos, comumente em gestações com mais de seis meses.

Em Minas Gerais foi diagnosticado um caso de aborto por HVB, representando 1,66% de todos os abortos analisados (ORLANDO et al., 2014). O diagnóstico de infecção por HVB em fetos é realizado pela observação de lesões histológicas caracterizadas por necrose de tecidos linfoides, necrose do fígado e do pulmão do feto, podendo ser visto também na placenta. Para detectar o vírus pode ser realizada imuno-histoquímica, com a marcação microscópica do vírus nos tecidos, ou então a PCR para detectar o DNA viral nos órgãos fetais.

A estratégia de controle deve ser definida com base na situação epidemiológica do rebanho. Programas de combate ao BoHV-1 requerem uma

análise de custo-benefício que deve considerar a prevalência, manifestação clínica da doença, o grau de melhoramento genético dos animais, despesas com exames laboratoriais (sorodiagnóstico e identificação viral), vacinação e descarte de animais infectados.

## 5 Doenças fúngicas

O aborto micótico, de origem fúngica, pode ser ocasionado por cerca de 35 espécies de fungos e leveduras, dentre elas, *Aspergillus fumigatus* é a mais frequente. Outras espécies de *Aspergillus* sp. também são relatadas como causadoras de abortamento em ruminantes, bem como *Mucor* sp., *Absidia* sp., *Rhizopus* sp. e *Candida* sp. Os mecanismos que levam ao abortamento fúngico sugerem como porta de entrada a ingestão de alimentos contaminados, especialmente os estocados. Animais confinados possuem maiores chances de ser acometidos por enfermidades fúngicas, por conta da restrição de espaço e ampla quantidade de esporos fúngicos no ar. Abortos micóticos, diferentes de abortos ocasionados por outros agentes infecciosos, não ocorrem em forma de surtos, e sim como casos isolados.

Fêmeas prenhes que estejam passando por um processo de imunossupressão, como estresse ou outras doenças que deprimam o sistema imunológico, são mais predispostas a desenvolver abortamento de origem fúngica, visto que os fungos são microrganismos oportunistas. A porta de entrada ao fungo é predominantemente a via respiratória, atingindo a corrente sanguínea e o útero gravídico. O período gestacional em que mais ocorrem as desordens reprodutivas é o terço final. Macroscopicamente, é possível visualizar em alguns casos lesões típicas de bolores na placenta e no feto, com formato circular, bordos elevados e amarelados, e centro aveludado principalmente na pele do feto.

O diagnóstico pode ser realizado pelo exame anatomopatológico do feto e da placenta, com visualização microscópica das hifas fúngicas, evidenciadas através de colorações especiais. O fungo responsável também pode ser isolado da placenta e do conteúdo abomasal do feto. A epidemiologia da infecção também auxilia no diagnóstico, visto que é uma desordem que tende a ocorrer esporadicamente, com uma pequena quantidade de animais do rebanho, geralmente imunossuprimidos. Para evitar a ocorrência desta enfermidade, medidas podem ser tomadas pelos produtores, como armazenar adequadamente alimentos estocados aos animais, evitando a proliferação de fungos, e também, no caso de animais confinados, permitir a ventilação e radiação solar do ambiente, diminuindo a concentração de esporos fúngicos no ar que possam ser inalados pelos animais, especialmente se eles estiverem em condições de estresse ou doenças concomitantes.

## 6 Causas não infecciosas de abortamento em ruminantes

As causas não infecciosas podem representar até 70% das causas de abortamento, porém, o diagnóstico é extremamente complexo por ser multifatorial e de difícil evidenciação das características anatômicas e epidemiológicas que representem alterações determinantes na etiologia. Dentre as causas mais discutidas, estão as alterações cromossômicas, distocia fetal ou materna, alterações nos níveis séricos de progesterona, gestação múltipla, temperatura ambiental, manejo, estresse, deficiências nutricionais e planta tóxicas.

Algumas análises etiológicas realizadas a partir de fetos de ruminantes abortados revelam que a maioria dos casos com causa determinada se deve a agentes infecciosos. Entretanto, acredita-se que as causas não infecciosas sejam subestimadas ou que este diagnóstico seja subnotificado, pois há grande dificuldade no diagnóstico delas, já que, em sua maioria, não apresentam alterações anatomopatológicas e há necessidade de associação com a avaliação epidemiológica detalhada tanto da propriedade como do animal.

### 6.1 Plantas tóxicas

#### **Ateleia glazioviana**

*Ateleia glazioviana* (timbó, maria-preta, cinamomo bravo) já foi relatada como causa de problema reprodutivo em bovinos, ovinos e equinos. Em bovinos os abortos ocorrem em qualquer período gestacional, relacionados à maior ingestão da planta, que ocorre em períodos de escassez de alimentos.

A frequência de abortos é variável, normalmente varia de 10%-40% das vacas prenhes, mas alguns surtos já descreveram até 100% dos animais da propriedade apresentando abortamentos. Quando a ingestão da planta ocorre no final da gestação e em doses menores que as que causam aborto, nascem bezerros fracos, que morrem em poucos dias. Os fetos avaliados normalmente não apresentam alterações em necropsia ou histopatológicas. Como controle, orienta-se aos médicos veterinários e proprietários que busquem licenciamento ambiental para realização de cortes de *A. glazioviana* próximas às pastagens, ou então, a restrição de acesso dos animais a áreas onde existem essas árvores (Figura 3).



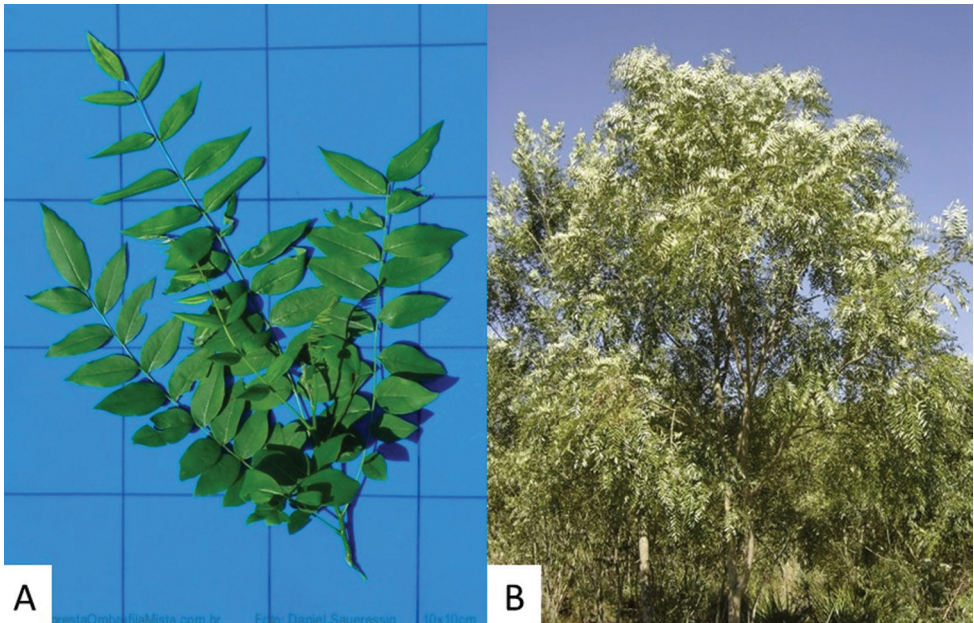


Figura 3. Exemplos de ramos e folhagens de *Ateleia glazioviana* (A) e em fase adulta (B)  
Fonte: A) Sistema de Identificação Dendrológica Online, 2006; B) Marcio Verdi, 2009 - Flora Digital (UFRGS)

## 6.2 Distocia fetal e materna

Um parto distócico é caracterizado pelas dificuldades na expulsão do (s) feto (s), podendo ter diversas origens, que abrangem características maternas, fetais ou de ambos. Dentre estes fatores que podem levar a um quadro de distocia, pode-se incluir a raça, o peso corporal, a conformação da fêmea, o número de partições, as condições de manejo a que as fêmeas são submetidas, a duração da gestação, o número de fetos, o período do ano em que o parto irá ocorrer, o sexo dos fetos e a posição em que os mesmos se encontram dentro do útero no momento do parto.

As condições nutricionais da fêmea durante a gestação são essenciais para o bom desenvolvimento do feto e para que ocorra um parto sem complicações. Más condições nutricionais levam a uma série de problemas, como a redução da atividade cíclica, cio silencioso, problemas na ovulação e concepção e mortalidade embrionária e fetal. Alguns aspectos de manejo também influenciam no sucesso do parto, como, por exemplo, manter fêmeas gestantes em piquetes amplos para que possam se exercitar, o que leva a um aumento no tônus e força corporais, produzindo contrações mais efetivas durante o parto e promovendo uma recuperação pós-parto mais rápida.

Dentre as raças que mais sofrem com distocia estão a Belgian Blue, com taxas de distocia que chegam a 80%, principalmente em decorrência da dupla musculatura como característica racial, seguida pelas raças Simental (10%), Charolês (9%), Holandês (6%) e Aberdeen Angus (3%) (JACKSON, 2005). A idade das fêmeas ao primeiro parto também tende a influenciar no sucesso do parto por conta do seu menor peso corporal, com chances de partos distócicos diminuírem a cada nova gestação, observada principalmente a partir do terceiro ou quarto parto do animal.

Condições intrínsecas à mãe podem influenciar no momento do parto e levar a um quadro de distocia, como falha nas forças expulsivas abdominais, ruptura uterina, hipertonia uterina (quando há excesso de contrações uterinas, podendo levar a prolapso uterino, da vagina, do reto e da bexiga), estreitamento nas vias de passagem do feto, por conta de neoplasias, torções ou por processos cicatriciais, torção uterina ou obstrução completa do canal do parto. Questões relacionadas ao feto que podem prejudicar o momento do parto envolvem predominantemente alterações no posicionamento do feto, podendo envolver alterações na cabeça, membros torácicos, pélvicos ou, ainda, uma combinação destes. Anomalias fetais, partos gemelares, mortalidade fetal acompanhada por falhas no processo de expulsão e desproporção feto-pélvica que ocorre com maior frequência em novilhas, também são importantes origens fetais para a distocia. Nestes casos, é extremamente importante o auxílio de um médico veterinário, que tomará a medida de intervenção obstétrica mais adequada para cada caso.

## **7 Diagnóstico de abortamento**

O diagnóstico das causas de abortamento é extremamente importante, visto que vários agentes podem representar potenciais riscos infecciosos e zoonóticos. O conhecimento e a eficácia no diagnóstico são extremamente decisivos para que medidas de controle e prevenção sejam adotadas nas propriedades a fim de controlar ou diminuir o risco de distúrbios reprodutivos.

São múltiplas as causas envolvidas nas perdas reprodutivas em ruminantes, por isso, alguns estudos demonstram diagnóstico etiológico definitivo em somente 30% a 40% dos casos de fetos avaliados. Outros fatores justificam a dificuldade no diagnóstico etiológico definitivo, um dos mais frequentes é a autólise fetal, dificultando a identificação e o isolamento do agente etiológico. Outro fator é a dificuldade de encontrar os fetos abortados no campo, muitas das vezes não são encontrados por serem capturados por cães ou outros animais selvagens, ou pela falta de observação do produtor no campo. Além disso, algumas vezes o abortamento ocorre na fase inicial da gestação e os órgãos ainda não

estão completamente desenvolvidos, dificultando a avaliação macroscópica e histopatológica. É importante a conscientização dos proprietários e funcionários sobre a importância da coleta de fetos e placentas do campo, pois um dos fatores da falta de diagnóstico de problemas reprodutivos é o descarte do feto e da placenta sem o envio para avaliações.

O sucesso no diagnóstico definitivo da causa do abortamento depende do envio do feto e da placenta para necropsia e exames complementares. O histórico completo da propriedade também é de extrema importância para o diagnóstico. Durante a necropsia é coletado material de vários órgãos para exame histopatológico, microbiológico, imuno-histoquímico e reação em cadeia da polimerase (PCR). Nenhum dos métodos podem ser realizados sem a necropsia do feto e da placenta. A necropsia, a coleta e o envio de materiais de fetos abortados e placenta são procedimentos complexos e diferentes de métodos convencionais. Por isso, a seguir serão demonstrados os passos da necropsia e da coleta de material correta.

## 8 Necropsia de fetos abortados

Para realização de necropsia em um feto abortado de ruminantes, inicia-se fazendo a avaliação externa do animal, buscando por alterações em pele, mucosas, aberturas naturais e possíveis malformações. Em seguida, realiza-se a aferição do comprimento crânio-coccígeo, mensurado a partir da articulação atlanto-occipital (nuca) até a inserção da cauda (Figura 4A). Através desta medida, é possível avaliar, aproximadamente, em que mês de gestação ocorreu o aborto em bovinos (Tabela 1), e em que semana de gestação ocorreu o aborto em ovinos (Tabela 2).

Tabela 1. Correlação entre o comprimento crânio-coccígeo e a idade gestacional em fetos bovinos

Comprimento crânio-coccígeo (cm)	Idade gestacional (meses)
<b>13-21</b>	3
<b>22-31</b>	4
<b>32-43</b>	5
<b>44-57</b>	6
<b>58-67</b>	7
<b>68-85</b>	8
<b>&gt;86</b>	9

Fonte: Adaptado de White et al. (1985)

Tabela 2. Correlação entre o comprimento crânio-coccígeo e a idade gestacional em fetos ovinos

Comprimento crânio-coccígeo (cm)	Idade gestacional (semanas)
<b>10,1-14,8</b>	6-8
<b>14,5-22,5</b>	9-11
<b>22,5-37</b>	12-14
<b>29,5-40</b>	15-17
<b>40-60</b>	18-20

Fonte: Adaptado de Sivachelvan et al. (1996)

Após a avaliação externa e mensuração do feto, é feito o acesso às cavidades abdominal e torácica para observação dos órgãos e coleta de materiais para análises. Neste momento, se houver líquidos livres de qualquer aspecto ou coloração na cavidade torácica e/ou abdominal, ele deverá ser coletado utilizando seringa e agulha estéreis e armazenados em tubos estéreis para envio ao laboratório. Se não houver tubos disponíveis no momento da coleta, este material pode ser remetido na própria seringa fechada com agulha, devidamente identificada (Ex: líquido da cavidade torácica) (Figura 4B). Em seguida, prioriza-se a coleta dos órgãos que serão utilizados para isolamento bacteriano, visando à mínima contaminação possível destes órgãos, que serão refrigerados ou congelados até o momento do envio. São eles: fígado, pulmão e conteúdo abomasal (Figura 5A).

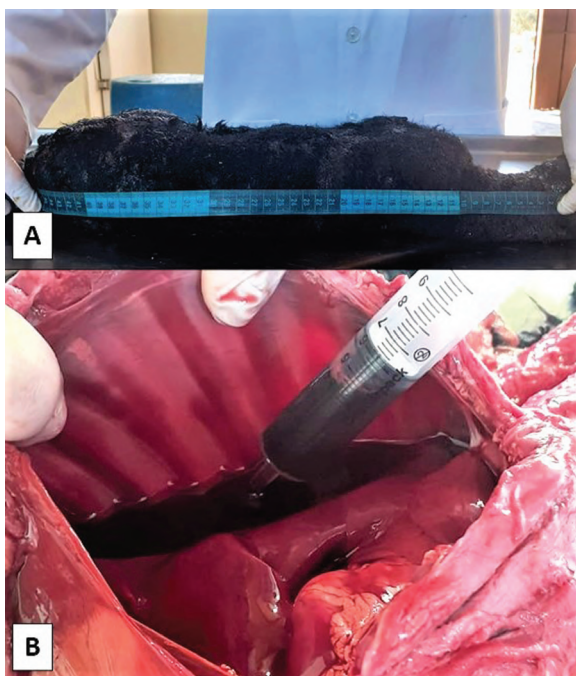


Figura 4. Necropsia em fetos abortados: A) medida do comprimento da articulação atlanto-occipital até a inserção da cauda para determinação da idade gestacional;

B) avaliação macroscópica dos órgãos nas cavidades torácica e abdominal e coleta de líquido cavitário

Fonte: os autores, 2020.

O fígado e o pulmão podem ser colhidos com o auxílio de pinça e tesoura ou faca, desde que os instrumentais se encontrem limpos no momento da coleta (Figura 5B). Para o isolamento bacteriano, um fragmento de cada órgão de cerca de 5cm é o ideal, e o mesmo deverá ser acondicionado em uma embalagem plástica estéril individual, com a devida identificação (Figura 5C). O conteúdo abomasal pode ser coletado com a utilização de seringa e agulha estéreis e, assim como os líquidos cavitários, pode ser acondicionado em tubos estéreis ou então remetido na própria seringa para o laboratório.

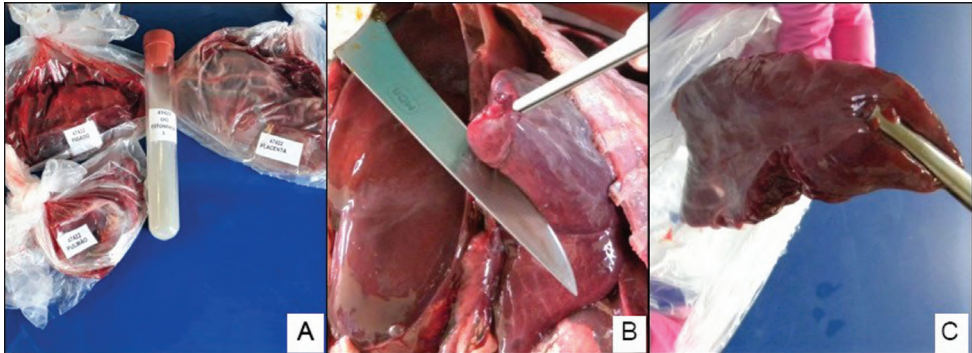


Figura 5. Necropsia em fetos abortados: A) amostras de fígado, pulmão, conteúdo abomasal e placenta colhidos e acondicionados para remetimento ao laboratório; B) pulmão: coleta para remetimento ao laboratório com auxílio de faca; C) pulmão: acondicionamento do órgão em saco plástico estéril para análises laboratoriais

Fonte: os autores, 2020.

Caso a placenta do referido feto tenha sido encontrada, é imprescindível a sua coleta e remetimento ao laboratório (Figura 6A). Este órgão deve ser colhido primeiramente para congelamento, necessitando de um fragmento de cerca de 5cm que contenha preferencialmente cotilédones e deve ser acondicionado em uma embalagem plástica estéril devidamente identificada (Figura 6B). Em seguida, fragmentos de 2cm, que também contenham cotilédones, devem ser acondicionados no frasco de formol a 10% para análise histopatológica.



Figura 6. Necropsia em fetos abortados: A e B) avaliação macroscópica da placenta e coleta em saco plástico para envio ao laboratório

Fonte: os autores, 2020.

Em seguida, passa-se para a coleta de outros órgãos que também serão congelados, mas para outras análises, como para PCR. São eles: baço, timo, rins, músculo esquelético, coração e sistema nervoso central. Fragmentos de cerca de 2cm são suficientes para esta coleta, e cada órgão colhido deverá ser acondicionado em embalagens plásticas estéreis individuais, devidamente identificadas com o nome respectivo órgão.

Existem particularidades em relação à coleta do sistema nervoso central, como por exemplo: deve-se priorizar a coleta de pequenos fragmentos de cada região do encéfalo (córtex, cerebelo e ponte), que poderão ser acondicionados juntos na mesma embalagem plástica para envio. Outra particularidade é em relação à autólise deste órgão: é comum a visualização do encéfalo já liquefeito no momento da necropsia de um feto, e, mesmo neste avançado estado de decomposição, é essencial a sua coleta tanto congelado quanto para formol. Através desta coleta de diferentes porções do encéfalo é possível aumentar as chances de diagnósticos conclusivos para doenças que envolvam alterações neste órgão.

Uma vez que todos órgãos que serão congelados estejam coletados, deve-se partir para a coleta de fragmentos que devem ser armazenados em formol a 10% (Figura 7A). Pedacos de cerca de 2cm de fígado, baço, pulmão, abomaso, rins,

coração, músculo esquelético, timo, diafragma, pálpebra e o restante do sistema nervoso central inteiro (após coletar os fragmentos para congelamento) devem ser colocados em um frasco contendo formol 10%, de boca larga, respeitando a proporção de 10 vezes o volume de formol para a quantidade de amostra, para que haja a fixação adequada do material.

O pulmão possui uma particularidade em relação aos demais órgãos no momento da coleta para o formol: é possível realizar o teste de Docimasia Hidrostática de Galeno. Este teste consiste na coleta do pulmão e sua imersão em formol. Se o fragmento afundar, significa que os pulmões do feto estavam colabados no momento do aborto, ou seja, o feto não respirou até o momento da morte (Figura 7B). Já se o fragmento boiar, significa que os pulmões do feto inflaram, havendo a entrada de ar antes do momento da morte.

A associação das principais técnicas de diagnóstico que podem ser realizadas para a detecção de determinadas doenças que causem aborto em cada um dos órgãos coletados encontra-se na Tabela 3.

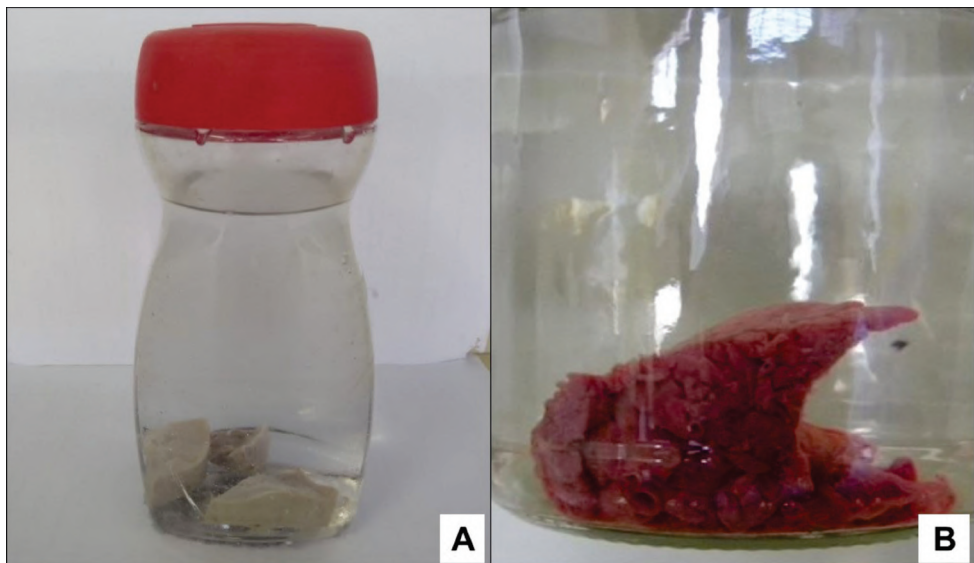


Figura 7. Necropsia em fetos abortados: A) órgãos acondicionados em formalina tamponada a 10%, B) pulmão: Docimasia Hidrostática de Galeno negativa, demonstrando que o feto não respirou antes da morte

Fonte: os autores, 2020.

Tabela 3. Destino das amostras coletadas em necropsia de fetos abortados e seus respectivos agentes etiológicos e análises

Amostra	Agente etiológico pesquisado	Análise
Encéfalo	<i>Neospora caninum</i> e <i>Toxoplasma gondii</i>	PCR**
Baço	BVDV*	PCR
Timo	BVDV	PCR
Pulmão	Herpesvírus Agentes bacterianos	PCR Isolamento microbiológico
Fígado	<i>Leptospira</i> spp. Agentes bacterianos	PCR Isolamento microbiológico
Líq. Cavidades	<i>N. caninum</i> e <i>T. gondii</i>	Sorologia
Placenta	Agentes bacterianos	Isolamento microbiológico
Rins	<i>Leptospira</i> spp. e Herpesvírus	PCR
Líquido abomasal	Agentes bacterianos	Isolamento microbiológico

\*BVDV: Vírus da Diarreia Viral Bovina; \*\*PCR: Reação em Cadeia da Polimerase

Fonte: os autores, 2020

## 7.2 Análise sorológica

A sorologia dos animais da propriedade é importante quando se deseja buscar o nível de exposição a determinado agente infeccioso no rebanho. Quando se suspeita de alguma enfermidade de origem infecciosa como causa de abortamentos, o primeiro passo para seu diagnóstico deverá ser sempre pela necropsia de fetos abortados e pela avaliação da placenta quando disponível. Os órgãos deverão ser coletados e enviados congelados inteiros para o laboratório ou então o médico veterinário deverá coletar os órgãos conforme disposto no capítulo 3.1.

Uma vez que o feto e a placenta sejam avaliados macro e microscopicamente, e testes complementares sejam realizados e cheguem a um diagnóstico conclusivo, é possível partir para a análise sorológica. Ela é feita a partir da coleta de aproximadamente 10mL de sangue na veia jugular ou coccígea, com amostras de sangue adicionadas em tubos sem anticoagulante e remetidas ao laboratório, que são submetidas à centrifugação para separação do soro que será utilizado



para diferentes técnicas, como a Imunofluorescência Indireta (RIFI) e o Ensaio de Imunoabsorção Enzimática (ELISA), que buscarão anticorpos contra o determinado agente pesquisado.

Estes anticorpos serão produzidos pelos animais após um processo de exposição a um agente infeccioso, denominado antígeno. Este antígeno, em contato com o organismo do animal, estimulará o sistema imunológico a combatê-lo, culminando com a produção de imunoglobulinas, que são os anticorpos. Uma vez produzidos, eles ficarão presentes no organismo do animal, como uma memória imunológica. Quanto mais recente o contato com o antígeno, ou, ainda, quando ocorre um processo de reagudização de uma infecção latente, a titulação de anticorpos tende a ser maior.

No entanto, não são todos os animais que produzem doença quando entram em contato com algum agente infeccioso. Ou seja, um animal que possua sorologia positiva para algum agente causador de aborto não necessariamente irá abortar por causa dele. A simples presença de imunidade contra algum desses agentes no rebanho não significa que haverá casos de aborto em decorrência dele, por isso a avaliação isolada da sorologia não traz informações concretas a respeito do diagnóstico de abortamento em uma propriedade.

No entanto, esta é uma ferramenta útil quando já se possui o diagnóstico conclusivo do agente e se deseja efetuar o controle da doença. A partir da análise sorológica do rebanho, é possível realizar a separação de animais soropositivos e soronegativos, evitando o contato entre estas duas populações de animais para que não haja maior disseminação do rebanho na propriedade. Além disso, com os resultados sorológicos é possível fazer a eliminação gradual dos animais soropositivos, visando à erradicação da doença no rebanho.

## 8 Controle

Independente da etiologia diagnosticada nas causas de abortamento, a realização de medidas de controle desse distúrbio reprodutivo nos rebanhos é extremamente necessária, pois além do fator econômico, há grande impacto sanitário pelo alto potencial infeccioso e zoonótico de alguns agentes. Para isso, é imprescindível a comunicação do produtor com o médico veterinário, para a realização de levantamento epidemiológico, avaliando características na propriedade e nos animais que possam predispor a manutenção e a reprodução de agentes com potencial abortivo.

Primeiramente, uma visita epidemiológica completa deve ser efetuada, aplicando inquérito epidemiológico detalhado juntamente ao produtor e visitando todos as estruturas da propriedade. No inquérito epidemiológico algumas questões

devem ser levantadas, como por exemplo: manejo reprodutivo, biosseguridade, manejo/ instalações, condições sanitárias, controle de resíduos utilizados na propriedade, etc. Tais detalhes são necessários para moldar estratégias e agir de acordo com a situação específica encontrada que pode variar substancialmente entre fazendas. As estratégias de controle a serem elaboradas podem gerar custo e esforço das pessoas envolvidas, além de ser algo que deve ser planejado a longo prazo, visto que o ciclo de vida de alguns agentes é complexo e afeta várias questões econômicas e pessoais da propriedade. Algumas atitudes tomadas na propriedade podem ser efetivas no controle e na prevenção de vários agentes etiológicos causadores de abortamento em ruminantes, como:

- Garantir um bom estado nutricional das vacas prenhes;
- Manter sempre a higiene dos locais onde os animais habitam;
- Estabelecer na propriedade um piquete maternidade onde as vacas fiquem do período pré ao pós-parto, evitando assim a contaminação da pastagem de toda a propriedade com conteúdo placentário que possa ter formas infectantes de protozoários ou contaminação fúngica/bacteriana;
- Remoção de restos de placentas, fetos abortados e animais mortos para evitar a sua ingestão por animais que possam atuar como hospedeiros definitivos. Esses animais mortos devem ser enterrados ou incinerados.

## **9 Pesquisas desenvolvidas em parceria da Epagri com a Universidade do Estado de Santa Catarina**

A Epagri/Estação Experimental de Lages, juntamente com o Centro de Ciências Agroveterinárias (CAV) da Universidade do Estado de Santa Catarina (Udesc), desenvolve pesquisas sobre abortamento em ruminantes. Atualmente há duas pesquisas sendo desenvolvidas que têm a colaboração de técnicos, médicos veterinários, alunos de graduação, pós-graduação e professores. A primeira pesquisa elaborada foi projetada principalmente para determinar as causas de abortamento de bovinos da raça Flamenga. Já a segunda é desenvolvida na espécie ovina, determinando as causas de abortamento no rebanho de ovelhas da raça Lacaune.

Todos os animais pesquisados são provenientes de rebanhos pertencentes à Estação Experimental de Lages (Epagri/EEL). Já as coletas, o processamento de amostras e as análises são realizadas tanto nas dependências da Estação Experimental da Epagri, como nas dependências do CAV-Udesc. As principais etapas das pesquisas são sob responsabilidade do Grupo de Patologia Veterinária (GPV) do Laboratório de Patologia Animal (Lapa-CAV/Udesc), tendo a colaboração de outros laboratórios e instituições, como o Centro de Diagnóstico Microbiológico

Animal (Cedima-CAV/Udesc), Laboratório de Parasitologia CAV/Udesc, Laboratório de Bioquímica CAV/Udesc e Laboratório de Virologia (Favet- UFRGS).

## 9.1 Pesquisa 1: Determinação das causas de morte embrionária e fetal em vacas da raça Flamengo da Estação Experimental de Lages (Epagri/EEL), Santa Catarina

A raça Flamengo tem origem francesa, caracteriza-se por ser de dupla aptidão com destaque para a produção leiteira e, quando sob condições alimentares adequadas, seus indivíduos desenvolvem significativa musculatura, gerando assim bom retorno na atividade de corte. Infelizmente é considerada em risco de extinção, sendo que no Brasil os exemplares da raça (Figuras 8A-B) estão concentrados na Estação Experimental de Lages (Epagri/EEL), Santa Catarina. Os animais passam por constantes pesquisas a fim de melhorar os índices produtivos e reprodutivos do plantel auxiliando assim na perpetuação da raça. O rebanho de bovinos da raça Flamengo na Epagri/EEL é composto por um plantel de aproximadamente 50 cabeças, além de menos de 100 bovinos de corte mestiços Flamengo. A bovinocultura de corte nesta estação está instalada há 20 anos. Tanto as matrizes puras Flamengas, quanto as mestiças cruzadas com touros desta raça presentes na Epagri, apresentam problemas sanitários relacionados a distúrbios reprodutivos, como significativas taxas de mortalidade embrionária/fetal ou abortamento. Com base neste contexto, o trabalho teve como objetivo realizar um estudo sobre as causas de mortalidade embrionária/fetal no plantel de vacas Flamengas e suas cruzas, a fim de identificar e auxiliar na resolução do problema para melhor conservação deste núcleo de bovinos.



Figura 8. A) e B) Rebanhos de bovinos da raça Flamengo, pertencentes a Estação Experimental de Lages (Epagri/EEL), em SC

Fonte: Arquivo Epagri/EEL, 2017

Inicialmente fez-se um levantamento das matrizes que compunham o rebanho, sendo divididas em dois grupos: (1) matrizes puras de origem da raça Flamengas, inseminadas com touro Flamenga e ressincronizadas caso não concebessem e (2) matrizes de corte e/ou mestiças Flamengas, inseminadas e encaminhadas ao repasse com touro Flamenga.

Todas as matrizes do rebanho foram submetidas à coleta de sangue por meio da venopunção da veia coccígea (10ml). Em seguida, as amostras de sangue foram armazenadas em tubos sem anticoagulante previamente identificados. Estes tubos foram mantidos em temperatura ambiente para posterior centrifugação a 700G durante 5 minutos para obtenção do soro sanguíneo. Estes, foram congelados a -20°C e encaminhados ao Laboratório de Parasitologia do CAV/Udesc, para realização do teste de imunofluorescência indireta (RIFI) para pesquisa de imunoglobulinas G (IgG) anti-*Neospora caninum*.

Nas vacas que abortaram realizou-se coleta de sangue e nova sorologia logo após o abortamento. Mensalmente, durante os anos de 2016, 2017 e 2018, as gestações do plantel foram acompanhadas via palpação retal e ultrassonografia transretal com intuito de identificar possíveis reabsorções embrionárias, perdas fetais e/ou abortamentos. Os fetos abortados localizados foram submetidos à necropsia. Amostras de placenta, encéfalo, pulmões, coração, timo, pálpebra, diafragma, músculo esquelético, fígado, abomaso, baço e rins foram coletadas e acondicionadas em formalina tamponada a 10% e processados rotineiramente para histopatologia.

Fragments congelados de encéfalo foram analisados por reação em cadeia da polimerase (PCR) para *N. caninum* utilizando como alvo as sequências Nc5-Np21plus/Np6plus (5'-CCCAGTGCGTCCAATCCTGTA-3')/(5'-CTCGCCAGTCAACCTACGTCTTCT-3'), conforme protocolo descrito por MÜLLER et al. (1996). Amostras de baço e timo congeladas foram coletadas para PCR do vírus da Diarreia Viral Bovina (BVDV) tendo como alvo a região 5'UTR de Pestivírus de acordo com o protocolo de Weber et al. (2014).

Após avaliação macroscópica *in situ* dos órgãos, foi feita a coleta asséptica de fígado, pulmão, conteúdo abomasal e placenta, posteriormente refrigerados ou congelados para envio ao isolamento bacteriano por cultivo aeróbico, no Centro de Diagnóstico Microbiológico Animal (Cedima) do CAV/Udesc. Para o isolamento bacteriano, foi realizado um pré-enriquecimento do material com 4g do órgão e 196ml de água peptonada estéril em uma bag, seguida de homogeneização em Stomacher® 400 Circulator (Laboratory Blender) e incubação por 24h a 37°C. Após a incubação, as amostras foram inoculadas em placas com Agar Sangue e McConkey em cultivo aeróbico por 48h a 37°C. Após o crescimento, dependendo da morfologia apresentada pelo microrganismo, as culturas selecionadas passam por provas bioquímicas para identificação do agente. Os principais agentes

rotineiramente pesquisados são *Staphylococcus* sp., *Streptococcus* sp., *Escherichia Coli*, *Campylobacter* sp., *Brucella* sp. e *Salmonella* sp. Porém outros agentes podem ser pesquisados, dependendo do histórico clínico do caso, da lesão macroscópica ou das alterações histopatológicas apresentadas nos tecidos do animal. Foi ainda realizado mapeamento genealógico de 46 vacas Flamengas puras usando o Programa PQGen pelo coeficiente de endogamia de Wright para o cálculo de endogamia individual de cada animal.

### 9.1.1 Resultados obtidos

Os resultados obtidos apresentam significativa importância na investigação das perdas fetais que ocorrem nos bovinos desta raça. Os dados estão demonstrados na Tabela 3 e compreendem o período correspondente ao ano de 2016 até o ano de 2018.

O grupo 1 foi composto por 57 vacas Flamengas puras com distintas idades gestacionais e também vazias. Neste grupo houve dificuldade de concepção, tendo animais submetidos a até quatro protocolos de inseminação artificial em tempo fixo (IATF) sem sucesso. Neste grupo detectou-se oito abortamentos, dois deles em 2016 quatro em 2017 e dois em 2018 com idades gestacionais entre quatro a nove meses, sendo que dos oito abortamentos foram recuperados apenas três fetos para necropsia; dois deles abortados em 2016 e um em 2018.

No grupo 2, composto por 79 vacas mestiças, detectaram-se 11 abortamentos, sendo cinco em 2017 e seis em 2018, onde as gestações tinham idade semelhantes ao grupo 1. Do grupo 2, de todos os fetos abortados, foram recuperados apenas quatro para análise, todos em 2018, que foram submetidos à necropsia.

Como resultado da RIFI para *N. caninum* obteve-se que 19,12% (26/136) das matrizes demonstraram ser soropositivas, sendo 16 vacas puras Flamengas e 10 cruzadas. Entre os animais que apresentaram perdas fetais em 2017 na sorologia pareada, uma vaca era soronegativa na primeira avaliação e passou a apresentar titulação de 1:200 logo após o abortamento, a segunda apresentou título de 1:100, subindo para 1:800 logo após a perda fetal e a terceira ocorreu o inverso, possuía título de 1:1600 e após o abortamento foi para 1:100. Em 2018 dois deles apresentaram perda fetal com titulação de 1:200 após o abortamento e anteriormente eram negativos. Os demais animais apresentaram resultado negativo nas duas avaliações.

Os fetos encontrados atingiram um total de sete, sendo dois em 2016, nenhum em 2017, e cinco em 2018. Tinham idade gestacional de seis a nove meses, sendo que a maioria possuía oito meses de gestação (5/7). As causas gerais de abortamento estão descritas na Tabela 4.

Na avaliação macroscópica não se observaram lesões significativas, apenas edema subcutâneo generalizado, pulmões pesados e brilhantes que muitas vezes não flutuavam mediante o Teste da Docimasia Hidrostática de Galeno, indicando que a morte ocorreu ainda no útero. Em um feto havia grande quantidade de fibrina no saco pericárdico e aderida ao epicárdio. No exame histopatológico, observou-se miosite mononuclear multifocal discreta (28,57%; 2/7) e miocardite mononuclear multifocal discreta (28,57 2/7). Dos sete fetos avaliados na PCR para *N. caninum*, houve resultado positivo em 28,57% (2/7). O diagnóstico definitivo de neosporose foi instituído em 42,85 % (3/7) dos casos, sendo esse resultado obtido a partir de análises epidemiológicas e a associação de lesões histopatológicas sugestivas ou complementadas com análises moleculares. A PCR para BVDV resultou negativo para todos os fetos avaliados. No cultivo bacteriano do feto que apresentava pericardite fibrinonecrótica houve isolamento de *Citrobacter amalanoticus*.

Quanto à endogamia, observou-se uma média do rebanho de 3,24%, com variação individual mínima de 1,56% e máxima 6,25%.

Tabela 4. Causas de morte fetal em vacas da raça Flamenga da Estação Experimental de Lages (Epagri/EEL), em SC, no período de 2016 a 2018

Diagnósticos definitivos	Percentual
Neosporose	42,85 % (3/7)
Pericardite fibrinonecrótica por <i>Citrobacter amalanoticus</i>	14,28% (1/7)
Distocia fetal	14,28% (1/7)
Inconclusivos	28,57% (2/7)

### 9.1.2 Discussão

A neosporose foi a causa prevalente de abortamentos no presente estudo, portanto a principal causa infecciosa relacionada aos abortamentos nessa raça. *Neospora caninum* é a principal causa infecciosa de abortamento em todo o mundo (DUBEY et al., 2007). No Brasil, já foi notificada na grande maioria dos estados (ANDREOTTI et al., 2003). Os estudos sorológicos para esse agente apresentam acentuadas divergências, variando, entre 0 e 91,2% (ANDREOTTI, et al., 2003; DUBEY et al., 2007).

A maioria dos estudos nas diferentes regiões do Brasil baseia-se em análises sorológicas. Os relatos desse protozoário como causa direta de abortamento são confirmados em menor quantidade de estados, visto que há dificuldade no

diagnóstico definitivo desse distúrbio. Há portanto poucos estudos caracterizando essa doença associando as lesões anatomopatológicas (SANTOS et al., 2005; CORBELLINI et al., 2001; PESCADOR et al., 2007).

Em Santa Catarina, são poucos os estudos que evidenciam o perfil sorológico dos rebanhos. Na Região Oeste do Estado observou-se uma ocorrência de 7,7% (23/299) (LORENZETT et al., 2016). Em outro estudo com vacas leiteiras do município de Lages, verificou-se que 23,1% (86/373) dos animais eram positivos (MOURA et al., 2012). Já com bovinos de corte, foi conduzida uma pesquisa em 16 municípios da Mesorregião Serrana, com prevalência de 13,81% (70/507) (PADILHA et al., 2017).

A endogamia foi uma das principais suspeitas no início das pesquisas, tendo em vista o número restrito de animais no rebanho por ser uma raça em risco de extinção e por existir exemplares em um único rebanho no país. Nesta pesquisa, a endogamia média apresentada pelo rebanho resultou em 3,24%, sendo um índice aceitável, pois considera-se prejudicial acima de 10% (REIS FILHO, 2006).

As espécies de bactérias do gênero *Citrobacter* são patógenos considerados como oportunistas em humanos, com poucos estudos em animais. Esse microrganismo já foi isolado a partir de feridas, fezes, urina e de casos de sepse. *Citrobacter diversus* é conhecido por ocasionar meningite em humanos neonatos (CARTER & CHENGAPPA, 1990).

Este trabalho alerta, portanto, para a ocorrência de abortamentos por *N. caninum* em vacas flamengas na Estação Experimental da Epagri em Lages, Santa Catarina. Conclui-se que este protozoário tem importante fator de impacto na conservação da raça no país. Portanto, medidas de controle e prevenção devem ser instituídas.

## **9.2 Pesquisa 2: Determinação das causas de abortamento em ovinos Lacaune pertencentes à Estação Experimental de Lages (Epagri/EEL), Santa Catarina**

A raça Lacaune tem origem francesa, sendo considerada de aptidão mista, explorada tanto para a produção de leite (com o qual é possível fabricar diversos derivados lácteos, incluindo o queijo Roquefort), quanto de carne, produzindo cordeiros de alta qualidade. A Epagri de Lages conta com um plantel de aproximadamente 60 animais desta raça e, através de parceria com a Universidade do Estado de Santa Catarina, são conduzidas pesquisas para buscar quais as causas de mortalidade fetal e neonatal que ocorrem no referido rebanho.

Durante o período compreendido entre 2015 e 2019, foram remetidos ao Laboratório de Patologia Animal (Lapa) do CAV/Udesc 18 fetos ovinos e 1 neonato

pertencente ao rebanho da Epagri-Lages. No ano de 2015 foram enviados dois fetos, enquanto em 2016 nenhum animal foi remetido; já em 2017 quatro fetos foram trazidos, em 2018 nove fetos e em 2019 quatro fetos e um neonato. Todos estes animais foram submetidos à necropsia, com avaliação externa e mensuração do comprimento crânio-coccígeo para obtenção do período gestacional aproximado em que houve o abortamento.

Posteriormente, foi realizada a abertura das cavidades para avaliação dos órgãos *in situ* e, neste momento, foi feita a colheita asséptica de fígado, pulmão e conteúdo abomasal, posteriormente congelados para envio ao Centro de Diagnóstico Microbiológico Animal (Cedima) do CAV/Udesc, para realização de isolamento bacteriano.

Para o isolamento bacteriano, foi realizado um pré-enriquecimento do material com 4g do órgão e 196ml de água peptonada estéril em uma bag, seguida de homogeneização em Stomacher® 400 Circulator (Laboratory Blender) e incubação por 24h a 37°C. Após a incubação, as amostras foram inoculadas em placas com Agar Sangue e McConkey em cultivo aeróbio por 48h a 37°C. Após o crescimento, dependendo da morfologia apresentada pelo microrganismo, as culturas foram selecionadas e passaram por provas bioquímicas para identificação do agente. Os principais agentes rotineiramente pesquisados são *Staphylococcus* sp., *Streptococcus* sp., *Escherichia Coli*, *Campylobacter* sp., *Brucella* sp. e *Salmonella* sp. Porém outros agentes podem ser pesquisados, dependendo do histórico clínico do caso, da lesão macroscópica ou das alterações histopatológicas apresentadas nos tecidos do animal. Nos casos em que houve o envio de placenta junto ao feto, houve sua coleta asséptica para o mesmo fim. Também para congelamento, mas para realização de outras técnicas diagnósticas como a Reação em Cadeia da Polimerase (PCR) para outras enfermidades, foram colhidos fragmentos de baço, timo, pulmões, fígado, rins, líquidos de cavidade, músculo esquelético e coração, acondicionados em microtubos para congelamento a -20°C até a realização do exame.

Amostras de encéfalo também foram coletadas em microtubos e armazenadas a -20°C até a realização de PCR para *N. caninum*, utilizando como alvo a região Nc5 e os primers Np21plus/Np6plus (5'-CCCAGTGCGTCCAATCCTGTA-3') / (5'-CTCGCCAGTCAACCTACGTCTTCT-3'), conforme protocolo descrito por MÜLLER et al.,1996.

Além disso, para análise histopatológica, fragmentos de fígado, baço, abomaso, rins, pulmão, coração, sistema nervoso central, músculo esquelético, timo, pálpebra, diafragma e placenta quando presente, foram coletados em fragmentos de cerca de 2cm e acondicionados em formalina tamponada a 10%, processados rotineiramente, incluídos em blocos de parafina e corados pela técnica de hematoxilina e eosina (HE) para visualização dos tecidos em microscopia óptica.



Após realizar o diagnóstico das causas de abortamento, foi realizada visita à Epagri para aplicação de um inquérito epidemiológico que aborda questões de manejo reprodutivo, biossegurança, instalações, condições sanitárias e controle de resíduos utilizados no local, avaliando os aspectos epidemiológicos das enfermidades diagnosticadas. Nesta mesma visita, 11 matrizes do rebanho foram submetidas à coleta de sangue por meio da venopunção da veia jugular (10mL). Em seguida, as amostras de sangue foram armazenadas em tubos sem anticoagulante previamente identificados. Estes tubos foram mantidos em temperatura ambiente para posterior centrifugação a 700G durante 5 minutos para obtenção do soro sanguíneo. Estes, foram congelados a -20°C e encaminhados ao Laboratório de Parasitologia do CAV/Udesc, para realização do teste de imunofluorescência indireta (RIFI) para pesquisa de imunoglobulinas G (IgG) anti-*N. caninum*.

### 9.2.1 Resultados obtidos

Durante o período em questão, foram necropsiados 18 fetos ovinos com idades fetais variando de 15 a 20 semanas de gestação e um neonato com três dias de vida. Todos os animais foram submetidos a análise histológica de todos os órgãos e PCR de encéfalo para *N. caninum*. As causas gerais de abortamento estão descritas na Tabela 5. Nove animais (47,36%) necropsiados eram fêmeas, enquanto 10 (52,63%) eram machos. Histologicamente, houveram alterações inflamatórias sugestivas de neosporose ou toxoplasmose em quatro fetos (21,05%), caracterizadas por miosite e miocardite linfoplasmocitárias em todos os quatro casos, e, em um deles (5,26%) foi evidenciada, também, placentite linfoplasmocitária.

Quanto aos resultados de PCR, houve resultado positivo para *N. caninum* no encéfalo de três animais (15,79%), configurando como neosporose. Dois destes casos positivos (10,52%) não demonstraram alterações histológicas, enquanto um (5,26%) demonstrou miosite e miocardite linfoplasmocitárias. Os outros três animais (15,79%) que possuíam lesões histológicas compatíveis, porém resultado negativo na PCR, foram enquadrados como casos de neosporose porque pertencem ao mesmo surto de abortamentos que o caso positivo, remetidos todos durante um intervalo de duas semanas de abortamentos consecutivos no rebanho. Um destes casos positivos para *N. caninum* na PCR demonstrou, ainda, um quadro de broncopneumonia linfoplasmocitária, com crescimento de *Klebsiella pneumoniae* nos pulmões. Em quatro fetos abortados (21,05%) foram evidenciadas alterações histológicas compostas por mecônio no interior dos alvéolos pulmonares, correspondendo a casos de distocia fetal. O neonato necropsiado possuía infiltrado inflamatório de caráter neutrofilico em diversos órgãos, classificando-o como um óbito decorrente de choque séptico.

Durante a visita técnica à Epagri, foi coletado sangue de 11 ovelhas, com três animais soropositivos para *N. caninum*. As titulações variaram de 1:50 em uma ovelha que nunca havia abortado, para 1:100 em duas ovelhas que possuíam histórico de ter pelo menos um aborto em gestações anteriores.

Tabela 5. Diagnósticos obtidos em fetos ovinos abortados oriundos da Epagri, em Lages

Diagnósticos definitivos	Percentual
Neosporose	31,59% (6/19)
Distocia fetal	21,05% (4/19)
Choque séptico	5,26% (1/19)
Inconclusivos	42,19% (8/19)

## 10 Considerações finais

A toxoplasmose, como descrita no capítulo anterior, é considerada a principal causa infecciosa de abortamentos em ovinos no mundo, enquanto a neosporose, grande causadora de perdas reprodutivas em bovinos, vem demonstrando importância crescente também na criação de pequenos ruminantes. Em um estudo avaliando estes dois protozoários como causa de abortamento em ovinos e caprinos, *N. caninum* foi mais visualizado que *T. gondii*, com percentuais de 6,8 e 5,4%, respectivamente (MORENO et al., 2012).

No estudo em questão, 31,59% dos fetos abortados demonstraram diagnóstico de neosporose, seja pela sua detecção molecular através de PCR, seja pelas lesões histopatológicas, ou ainda pela junção de ambas as técnicas diagnósticas, demonstrando que a neosporose é uma enfermidade que requer a junção de diversas técnicas para que se alcance sucesso no diagnóstico. É necessário destacar, porém, que este estudo permanece em andamento, e análises futuras para detecção de *T. gondii* são necessárias e podem mudar o percentual diagnóstico obtido até o momento. Afinal, ambos os protozoários cursam com lesões histológicas muito semelhantes, que envolvem encefalite, miosite, miocardite e placentite não supurativas associadas a focos de necrose (BUXTON, 1998).

Quanto à epidemiologia da neosporose, a soropositividade das ovelhas do rebanho Lacaune da Epagri pode ser justificada pelo contato com bovinos da raça Flamengo também soropositivos ao *N. caninum*, com contaminação cruzada através da liberação de taquizoítos e bradizoítos nas pastagens em tecidos fetais e placenta, bem como pelo contato com cães da região, que eliminam oocistos nas pastagens e perpetuam o ciclo do protozoário.

A distocia fetal pode ser diagnosticada microscopicamente através da visualização de mecônio no interior dos alvéolos nos pulmões, que refletem o ato agônico do feto em defecar e acabar inalando este material durante a tentativa de nascimento. No Brasil, os índices de distocia em pequenos ruminantes gira em torno de 3 a 21,05% (CÂMARA et al., 2009). Este número pode ser justificado pela grande incidência de partos gemelares e trigemelares visualizada no rebanho da Epagri, podendo influenciar no sucesso do parto pelo maior número de fetos e desgaste energético da mãe durante um trabalho de parto prolongado.

O estudo alerta para as principais causas de abortamento em ovinos na Epagri, permitindo, a partir de um diagnóstico conclusivo, estabelecer medidas de controle para evitar a progressão da enfermidade no rebanho para prevenir casos futuros. A partir dos resultados parciais, é possível tomar medidas como o descarte de animais soropositivos para *N. caninum*, maior assistência durante os partos, evitar contato de cães com as pastagens e promover o correto descarte de restos fetais, auxiliando na sanidade do rebanho e promovendo maiores índices de produção.

## REFERÊNCIAS

- ACHA, P.N.; SZYFRES, B. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales: bacterioses e micoses. **Pan American Health Organization**, v.3, 2003.
- ANDERSON, M.L.; ANDRIANARIVO, A.G.; CONRAD, P.A. Neosporosis in cattle. **Animal Reproduction Science**, v.60, p.417–431, 2000.
- ANDERSON, M.L. Infectious causes of bovine abortion during mid to late gestation. **Theriogenology**, v.68, p.474–486, 2007.
- ANDREOTTI, R.; LOCATELLI-DITTRICH, R.; SOCCOL, V.T.; PAIVA, F. **Diagnóstico e controle da neosporose em bovinos. Embrapa Gado de Corte**, Campo Grande, 51p., 2003. (Documentos, 136).
- ANTONIASSI, N.A.B.; JUFFO, G.D.; SANTOS, A.S.; PESCADOR, C.A.; CORBELLINI, L.G.; DRIEMEIER, D. Causas de aborto bovino diagnosticadas no Setor de Patologia Veterinária da UFRGS de 2003 a 2011. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.33, n.2, p.155–160, 2013.
- ARAÚJO, V.E.M.; MOREIRA, E.C.; NAVEDA, L.A.B.; SILVA, J.A.; CONTRERAS, R.L. Frequência de aglutininas anti-*Leptospira interrogans* em soros sanguíneos de bovinos, em Minas Gerais, de 1980 a 2002. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.57, n.4, p.430-435, 2005.
- BLACK, M.W.; BOOTHROYD, J.C. Lytic cycle of *Toxoplasma gondii*. **Microbiology and Molecular Biology Reviews**, v.64, n.3, p.607-623, 2000.
- BRASIL. Governo Federal. **Instrução normativa. 2001**. Disponível em: [http://www.editoramagister.com/doc\\_20897\\_INSTRUCAO\\_NORMATIVA\\_N\\_2\\_DE\\_10\\_DE\\_JANEIRO\\_DE\\_2001.aspx](http://www.editoramagister.com/doc_20897_INSTRUCAO_NORMATIVA_N_2_DE_10_DE_JANEIRO_DE_2001.aspx).
- BRASIL. Governo Federal. **Instrução normativa. 2004**. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/saude-animal/programas-de-saude-animal/brucelose-e-tuberculose/1IN102017.pdf>.

BRASIL. Governo Federal. **Instrução normativa. 2016.** Disponível em: [http://www.in.gov.br/materia/asset\\_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/22066107/do1-2016-11-03-instrucao-normativa-no-19-de-10-de-outubro-de-2016-22065873](http://www.in.gov.br/materia/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/22066107/do1-2016-11-03-instrucao-normativa-no-19-de-10-de-outubro-de-2016-22065873).

BUXTON, D.; MCALLISTER, M.M.; DUBEY, J.P. The comparative pathogenesis of neosporosis. **Trends in Parasitology**, v.18, n.12, p.546-552, 2002.

BUXTON, D. Ovine toxoplasmosis: a review. **Journal of the Royal Society of Medicine**, v.83, p.509-511, 1990.

BUXTON, D. Protozoan infections (*Toxoplasma gondii*, *Neospora caninum* and *Sarcocystis* spp.) in sheep and goats: recent advances. **Veterinary Research**, v.29, p.289–310, 1998.

CÂMARA A.C.L.; AFONSO J.A.B.; DANTAS A.C.; GUIMARÃES J.A.; AZEVÊDO COSTA N.D.; SOUZA M.I.D.; MENDONÇA, C.L.D. Análise dos fatores relacionados a 60 casos de distocia em ovelhas no Agreste e Sertão de Pernambuco. **Ciência Rural**, v.39, n.8, p.2458-2463, 2009.

CARTER, M.E.; CHENGAPPA, M.M. Enterobacteria. **Diagnostic Procedure in Veterinary Bacteriology and Mycology**, p.107–128, 1990.

CHI, J.; VANLEEUEWEN; J.A.; WEERSINK; A.; KEEFE, G.P. Direct production losses and treatment costs from bovine viral diarrhoea virus, bovine leucosis virus, *Mycobacterium avium* subspecies *paratuberculosis*, and *Neospora caninum*. **Preventive Veterinary Medicine**, v.55, p.137-153, 2002.

CORBELLINI, L.G.; DRIEMEIER, D.; MORI, A.; TRAVERSO, S. Avaliação de um surto de aborto causado por *Neospora caninum* em uma propriedade leiteira no Estado de Santa Catarina. In: XIV Congresso Brasileiro de Reprodução Animal, Belo Horizonte. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.25, n.2, p. 258-259, 2001.

CORTEZ, A.; CASTRO A.M.G.; HEINEMANN M.B.; SOARES R.C.; LEITE R.C.; SCARCELLI E.; GENOVEZ M.E.; ALFIERI A.A.; RICHTZENHAIN L.J. Detecção de ácidos nucleicos de *Brucella* spp., *Leptospira* spp., herpesvirus bovino e vírus da diarréia viral bovina em fetos bovinos abortados e em animais mortos no perinatal. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.58, n.6, p.1226-1228, 2006.

COSTA, L. S. **Neosporose como causa de abortamento em bovinos no estado de Santa Catarina**: caracterização anatomopatológica, molecular e soropidemiológica. 2020. 85f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal), Programa de Pós-graduação em Ciência Animal - Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, Santa Catarina.

COSTA, M. Brucelose Bovina e Equina. In: RIET-CORREA, F; SCHILD, A.L.; MÉNDEZ, M.D.C.; LEMOS, R.R.A. **Doenças de Ruminantes e Equinos**. 2.ed. São Paulo: Varela, 2001, v.1, p.187-197.

DONAHOE, S.L.; LINDSAY, S.A; KROCKENBERGER, M.; PHALEN, D.; SLAPETA, J. A review of neosporosis and pathologic findings of *Neospora caninum* infection in wildlife. **International Journal for Parasitology**, v.4, p.216-238, 2015.

DUBEY, J. P. Review of *Neospora caninum* and neosporosis in animals. **The Korean Journal of Parasitology**, v.41, n.1, p.1–16, 2003.

DUBEY, J.P.; SCHARES, G.; ORTEGA-MORA, L. M. Epidemiology and control of neosporosis and *Neospora caninum*. **Clinical Microbiology Reviews**, v.20, n.2, p.323-367, 2007.

DUBEY, J.P. Toxoplasmosis – an overview. **The Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health**, v.22, p.88-92, 1991.

FARIAS, N.A. Neosporose. In: RIET-CORREA, F.; SCHILD, A.L.; MÉNDEZ, M.C.; LEMOS R.A.A. **Doenças de Ruminantes e Equídeos**. Santa Maria: Pallotti, 2007, v.2, p.678-690.

FAVERO, J.F.; SILVA, A.S.; CAMPIGOTTO, G.; MACHADO, G.; BARROS, L.D.; GARCIA, J.L. Risk factors for *Neospora caninum* infection in dairy cattle and their possible cause-effect relation for disease. **Microbial Pathogenesis**, v.110, p.202-207, 2017.

GAVA A.; BARROS, C.S.L.; PILATI, C.; BARROS, S.S.; MORI, A.M. Intoxicação por *Atelesia glazioviana* (Leg. Papilionoideae) em bovinos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.21, p.49-59, 2001.

GOODSWEN, S.J.; KENNEDY, P.J.; ELLIS, J.T. A review of the infection, genetics and evolution of *Neospora caninum* from the past to the present. **Infection, Genetics and Evolution**, v.13, p.133-150, 2013.

GORVEL, J. P.; MORENO, E. *Brucella* intracellular life: from invasion to intracellular replication. **Veterinary Microbiology**, v.90, n.1-4, p.281- 297, 2002.

IBGE. **Pesquisa Pecuária Efetivos/Rebanhos - Santa Catarina 2017**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/producaoagropecuaria/default.shtm>.

INNES, E.A.; BARTLEY, P.M.; BUXTON, D. Ovine toxoplasmosis. **Parasitology**, v.136, n.14, p.1887-1894, 2009.

JACKSON P.G.G. **Obstetrícia Veterinária**. São Paulo, 2. ed., 2005.

LINDSAY, D.S.; DUBEY, J.P. Neosporosis, Toxoplasmosis and Sarcocystosis in ruminants: An Update. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v.36, n.1, p.205-222, 2020.

LORENZETT, M.P.; LUCCA, N.J.; HENKER, L.C.; MACHADO, G.; GOMES, D.C.; MENDES, R.E. Ocorrência de anticorpos anti-*Neospora caninum* em bovinos leiteiros no estado de Santa Catarina. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**. v.38, n.3, p.243–249, 2016.

LUGOCH, G. NORO, M.; ANDRADE, J. Metanálise da prevalência de toxoplasmose em gatos e ovinos no Brasil. **Revista de Ciência Veterinária e Saúde Pública**, v.6, n.1, p.41-70, 2019.

MACEDO, C.A.B.; MACEDO, M.F.S.B.; MIURA, A.C.; TARODA, A.; CARDIM, S.T.; INNES, E.A. Occurrence of abortions induced by *Neospora caninum* in dairy cattle from Santa Catarina, southern Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.26, n.3, p. 292-298, 2017.

McALLISTER, M.M.; DUBEY, J.P.; LINDSAY, D.S.; JOLLEY, W.R.; WILLS, R.A.; MCGUIRE, A.M. Dogs are definitive hosts of *Neospora caninum*. **International Journal for Parasitology**, v. 28, n.9, p.1473-1478, 1998.

MORENO, B.; COLLANTES-FERNANDEZ, E.; VILLA, A.; NAVARRO, A.; REGIDOR-CERRILLO, J.; ORTEGA-MORA, L. M. Occurrence of *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* infections in ovine and caprine abortions. **Veterinary Parasitology**, v.187, n.1-2, p.312-318, 2012.

MOURA, A.B.; SOUZA, A.P.; SARTOR, A.A.; BELLATO, V.; TEIXEIRA, E.B. *Neospora caninum* antibodies in dairy cattle of Lages Municipality, Santa Catarina State, Brazil. **Archivos de Medicina Veterinaria**, v. 44, p.117-122, 2012.

MOURA, A.B.; SILVA, M.O.; TREVISANI, N.; SOUZA, A.P.; SARTOR, A.A.; QUADROS R.M. *Toxoplasma gondii*: soroprevalência e fatores de risco em ovelhas no planalto serrano de Santa Catarina, Brasil. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v.74, n.3, p.200-206, 2015.

MÜLLER, N.; ZIMMERMANN, V.; HENTRICH, B.; GOTTSTEIN, B. Diagnosis of *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* infection by PCR and DNA hybridization immunoassay. **Journal of Clinical Microbiology**, v.34, n.11, p.2850-2852, 1996.

MUNHÓZ, K.F.; NETO, M.D.; SANTOS, S.M.D.; GARCIA, J.L.; GUIMARÃES, J.D.; VIDOTTO, O.; HEADLEY, S.A.; YAMAMURA, M.H. Occurrence of anti-*Neospora caninum* antibodies in sheep from farms located in northern Paraná, Brazil. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 31, n.4, p.1031-1039, 2010.

NUTTER, F.B.; DUBEY, J.P.; LEVINE, J.F.; BREITSCHWERDT, E.B.; FORD, R.B.; STOSKOPF, M.K. Seroprevalences of antibodies against *Bartonella henselae* and *Toxoplasma gondii* and fecal shedding of *Cryptosporidium* spp, *Giardia* spp, and *Toxocara cati* in feral and pet domestic cats. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 225, n.9, p.1394-1398, 2004.

ORLANDO, D.R.; COSTA, R.C.; ABREU, R.V.S.; ABREU, C.C.; NAKAGAKI, K.Y.R.; WOUTERS, A.T.B.; RAYMUNDO, D.L.; VARASCHIN, M.S. Morphological and immunohistochemical characterization of the lesions in cases of bacterial and viral bovine abortion in southern Minas Gerais, Brazil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.34, n.10, p.974-980, 2014.

PADILHA, M.A.C.; COSTA, R.C.; ABREU, R.V.S.; ABREU, C.C.; NAKAGAKI, K.Y.R.; WOUTERS, A.T.B.; RAYMUNDO, D.L.; VARASCHIN, M.S. *Neospora caninum*: Seroprevalence in beef cattle in the mountainous region of Santa Catarina, Brazil. **Semina. Ciências Agrárias**, v.38, p.273, 2017.

PESCADOR, C.A.; CORBELLINI, L.G.; OLIVEIRA E.C.; RAYMUNDO, D.L.; DRIEMEIER, D. Histopathological and immunohistochemical aspects of *Neospora caninum* diagnosis in bovine aborted fetuses. **Veterinary parasitology**, v.150, p.159–163, 2007.



RADOSTITS, O.M.; CLIVE, G.C.; BLOOD, D.C.; HINCHCLIFF, K.W. **Clínica Veterinária**, Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 9. ed. 2002, 1877p.

REIS FILHO, J.C. Endogamia na raça Gir. 2006. 50f. **Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento Animal)** – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

RIBEIRO, M.G.; MOTTA, R.G.; ALMEIDA, C.A.S. Brucelose equina: aspectos da doença no Brasil. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.32, p.83-92, 2008.

RIZZO, H.; VILLALOBOS, E M.C.; MEIRA, E.B.S., JR.; MARQUES, E.C.; BERARDI, F.; GREGORY, L.L. Ocorrência de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* e anti-*Neospora caninum* em ovinos com distúrbios reprodutivos e fatores de risco. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.38, n.7, p.1317-1326, 2018.

RODRIGUES, M. V. **Qualidade de vida no trabalho**. 1989. 180 f. Dissertação (Mestrado em Administração) - Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1989.

ROSA, L.D. Prevalência e fatores de risco para infecção por *Neospora caninum* em ovinos no município de Lages, Santa Catarina, Brasil. 2010. 49 f. **Dissertação de Mestrado**. Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, 2010.

SAKATA, F.B.L.S.; BELLATO, V.; SARTOR, A.A.; MOURA, A.B.; SOUZA, A.P.; FARIAS, J.A. Anticorpos toxoplásmicos em ovinos de Lages, Santa Catarina, Brasil, e comparação utilizando RIFI e ELISA. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.21, n.3, p.196-200, 2012.

SANTA CATARINA. Governo do Estado de. 2016. Disponível em: <https://www.sc.gov.br/index.php/noticias/temas/agricultura-e-pesca/santa-catarina-tem-a-menor-incidencia-de-brucelose-bovina-do-pais>.

SANTOS A.P.; NAVARRO, I.T.; FREIRE, R.L.; VIDOTTO, O.; BRACARENSE, A.P.F.R.L. *Neospora caninum* in dairy cattle in Paraná State, Brazil: histological and immunohistochemical analysis in fetuses. **Semina Ciências Agrárias**, v.26, n.4, p.559-562, 2005.

SIVACHELVAN, M.N.; ALI GHAL, I.M.; CHIBUZO, G.A. Foetal age estimation in sheep and goats. **Small Ruminant Research**, v.19, n 1, p.69-76, 1996.

STOLF L.; GAVA, A.; VARASCHIN, M.S.; NEVES, D.S.; MONDADORI, A.J.; SCOLARI L.S. Aborto em bovinos causado pela ingestão de *Ateleia glazioviana* (Leg. Papilionoideae). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.14, n.1, p.15-18, 1994.

TREES, A.; WILLIAMS, D.J. Endogenous and exogenous transplacental infection in *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii*. **Trends in Parasitology**, v.21, n. 12, p.558-561, 2005.

WEBER, M.N.; STRECK, A.F.; SILVEIRA, S.; MÓSENA, A.C.; SILVA, M.S.; CANAL, C.W. High frequency of bovine viral diarrhea virus type 2 in Southern Brazil. **Virus Research**, v.191, p.117-24, 2014.

WHITE, I.R.; RUSSEL, A.J.F.; WRIGHT, I.A.; WHYTE, T.K. Real-time ultrasonic scanning in the diagnosis of pregnancy and the estimation of gestational age in cattle. **The Veterinary Record**, v.117, p. 5-8, 1985.



[www.epagri.sc.gov.br](http://www.epagri.sc.gov.br)



[www.youtube.com/epagritv](http://www.youtube.com/epagritv)



[www.facebook.com/epagri](http://www.facebook.com/epagri)



[www.twitter.com/epagrioficial](http://www.twitter.com/epagrioficial)



[www.instagram.com/epagri](http://www.instagram.com/epagri)



[linkedin.com/company/epagri](http://linkedin.com/company/epagri)



<http://publicacoes.epagri.sc.gov.br>

