



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE SINOP
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

**Caracterização da ovinocultura e ocorrência de epididimite
infeciosa em ovinos da região médio norte de Mato Grosso**

Camila Eckstein

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Mato Grosso, *Campus* Universitário de Sinop, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Zootecnia.

Área de concentração: Zootecnia.

Sinop, Mato Grosso

Janeiro de 2016

CAMILA ECKSTEIN

**Caracterização da ovinocultura e ocorrência de epididimite
infecciosa em ovinos da região médio norte de Mato Grosso**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação
em Zootecnia da Universidade Federal de Mato Grosso,
Campus Universitário de Sinop, como parte das exigências
para a obtenção do título de Mestre em Zootecnia.

Área de concentração: Zootecnia.

Orientador: Prof. Dr. Luciano Bastos Lopes

Coorientadores: Prof. Dr. Artur Kanadani Campos

Prof. Dr. Renato de Lima Santos

Sinop, Mato Grosso

Janeiro de 2016

Dados Internacionais de Catalogação na Fonte.

E19c Eckstein, Camila.

Caracterização da ovinocultura e ocorrência de epididimite infecciosa em ovinos da região médio norte de Mato Grosso / Camila Eckstein. -- 2016
55 f. : il. ; 30 cm.

Orientador: Luciano Bastos Lopes.

Co-orientador: Renato de Lima Santos e Artur Kanadani Campos.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Sinop, 2016.

Inclui bibliografia.

1. Perfil produtivo. 2. *Brucella ovis*. 3. *Actinobacillus seminis*. 4. *Histophilus somni*. 5. Brucelose ovina. I. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Permitida a reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA
Avenida Alexandre Ferronato, 1200 - Reserva 35 - Distrito Industrial - Cep: -Sinop/MT
Tel : - Email : ppgzootecnia@ufmt.br

FOLHA DE APROVAÇÃO

TÍTULO : "Caracterização da ovinocultura e ocorrência dos principais agentes causadores de epididimite infecciosa na região médio norte de Mato Grosso."

AUTOR : Mestranda CAMILA ECKSTEIN

Dissertação defendida e ...*APROVADA*.....em 29/01/2016.

Composição da Banca Examinadora:

Presidente Banca / Orientador Doutor(a)
Instituição : EMBRAPA Agrossilvipastoril

Examinador Interno Doutor(a)
Instituição : UFMT

Examinador Externo Doutor(a)
Instituição : EMBRAPA Agrossilvipastoril

Examinador Externo Doutor(a)
Instituição : IFMT- Sorriso

Luciano Bastos Lopes

Paulo Sérgio Andrade Moreira

Valéria Spyridion Moustacas

Raphael de Castro Mourão

SINOP,29/01/2016.

Aos meus pais, ao meu esposo Everton e aos
melhores amigos pelo incentivo e
companheirismo, dedico.

AGRADECIMENTOS

À Deus, meu mestre, que guiou meus passos até aqui e me sustentou frente as dificuldades.

À minha família e ao meu esposo, Everton, pelo apoio e compreensão.

Ao Dr. Luciano Bastos Lopes e à Dra. Valéria Spyridion Moustacas, pelas oportunidades concedidas, ensinamentos compartilhados, incentivo, apoio, e amizade, minha eterna gratidão.

Ao Professo Dr. Renato de Lima Santos, Juliana Mol, Luize Neli, Ana Patrícia Carvalho, Auricélio Macêdo e demais colaboradores do Laboratório de Patologia Molecular da Escola de Veterinária da UFMG, pelo auxílio para a execução de parte deste trabalho e pelo estímulo a seguir em frente.

Meu profundo agradecimento às meninas do mestrado (Andressa, Jacqueline, Carol, Mirelli e Lana), que tornaram estes três anos de Embrapa uma experiência inesquecível de amizade, parceria e conhecimentos compartilhados.

Aos pesquisadores, servidores e analistas da Embrapa Agrossilvipastoril pelo auxílio durante minha permanência desde o estágio obrigatório até o final do mestrado, em especial ao Sr. Antônio Sergio e ao Dr. Diego Xavier.

À Universidade Federal de Mato Grosso/*Campus* Sinop, pela oportunidade de realização do curso de mestrado e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso (FAPEMAT), pela concessão da bolsa de mestrado e pelo apoio financeiro para a realização desta pesquisa.

"Mude suas opiniões, mantenha seus
princípios. Troque suas folhas, mantenha
suas raízes."

(Victor Hugo, 1802-1885)

BIOGRAFIA

Camila Eckstein, nascida em 12 de novembro de 1989 na cidade de Maripá-Paraná, onde viveu com seus pais (Carlito José Eckstein e Anita Eckstein) e sua irmã até os 11 anos de idade, quando se mudou para a cidade de Sinop-Mato Grosso.

Aos 15 anos ingressou no Centro Federal de Educação Tecnológica de Cuiabá, na Serra de São Vicente (Santo Antônio do Leverger), onde concluiu o ensino médio e obteve o título de Técnica em Agropecuária no ano de 2007. No ano seguinte ingressou na Universidade Federal de Mato Grosso- *Campus* de Sinop, onde concluiu em 2013 o curso de Medicina Veterinária. No mesmo ano, atuou como Bolsista de Apoio Técnico (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico- CNPq) na Embrapa Agrossilvipastoril. Em 2014 ingressou no Mestrado pelo Programa de Pós Graduação em Zootecnia, como bolsista pela Fundação de Amparo a Pesquisa de Mato Grosso (FAPEMAT), orientada pelo Dr. Luciano Bastos Lopes.

No primeiro semestre do mestrado, cursou disciplinas na Universidade Federal de Minas Gerais, e realizou parte das avaliações do projeto de pesquisa no Laboratório de Patologia Molecular da Escola de Veterinária, sob orientação do Professor Dr. Renato de Lima Santos, que resultaram na dissertação apresentada a seguir.

Durante o curso de mestrado (2014-2016), acompanhou e participou de diversos projetos de pesquisa, os quais reforçaram seu desejo para manter-se na área acadêmica.

RESUMO

ECKSTEIN, Camila. Dissertação de Mestrado (Zootecnia), Universidade Federal de Mato Grosso, *Campus* de Sinop, Janeiro de 2016, 55f. **Caracterização da ovinocultura e ocorrência de epididimite infecciosa em ovinos da região médio norte de Mato Grosso.** Orientador: Prof. Dr. Luciano Bastos Lopes. Coorientadores: Prof. Dr. Artur Kanadani Campos e Prof. Dr. Renato de Lima Santos.

Apesar do grande crescimento da ovinocultura no estado de Mato Grosso, as informações sobre os sistemas de produção e ocorrência de doenças como a epididimite infecciosa ovina são escassas. O presente estudo objetivou caracterizar os sistemas de produção, determinar a prevalência de anticorpos anti-*Brucella ovis*, a ocorrência de epididimite clínica e a presença de *B. ovis*, *Actinobacillus seminis* e *Histophilus somni*, principais causadores da epididimite infecciosa ovina, na região médio norte de Mato Grosso. Foram aplicados 40 questionários em propriedades com produção de ovinos para caracterizar os sistemas de produção. A prevalência de anticorpos anti-*B. ovis* foi estimada pela Imunodifusão em Gel de Ágar, em no mínimo 10% dos animais de 24 rebanhos da região estudada, incluindo os reprodutores, que foram submetidos à avaliação clínica e coleta de sêmen e urina. A presença de infiltrado inflamatório no sêmen foi identificado por esfregaço corado com o kit Panótico rápido. A presença dos agentes foi identificada pelo isolamento bacteriano e PCR multiplex em amostras de sêmen e urina. Nos questionários foi identificada a predominância de rebanhos com menos de 100 animais, com exploração semi-extensiva, voltados para produção de carne para o consumo familiar. Dos rebanhos, 52,5% não recebem assistência técnica e em 95,0% foi citada a ocorrência de no mínimo uma doença frequente. A prevalência de *B. ovis* foi de 54,2% para rebanhos e 6,2% para animais. Foram identificados 16,9% de reprodutores com alterações clínicas e 75,0% com a presença de infiltrado inflamatório no ejaculado, característicos de epididimite. Pela associação dos métodos de diagnóstico aplicados, 36,1% dos reprodutores foram positivos para *A. seminis*, 7,2% para *B. ovis*, e 2,4% para *H. somni*. O manejo sanitário deficiente e a escassez da assistência técnica favorecem a ocorrência de doenças, tendo por consequência a redução da produtividade do rebanho e perdas econômicas para o produtor. A detecção dos agentes e a ocorrência de alterações características indicam a ocorrência da epididimite infecciosa nos rebanhos da região estudada.

Palavras-chave: Perfil produtivo, *Brucella ovis*, *Actinobacillus seminis*, *Histophilus somni*, PCR multiplex, brucelose ovina.

ABSTRACT

ECKSTEIN, Camila. Master Thesis (Animal Science), Federal University of Mato Grosso, *Campus* of Sinop; 2016, January; 55f. **Sheep husbandry characterization and sheep infectious epididymitis occurrence on middle northern region of Mato Grosso state.** Advisor: Prof. Dr. Luciano Bastos Lopes. Coauthors: Prof. Dr. Artur Kanadani Campos and Prof. Dr. Renato de Lima Santos.

Despite the large growth of sheep industry on Mato Grosso state, there is a lack of information about production systems and the occurrence of diseases as sheep infectious epididymitis. This study aimed characterize production systems, determine prevalence of anti-*Brucella ovis* antibodies, occurrence of clinical epididymitis and presence of *B. ovis*, *Actinobacillus seminis* and *Histophilus somni*, the main causes of ovine infectious epididymitis, on middle northern region of Mato Grosso. They were applied 40 questionnaires on properties with sheep production to characterize production systems. The antibodies anti-*B. ovis* prevalence were estimated by Agar Gel immunodiffusion, at least 10% of the animals in 24 herds of studied region, including rams, that were submitted to clinical evaluation, and semen and urine collection. The presence of inflammatory infiltrate in semen were estimated by smear stained with quick Panotic kit. The presence of agents was identified bacterial isolation and multiplex PCR on semen and urine samples. By questionnaires was identified prevalence of herds with fewer than 100 animals, semi-extensive farming, focused on meat production for family consumption. Of flocks, 52.5% do not receive technical assistance and 95.0% cited the occurrence at least one common disease. The *B. ovis* prevalence was 54.2% for flocks and 6.2% for animals. There were identified 16.9% of rams with clinical signs and 75.0% the presence of inflammatory infiltrate in ejaculate, characteristic of epididymitis. By combining applied diagnosis methods, 36.1% of rams were positive for *A. seminis*, 7.2% for *B. ovis*, and 2.4% for *H. somni*. Poor health management and lack of technical assistance favor occurrence of diseases, resulting on reduction of herd productivity and economic losses for producers. The detection of agents and occurrence of characteristic changes indicate the occurrence of infectious epididymitis in herds of studied region.

Key words: production Profile, *Brucella ovis*, *Actinobacillus seminis*, *Histophilus somni*, multiplex PCR, ovine brucellosis.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Principais enfermidades que acometem os rebanhos ovinos da região médio norte de Mato Grosso, e o percentual de propriedades acometidas por cada afecção. Informações obtidas através de questionário zootécnico-sanitário. 25

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.** Origem dos reprodutores e manejo reprodutivo em rebanhos ovinos da região médio norte de Mato Grosso, avaliados a partir de questionário zootécnico-sanitário. 22
- Tabela 2.** Faixa etária e grau de escolaridade dos produtores de ovinos da região médio norte de Mato Grosso. 22
- Tabela 3.** Frequência de reprodutores ovinos da região médio norte de Mato Grosso positivos para *B. ovis*, *A. seminis* e *H. somni* através do isolamento bacteriano e PCR multiplex espécie-específico em amostras de sêmen e urina. 42

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO GERAL.....	1
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	3
1. A PRODUÇÃO DE OVINOS NO BRASIL E NO MUNDO.....	3
1.1 Aspectos da produção e consumo da carne ovina no Brasil e no mundo.....	3
1.2 A produção de ovinos no estado de Mato Grosso.....	5
1.2.1 Principais entraves na produção de ovinos em Mato Grosso.....	5
2. EPIDIDIMITE INFECCIOSA OVINA.....	8
2.1 Sinais Clínicos.....	8
2.2 Etiologia.....	9
2.3 Métodos de diagnóstico.....	10
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	13
CAPÍTULO 1- Caracterização da ovinocultura na região médio norte de Mato Grosso, Brasil.....	17
RESUMO.....	18
ABSTRACT.....	18
INTRODUÇÃO.....	19
MATERIAL E MÉTODOS.....	20
RESULTADOS.....	21
DISCUSSÃO.....	25
CONCLUSÃO.....	30
AGRADECIMENTOS.....	30
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	30
CAPÍTULO 2- Levantamento epidemiológico e diagnóstico diferencial da epididimite ovina na região médio norte de Mato Grosso.....	34
RESUMO.....	35
ABSTRACT.....	35
INTRODUÇÃO.....	36
MATERIAL E MÉTODOS.....	37
RESULTADOS.....	41
DISCUSSÃO.....	43
CONCLUSÃO.....	46

AGRADECIMENTOS.....	47
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	47
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	51
ANEXOS.....	52

INTRODUÇÃO GERAL

A produção de ovinos nos últimos anos vem se destacando no cenário brasileiro. Devido à grande variação das características climáticas e ambientais brasileiras, a alta capacidade de adaptação da espécie ovina favorece seu estabelecimento em todo o território nacional. No entanto, há uma significativa concentração dos rebanhos, as regiões Nordeste e Sul juntas somam mais de 50% do rebanho ovino brasileiro (IBGE, 2013).

O aumento da demanda pela carne ovina tem estimulado a atividade no país, porém, a falta de articulação entre os elos da cadeia produtiva fragilizam o segmento, resultando em baixa eficácia técnica da atividade (Raineri et al., 2015). Além disso, a falta de padronização das carcaças e o abate de animais tardios e sem acabamento são características comuns dos atuais sistemas de produção, levando a inconstância e baixa oferta de animais ao longo do ano, afetando também a atividade dos abatedouros (Holanda Junior et al., 2003).

A baixa utilização de tecnologias e o manejo sanitário inadequado são características comuns nos rebanhos brasileiros, e estão associados aos sistemas de exploração extensivos. Nestes sistemas, a ocorrência de doenças nos rebanhos são frequentes, e a criação extensiva dificulta sua detecção e controle devido ao menor contato do produtor com os animais (Alencar et al., 2010; Santos et al., 2011; Silva et al., 2013).

Visando reduzir as perdas ocasionadas pelas doenças, em 2004 foi criado o Programa Nacional de Sanidade de Caprinos e Ovinos (PNSCO), pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (Brasil, 2009). Apesar do programa abranger todo o território nacional, sua execução é de responsabilidade dos serviços de defesa sanitária dos estados. Devido às dificuldades de estruturação e pessoal, alguns desses órgãos demonstram certa fragilidade no processo de vigilância epidemiológica e sanitária. Como reflexo, o monitoramento dos rebanhos previsto no PNSCO é limitado, favorecendo o trânsito livre e a

comercialização de animais sem a certificação de sanidade, potencializando assim a disseminação de patógenos entre rebanhos e entre estados.

Entre as diversas doenças que acometem os rebanhos, a epididimite infecciosa ovina possui grande importância produtiva e econômica para o setor, considerando as perdas decorrentes da enfermidade (Burgess, 1982; Carvalho Junior et al., 2010). Devido a importância da doença, após a identificação de animais positivos para *Brucella ovis* a notificação e o abate sanitário dos animais são medidas compulsórias, como previsto no Plano de Vigilância e controle da epididimite ovina (Brasil, 2004). A enfermidade pode também ser ocasionada por agentes oportunistas como o *Actinobacillus seminis* e *Histophilus somni* (Burgess, 1982; Carvalho Junior et al., 2010), habitantes naturais da mucosa genital (Walker & LeaMaster, 1986).

Para identificação de rebanhos positivos para *B. ovis* são empregados métodos sorológicos de diagnóstico, como a Imunodifusão em gel de Ágar (IDGA) (OIE, 2015), no entanto, para o diagnóstico definitivo é necessário o isolamento do agente em amostras de sêmen (Burgess, 1982). Trabalhos recentes tem demonstrado a alta sensibilidade e precisão no diagnóstico através de métodos moleculares, como a PCR, podendo ser uma alternativa ao isolamento (Xavier et al., 2010; Moustacas et al., 2013). Apesar da diversidade de técnicas disponíveis, recomenda-se a utilização de testes com alta sensibilidade e especificidade na detecção dos agentes, além da associação de métodos sorológicos, microbiológicos e moleculares para obtenção do diagnóstico definitivo (Xavier et al., 2011).

Os trabalhos resultantes deste estudo serão apresentados no Capítulo 1 e Capítulo 2, sob forma de artigo científico, de acordo com as normas do Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, ISSN 1678-4162.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

1 A PRODUÇÃO DE OVINOS NO BRASIL E NO MUNDO

1.1 Aspectos da produção e consumo da carne ovina no Brasil e no mundo

A espécie ovina está amplamente distribuída no território mundial devido à sua grande capacidade de adaptação à diferentes ambientes. A produção de ovinos é considerada uma atividade bastante versátil, possuindo grandes vantagens decorrentes da diversidade genética da espécie e da grande variedade de produtos oriundos da sua criação (Zygoiannis, 2006). Com base nessas e outras características, a ovinocultura pode adequar-se facilmente a diferentes estratégias de produção, englobando desde sistemas de alto investimento tecnológico e alta produtividade, até sistemas de características extrativistas (Viana, 2008). Além disso, a rusticidade de algumas raças ovinas permite seu estabelecimento em regiões de maior desafio climático, podendo facilmente serem utilizadas para pecuária de subsistência familiar (Simplício et al., 2003).

O Continente Asiático possui o maior rebanho de ovinos do mundo (24,3% do rebanho mundial) segundo dados da Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO, 2013), no entanto, a Austrália e a Nova Zelândia além de possuírem grandes rebanhos, controlam o mercado internacional utilizando técnicas de produção avançadas e raças altamente especializadas, resultando na alta eficiência econômica da atividade nestes países (Viana, 2008).

O rebanho ovino brasileiro possui 17 milhões de cabeças (IBGE, 2013) alocados principalmente na região Nordeste e Sul do país. O desenvolvimento inicial da ovinocultura foi observado entre as décadas de 70 e 80, quando muitos estados apresentaram crescimento notável. Nos anos seguintes, um forte impacto no rebanho brasileiro ocorreu devido à crise no setor laneiro, que atingiu principalmente a região Sul, onde se concentrava o maior

rebanho do país naquela ocasião, com sistemas de exploração voltados essencialmente para produção de lã. Já no período entre os anos 2000 e 2010, foram observadas alterações no sistema de exploração do rebanho da região Sul, quando as propriedades produtoras de ovinos dedicaram-se então à produção da carne, voltando a ocupar posição de destaque no rebanho nacional juntamente com a região nordeste (Hermuche et al., 2013). Atualmente, na ovinocultura brasileira predominam rebanhos compostos por poucos animais criados em pequenas propriedades, em sistemas de produção extrativistas, utilizadas como fonte de renda secundária para os produtores (Santos et al, 2011; Silva et al., 2013; Gouveia et al., 2014).

No Brasil, o consumo médio de carne ovina foi de 0,4 Kg *per capita* no ano de 2014, enquanto na Austrália, esta média foi de 9,5 Kg *per capita* no mesmo ano (OECD-FAO, 2014). A quantidade e o tipo de carne consumidas são dependentes de alguns fatores como o poder aquisitivo da população, as tradições e oferta local dos produtos (Holanda Junior et al., 2003). Além disso, o consumo da carne ovina tem se mostrado mais expressivo em regiões com tradição na produção destes animais, portanto, a disponibilidade de animais produzidos na região facilita a oferta dos produtos ao mercado local e proporciona um incentivo a inserção da carne ovina nos hábitos alimentares da população (Holanda Junior et al., 2003).

Atualmente, o consumo da carne ovina no Brasil atende principalmente à mercados muito específicos, acessíveis especialmente à mercados mais refinados e de alta renda. Para que ocorra a expansão do mercado no país são necessárias medidas de inclusão que permitam a generalização dos produtos e sua disponibilização à população de forma mais ampla (Holanda Junior et al., 2003).

As perspectivas para o mercado da carne ovina são promissoras, envolvendo o aumento demográfico mundial e as mudanças nos hábitos alimentares da população nos últimos anos (Viana, 2008). Além disso, a necessidade de diversificação das atividades

produtivas dentro nas unidades rurais vem promovendo um incentivo à atividade e aumento da importância da produção de ovinos no Brasil (Sorio & Rasi, 2010).

1.2 A produção de ovinos no estado de Mato Grosso

O estado de Mato Grosso possui 906.806 km², que correspondem a 10,6% do território nacional. No estado, o clima é caracterizado como tropical chuvoso (pela classificação de Köppen, caracterizado como Aw), com divisões nítidas do período seco e chuvoso, em que 95% das chuvas ocorrem de forma concentrada entre outubro e abril, variando de 1200 a 2000 mm por ano (Silva, 2006; Souza et al., 2013).

O rebanho ovino do estado (350 mil animais) representa 28% do rebanho alocado na região do Centro-Oeste brasileira, ficando atrás apenas do estado do Mato Grosso do Sul (IBGE, 2013). Nos últimos anos, Mato Grosso e alguns estados da região norte ganharam destaque no cenário produtivo com um aumento consistente em seus rebanhos (Jesus Junior et al., 2010).

As características climáticas associadas à disponibilidade de forragem de baixo custo são condições favoráveis para a produção de ovinos no estado, que ainda tem como vantagem a grande oferta de grãos para alimentação animal (Reis et al., 2012). A existência de grandes propriedades e de pecuaristas experientes na produção de carne bovina dentro de setores organizados, são propícios para estimular a melhoria da cadeia produtiva de ovinos no estado (Jesus Junior et al., 2010).

1.2.1 Principais entraves na produção de ovinos em Mato Grosso

Apesar do crescimento que vem sendo observado na produção de ovinos em Mato Grosso, o desenvolvimento da atividade é influenciada por fatores ligados diretamente ao setor comercial e produtivo, como o consumo doméstico e a ocorrência de doenças.

O reflexo da produção de ovinos no consumo da carne desta espécie foi observado por Holanda Junior et al. (2003) em cidades da região Nordeste e no Distrito Federal, onde o consumo da carne ovina e caprina foi maior em cidades com tradição na produção destes animais. Esta característica pode estar relacionada à maior oferta dos produtos à população, que permite a inserção destes produtos nos hábitos alimentares da população.

O alto preço de comercialização da carne ovina limita sua distribuição de forma ampla, e restringe seu consumo para a população de alta renda, dificultando sua inserção na alimentação cotidiana da população (Sousa, 2007).

A falta de padronização das carcaças e a oferta sazonal de animais aos frigoríficos conferem instabilidade ao abate e comercialização da carne, além de reduzir a qualidade do produto, e por consequência, o interesse do consumidor pelo produto (Holanda Junior et al., 2003; Sousa, 2007).

A necessidade da diversificação das atividades no contexto rural para promover uma melhora da economia tem estimulado o desenvolvimento da ovinocultura em diferentes regiões do país. No entanto, a informalidade no abate de ovinos é uma realidade em todos os estados brasileiros, que é estimulada pela escassez da fiscalização no setor, além de dificultar a comercialização pode envolver problemas com saúde pública (Sorio & Rasi, 2010).

A utilização de políticas sanitárias consistentes no setor da ovinocultura auxiliaria na redução de problemas fiscais internos que ocorrem nos abatedouros e possibilitaria a abertura de mercados internacionais com alto padrão de exigência (Sorio & Rasi, 2010). Além disso, essas políticas estimulariam a cadeia produtiva desde a produção até a comercialização dos animais.

Nos sistemas de produção de ovinos a eficácia está intimamente ligada à interação de alguns pilares importantes: características climáticas e ambientais, genética, manejo reprodutivo, nutricional e sanitário e instalações (Pilar et al., 2002; Jesus Junior et al., 2010).

No estado de Mato Grosso são observadas duas estações bem definidas, período chuvoso e seco (Silva, 2006 ;Souza et al., 2013). No período chuvoso, as características climáticas favorecem a ocorrência de uma das principais doenças que acometem os ovinos, a verminose. Apesar de favorecer a ocorrência das helmintoses, a utilização de estratégias de manejo sanitário e nutricional adequadas permitem a realização do controle adequado da doença (Amarante, 2009).

De forma semelhante, no período reprodutivo, independente da estratégia adotada no sistema de produção (monta natural , monta controlada e inseminação artificial), o monitoramento constante dos animais pode resultar em melhoria dos índices reprodutivos do rebanho, considerando que a falta de acompanhamento e assistência reduzem substancialmente os índices reprodutivos, além de colocar em risco a sanidade dos animais (Silva et al., 2013).

O monitoramento constante dos animais e a adoção de estratégias de controle de doenças, como as vermifugações e a vacinação dos rebanhos, auxiliam na manutenção da sanidade dos animais. Sendo assim, a disseminação de doenças entre animais e rebanhos torna-se limitada, o que permite controlar com maior facilidade a disseminação de doenças de grande impacto, como as clostridioses e a epididimite ovina.

2. EPIDIDIMITE INFECCIOSA OVINA

A epididimite infecciosa ovina é uma das principais desordens reprodutivas que acomete ovinos, resultando em elevado impacto econômico na ovinocultura mundial. As perdas na atividade são decorrentes da redução da qualidade seminal dos reprodutores e redução das taxas reprodutivas como prenhez e natalidade (Burgess, 1982; Carvalho Junior et al., 2010).

A ocorrência de animais assintomáticos (Carvalho Junior et al., 2012) e as manifestações ocasionais das alterações patológicas em fêmeas dificultam a identificação da doença apenas por meio da avaliação clínica. Outro fator importante é o sistema de criação em que estão inseridas a maioria das criações de ovinos no Brasil, onde predominam os sistemas extensivos, que dificultam o monitoramento pelo menor contato do produtor com o rebanho (Gomes, 1991).

Considerando a importância da doença, foi criado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), o Plano de Vigilância e Controle da Epididimite Infecciosa Ovina causada pela *B. ovis* (Brasil, 2004). De acordo com o plano, o diagnóstico pode ser realizado por técnicas diretas e indiretas para detecção de *B. ovis*, e o diagnóstico positivo dos animais é de notificação compulsória. Como medida de controle indica-se o abate sanitário dos animais positivos.

2.1 Sinais Clínicos

A epididimite refere-se ao processo inflamatório que ocorre no epidídimo, acometendo com maior frequência a região da cauda. Como resultado do processo infeccioso, tem-se a redução da qualidade seminal pela presença de células inflamatórias, redução da concentração e motilidade espermática e aumento de patologias nos espermatozoides, levando à subfertilidade ou infertilidade do reprodutor. Além das alterações no ejaculado, são comuns a ocorrência de assimetria, aderências e alteração de consistência e volume dos testículos e epidídimos (Carvalho Junior et al., 2012).

Na fêmea, a infecção por *B. ovis* comumente acomete a vagina, cérvix e endométrio, resultando em altas taxas de retorno ao cio e baixas taxas de prenhez (Homse et al., 1994). Além disso, a ocorrência de abortos ocasionais, mortalidade perinatal e nascimento de

cordeiros fracos também são observados (Burgess, 1982; Grilló et al., 1999; Cerri et al., 2002).

Segundo Paolicchi et al. (2013), em infecções experimentais com ovelhas desafiadas com *B. ovis* durante o período gestacional, houve colonização do tecido placentário seguido de processo inflamatório necrótico, além da colonização da glândula mamária com eliminação da bactéria no leite, sendo de fonte de infecção para os cordeiros recém nascidos. Portanto, a fêmea possui importante papel na epidemiologia da doença, principalmente na disseminação e permanência do agente no rebanho (Grilló et al., 1999).

Além de alguns animais infectados permanecerem assintomáticos, os sinais clínicos em machos, podem regredir espontaneamente (Carvalho Junior et al., 2012). Nesses casos, pode haver maior dificuldade na identificação da enfermidade no rebanho e, conseqüentemente, maior disseminação da doença.

2.2 Etiologia

A epididimite infecciosa ovina pode ser causada por uma diversidade de agentes, dentre eles o *Actinobacillus lignieresii*, *Arcanobacterium pyogenes*, *Clamidia psittaci*, *Corynebacterium pseudotuberculosis*, *Escherichia coli*, *Mannheimia hemolítica*, *Pasteurella multocida* e *Yersinia pseudotuberculosis*. No entanto, os agentes etiológicos mais comuns são *B. ovis*, *A. seminis* e *H. somni* (Burgess, 1982; Carvalho Junior et al., 2010).

A *B. ovis* é um cocobacilo, Gram-negativo, não capsulado e imóvel (Burgess, 1982). Sua ocorrência já foi detectada em diversos estados brasileiros como no Rio Grande do Sul (Ramos et al., 1966), Paraíba (Santos et al., 2013), Piauí (Costa et al., 2012), Minas Gerais (Marques, 2006), São Paulo (Rizzo et al., 2009), Bahia (Silva et al., 2009) e recentemente no estado de Mato Grosso (Manhezzo et al., 2015). Sua transmissão ocorre pelo contato do agente com as mucosas do animal, podendo ocorrer entre animais do mesmo sexo, pela

transmissão vertical, ou ainda pelo contato com tecidos fetais contaminados (Burgess, 1982; Paolicchi et al., 2001; Cerri et al., 2002).

A. seminis e *H. somni* são habitantes naturais do trato urogenital de ovinos (Walker & Leamaster, 1986). Segundo Corbeil (2007), *H. somni* também é habitante natural da mucosa respiratória de bovinos, causador de septicemias, afecções cerebrais, aborto, infertilidade e artrite. Frequentemente é associado como agente oportunista causador de patologias reprodutivas, acometendo normalmente indivíduos mais jovens (Jansen, 1983).

A ocorrência de epididimite ovina associada ao *H. somni* e *A. seminis* foi registrada em rebanhos do Rio Grande do Sul e no estado de Pernambuco (Magalhães Neto & Gil-Turnes, 1996; Gomes et al., 2001; Bezerra et al., 2012), e recentemente *A. seminis* foi diagnosticado em caprinos como agente causador de epidídimo-orquite (Santos et al., 2014).

2.3 Métodos de Diagnóstico

Existem atualmente diversas técnicas de diagnóstico disponíveis para os principais agentes causadores de epididimite infecciosa ovina, entre elas métodos diretos e indiretos. Além destas técnicas, a avaliação clínica do trato reprodutivo é uma ferramenta de grande importância que auxilia no monitoramento dos rebanhos e na identificação de animais acometidos (Jansen, 1983). Outra ferramenta auxiliar para o diagnóstico é a avaliação do ejaculado e a pesquisa de infiltrado inflamatório que fornecem indícios da ocorrência de processo inflamatório no sistema urogenital (Jansen, 1983; Carvalho Junior et al., 2012).

Entre os métodos sorológicos aplicados no diagnóstico de *B. ovis* podem ser citados a Fixação de Complemento (FC), o ELISA (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay) e a IDGA (Imunodifusão em Gel de Ágar) (Xavier et al., 2011). Testes sorológicos para o diagnóstico de *A. seminis* e *H. somni* não são amplamente difundidos. O diagnóstico baseia-se na avaliação clínica do animal e no isolamento dos agentes pela bacteriologia em amostras de sêmen.

Atualmente alguns métodos moleculares como a PCR e PCR multiplex permitem a identificação e diferenciação destes agentes com maior sensibilidade e especificidade (Appuhamy et al., 1998; Saunders et al., 2007; Moustacas et al., 2013)

Xavier et al. (2011) utilizando amostras de soro provenientes de animais experimentalmente infectados e oriundos de um rebanho livre de *B. ovis* (diagnosticados previamente), comparou as técnicas de FC e IDGA. De acordo com os resultados, a sensibilidade da FC foi inferior à observada no IDGA, no entanto, considerando que ambas as técnicas apresentaram redução na capacidade de detecção dos indivíduos positivos após 90 dias da infecção, a associação de técnicas incluindo a bacteriologia e a PCR pode ser indicada. Segundo a OIE (2015), o melhor resultado considerando a sensibilidade de detecção do agente por testes sorológicos, é obtido pela combinação em paralelo do ELISA e IDGA, no entanto, devido ao baixo custo, e simplicidade de execução, a IDGA é a técnica sorológica de escolha para o diagnóstico de *B. ovis*.

Para o diagnóstico definitivo, é necessário o isolamento e identificação do agente causador. O método de diagnóstico considerado o “padrão-ouro” para *B. ovis* é o isolamento microbiológico em amostras de sêmen, com 3 a 4 coletas, em intervalos de uma semana devido à eliminação intermitente do agente (Burgess, 1982; Blasco-Martinez, 1983; Saunders et al., 2007). Segundo Xavier et al. (2010), a utilização de amostras de urina e lavado prepucial também são viáveis para o isolamento e detecção da *B. ovis*, ressaltando que a utilização de mais de uma amostra biológica para o diagnóstico aumenta as chances de detecção do agente.

O desenvolvimento de técnicas moleculares tem mostrado alta eficiência para a detecção dos agentes causadores de epididimite. A PCR espécie-específica para *B. ovis*, permite a sua detecção em amostras de sêmen, urina e lavado prepucial com alta sensibilidade e especificidade, permitindo que esta técnica seja usada associada ou em

substituição ao isolamento bacteriano (Xavier et al., 2010). Além disso, o uso da PCR espécie-específica permite diferenciar a presença de *B. ovis* e *B. melitensis* que possui alto potencial zoonótico e é considerada exótica no Brasil, considerando a impossibilidade de realizar esta diferenciação pelo isolamento bacteriológico.

A detecção de *A. seminis* e *H. somni* pela PCR também por ser realizado, considerando a existência de primers espécie-específicos para estes agentes (Appuhamy et al., 1998; Saunders et al., 2007).

O desenvolvimento da PCR multiplex espécie-específica permite a detecção simultânea dos três principais agentes causadores da epididimite infecciosa ovina (*B. ovis*, *A. seminis* e *H. somni*), permitindo sua diferenciação em gel de agarose. A primeira PCR multiplex disponível para a detecção destes três agentes foi desenvolvida por Saunders et al. (2007), no entanto, a sequência de iniciadores utilizado para *B. ovis* era gênero-específica, impedindo então a diferenciação da *B. ovis* e *B. melitensis*. O desenvolvimento de iniciadores espécie-específicos para *B. ovis* por Xavier et al. (2010) permitiu a diferenciação destas espécies, e a utilização destes iniciados na PCR multiplex espécie-específica (Moustacas et al., 2013).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALENCAR, S.P.; MOTA, R.A.; COELHO, M.C.O.C. et al. **Perfil sanitário dos rebanhos caprinos e ovinos no sertão de pernambucano**. Ciência Animal Brasileira, v.11, p.131-140, 2010.
- AMARANTE, A.F.T. **Nematóides gastrintestinais em ovinos**. In: CAVALCANTE, A.C.R.; VIEIRA, L.S.; CHAGAS, A.C.S.; MOLENTO, M.B. 2009. Doenças parasitárias de caprinos e ovinos: epidemiologia e controle. Brasília: Embrapa. p.17-62, 2009.
- APPUHAMY, S.; LOW, J.C.; PARTON, R. et al. **Specific PCR primers from the 16S–23S rRNA spacer region for the rapid detection and identification of *Actinobacillus seminis***. Journal Applied Microbiology, n. 85, p.941–948, 1998.
- BEZERRA, M.J.G.; SANTOS, A.D.S.; CRUZ, J.A.L.D.O. et al. **Epididimite ovina por *Actinobacillus seminis* no Estado de Pernambuco**. Pesquisa Veterinária Brasileira v.32, n.5, p.369-373, 2012.
- BLASCO-MARTINEZ, J.M. **La epididimitis contagiosa del morueco (infección por *Brucella ovis*): revisión bibliográfica**. Comunicaciones INIA, Higiene y sanidade, v.5, 26p., 1983.
- BRASIL- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria 102 (Plano Nacional de Vigilância e Controle da Epididimite Ovina), publicada no diário oficial da União de 14/12/2004, Seção1, p. 24. Portaria N°102, de 17 de Dezembro de 2004.
- BRASIL- Manual de Legislação: Programas Nacionais de Saúde Animal do Brasil. Departamento de Saúde Animal, Secretaria de Defesa Agropecuária, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Brasília. 440p., 2009.
- BURGESS, G.W. **ovine contagious epididymitis: a review**. Veterinary Microbiology, v.7, p. 551-575, 1982.
- CARVALHO JUNIOR, C.; XAVIER, M.N.; COSTA, L.F. et al. **Agentes infecciosos que podem promover infertilidade em machos da espécie ovina**. Revista Brasileira Reprodução Animal, v.34, n.3, p.160-167, 2010.
- CARVALHO JUNIOR,C.; MOUSTACAS, V.S.; XAVIER, M.N. et al. **Andrological, pathologic, morphometric, and ultrasonographic findings in rams experimentally infected with *Brucella ovis***. Small Ruminant Research, v.102, n.2, p.213-222, 2012.
- CERRI, D.; AMBROGI, C.; EBANI, V.V. et al. **Experimental *Brucella ovis* infection in Mouflon (*Ovis Musimon*)**. Journal of Wildlife Diseases, v.38, p.287-290, 2002.
- CORBEIL, L.B. ***Histophilus somni* host–parasite relationships**. Animal Health Research Reviews, v.8, n.2, p. 151–160, 2007.
- COSTA, E.A.; SANT'ANA, F.M.; CARVALHO, C.J.S. et al. **Diagnosis of *Brucella ovis* infection by serology and PCR in urine samples from naturally infected rams in the State of Piauí**. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v.64, n.3, p. 751-754, 2012.
- FAO, FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS STATISTICS DIVISION. Production/ Live Animals, 2013. Disponível em: <<http://faostat3.fao.org/browse/Q/QA/E>>. Acesso em 30 de setembro de 2015.
- GOMES, M.J.P. **Isolamento e identificação de *Chlamydia psittaci* de reprodutores bovinos com adenite vesicular, no Estado do Rio Grande do Sul**. 1991, 95f.. Dissertação de Mestrado em Microbiologia Veterinária, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica- RJ.
- GOMES, M.J.P.; DRIEMEIER, D.; BONETTI, A.L. et al. **Epididimite ovina: isolamento de *Actinobacillus seminis*, no Rio Grande do Sul, Brasil**. Arquivos da Faculdade de Veterinária da UFRGS, n.29, p.55-58, 2001.

- GOUVEIA, A.M.; SILVA, M.X.; MAIA, J. et al. **Technological level and epidemiological aspects of sheep husbandry in Minas Gerais, southeastern Brazil**. Pesquisa Veterinária Brasileira, v.34, p. 865-868, 2014.
- GRILLÓ, M.J.; MARÍN, C.M.; BARBERAN, M.; BLASCO, J.M. **Experimental *Brucella ovis* infection in pregnant ewes**. The Veterinary record, v.144, n.20, p.555-558, 1999.
- HERMUCHE, P.M.; MARANHÃO, R.L.A.; GUIMARÃES, R.F. et al. **Dynamics of sheep production in Brazil**. ISPRS International Journal GeoInformation, v.2, p.665-679, 2013.
- HOLANDA JÚNIOR, E.V.; SÁ, J.L.; ARAÚJO, G.G.L. **Articulação dos segmentos da cadeia produtiva de caprinos e ovinos - os fluxos alternativos de comercialização**. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 2.; SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE AGRONEGÓCIO DA CAPRINOCULTURA LEITEIRA, 1., 2003, João Pessoa. Anais... João Pessoa : EMEPA-PB, 2003. 1 CD-ROM.
- HOMSE, A.; CASARO, A.; CAMPERO, C. et al. **Infección experimental en ovejas por *Brucella ovis***. Revista Medicina Veterinária, v.75, 4p., 1994.
- IBGE, Pesquisa pecuária Municipal, 2013. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?c=3939&z=p&o=27&i=P>> . Acesso em 30 de setembro de 2015.
- JANSEN, B.C. **The epidemiology of bacteria infection of the genitalia in rams**. Onderstepoort Journal Veterinary Research, v. 50, p.275-282, 1983.
- JESUS JUNIOR, C.D.; RODRIGUES, L.S.; MORAES, V.E.G.D. **Ovinocaprinocultura de corte: a convivência dos extremos**. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, 31: 281-320, 2010.
- MAGALHÃES NETO, A. & GIL-TURNES, C. **Ovine brucellosis in Rio Grande do Sul, Brazil**. Pesquisa Veterinária Brasileira, v.16, n.2/3, p.75-79, 1996.
- MANHEZZO, T.G.; CONCEIÇÃO, L.A.V.; CASTRO, B.G. **Ocorrência da anticorpos anti-*Brucella ovis* em ovinos de Sinop e Região, Mato Grosso, Brasil**. Revista Patologia Tropical, v.44, n.4, p.483-488, 2015.
- MARQUES, A.P. **Caracterização soroepidemiológica da infecção por vírus Maedi-visna e *Brucella ovis* em ovinos do estado de Minas Gerais**. 2006. 74f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária Preventiva). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- MOUSTACAS, V.S.; SILVA, T.C.; COSTA, L.F. et al. **Species-specific multiplex PCR for the diagnosis of *Brucella ovis*, *Actinobacillus seminis*, and *Histophilus somni* infection in rams**. BMC Veterinary Research, v.9, n.1, p. 51, 2013.
- OECD-FAO, Agricultural output, Meat consumption. Sheep meat, Kilograms/capita , 1990 – 2014. OECD-FAO Agricultural Outlook (Edition 2015). Disponível em: <<https://data.oecd.org/agroutput/meat-consumption.htm>>. Acesso em 30 de setembro de 2015.
- OIE, Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals 2015. Disponível em: <<http://www.oie.int/en/international-standard-setting/terrestrial-manual/access-online/>> . Acessado em 05 de fevereiro de 2016.
- PAOLICCHI, F. **Epididimitis ovina por *Brucella ovis*: Lesiones genitales y respuesta inmune antiespermatocítica**. Revista de medicina veterinaria-Buenos Aires, v.82, n.2, p.86-89, 2001.
- PAOLICCHI, F.A.; NÚÑEZ, M.; FIORENTINO, M.A., et al. **Respuesta humoral y consecuencias reproductivas en ovejas desafiadas con *Brucella ovis* al final de la gestación**. Revista Argentina de Microbiología, v.45, n.1, p. 13-20, 2013.
- PILAR, R.D.C.; PÉREZ, J.R.O.; SANTOS, C.L. et al. **Considerações sobre produção de cordeiros**. Boletim Técnico: Universidade Federal de Lavras, 24 p., 2002.

- RAINERI, C.; NUNES, B.C.P.; GAMEIRO, A.H. **Technological characterization of sheep production systems in Brazil**. *Animal Science Journal*, v.86, p.476-485, 2015.
- RAMOS, A.A.; MIES FILHO, A.; SHENCK, J.A.P. **Epididimite ovina. Levantamento clínico no Rio Grande do Sul**. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v.1, p.211-213, 1966.
- REIS, F.A.; DA SILVA CABRAL, L.; PACHECO, R.D.L. et al. **"Hurdles to the expansion of sheep meat supply chain in Central Brazil"**. Embrapa Caprinos e Ovinos-Artigo em anais de congresso (ALICE). In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 49., 2012, Brasília, DF. A produção animal no mundo em transformação: anais. Brasília, DF: SBZ, 2012. 21 f. 1 CD-ROM.
- RIZZO, H.; GREGORY, L.; PINHEIRO, E.S. et al. **Incidência de *Brucella ovis* em ovinos com histórico de distúrbios reprodutivos no estado de São Paulo, Brasil**. *Ciência Animal Brasileira*, v.1, p.591-596, 2009.
- SANTOS, F.A.; HIGINO, S.S.; AZEVEDO, S.S. **Caracterização epidemiológica e fatores de risco associados à infecção por *Brucella ovis* em ovinos deslançados do semiárido paraibano**. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v.33, n.4, p.459-463, 2013.
- SANTOS, F.A.D.; AZEVEDO, E.O.D.; AZEVEDO, S.S.D. et al. **Isolation of *Actinobacillus seminis* from a goat with clinical epididymo-orchitis in Brazil**. *Brazilian Journal of Microbiology*, v.45, n.1, p.205-208, 2014.
- SANTOS, T.C.; PEÑA-ALFARO, C.E.; FIGUEIREDO, S.M. **Aspectos sanitários e de manejo em criações de caprinos e ovinos na microrregião de Patos, região semi-árida da Paraíba**. *Ciência Animal Brasileira*, v.12, n.2, p.206-212, 2011.
- SAUNDERS, V.F.; REDDAKLIFF, L.A.; BERG, T. et al. **Multiplex PCR for the detection of *Brucella ovis*, *Actinobacillus seminis* and *Histophilus somni* in ram semen**. *Australian Veterinary Journal*, v.85, n.1-2, p.72-77, 2007.
- SILVA, A.P.S.P.; SANTOS, D.V.; JR, I.K. et al. **Ovinocultura do Rio Grande do Sul: descrição do sistema produtivo e dos principais aspectos sanitários e reprodutivos**. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v.33, n.12, p. 1453-1458, 2013.
- SILVA, C.S. **Cultivo do Arroz de Terras Altas no Estado de Mato Grosso**. Embrapa Arroz e Feijão. *Sistemas de Produção*, n.7. Setembro, 2006. Disponível em: <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Arroz/ArrozTerrasAltasMatoGrosso/clima.htm>>. Acesso em 07 de fevereiro de 2016.
- SILVA, N.S.; BARROS, I.N.; DASSO, M.G. **Deteção de anticorpos anti-*Brucella ovis* em ovinos do Estado da Bahia**. *Revista Brasileira de Sanidade e Produção Animal*, v.10, n.4, 2009.
- SIMPLICIO, A.A.; WANDER, A.E.; LEITE, E.R. et al. **A caprino-ovinocultura de corte como alternativa para a geração de emprego e renda**. Embrapa Caprinos. Documentos, 44 p., 2003.
- SORIO, A. & RASI, L. **Ovinocultura e abate clandestino: um problema fiscal ou uma solução de mercado?**. *Revista de Política Agrícola*, v.19, n.1, p.71-83, 2010.
- SOUSA, W.H. **O agronegócio da caprinocultura de corte no Brasil**. *Tecnologia & Ciência Agropecuária*, v.1, n.1, p.51-58, 2007.
- SOUZA, A.P.; MOTA, L.L.; ZAMADEI, T. et al. **Classificação climática e balanço hídrico climatológico no estado de Mato Grosso**. *Nativa*, v.1, n.1, p.34-43, 2013.
- VIANA, J. G. A. **Panorama geral da ovinocultura no mundo e no Brasil**. *Revista Ovinos*, Ano 4, n.12, 2008.
- WALKER, R.L.; LEAMASTER, B.R. **Prevalence of *Histophilus somni* and *Actinobacillus seminis* in the genital tract of sheep**. *American Journal of Veterinary Research*, v.47, n.9, 1986.

- XAVIER, M.N.; SILVA, T.M.A.; COSTA, E.A. et al. **Development and evaluation of a species-specific PCR assay for detection of *Brucella ovis* infection in rams.** Veterinary Microbiology, v.145, p.158-164, 2010.
- XAVIER, M.N.; SANT'ANNA, F.M.; SILVA, T.M.A. et al. **A comparison of two agar gel immunodiffusion (AGID) and a complement fixation (CF) assays for serologic diagnosis of *Brucella ovis* infection in experimentally infected rams.** Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia, v.63, p.1016–1021, 2011.
- ZYGOYIANNIS, D. **Sheep production in the world and in Greece.** Small Ruminant Research, v.62, p.143–147, 2006.

CAPÍTULO 1
CARACTERIZAÇÃO DA OVINOCULTURA NA REGIÃO MÉDIO NORTE DE
MATO GROSSO, BRASIL

Caracterização da ovinocultura na região médio norte de Mato Grosso, Brasil

[Livestock sheep characterization in medium northern region of Mato Grosso, Brazil]

RESUMO

O mercado de carne ovina no Brasil apresentou grande evolução nas últimas décadas, e o maior aumento no rebanho nacional foi registrado no estado de Mato Grosso. Apesar do crescimento da atividade, as informações sobre os sistemas de produção desta região ainda são escassas, incluindo dados sobre o desempenho zootécnico, caracterização dos rebanhos, perfil de propriedades e diagnóstico sanitário para as doenças infectocontagiosas. O presente estudo objetivou caracterizar os sistemas produtivos de ovinos na região do médio norte do Mato Grosso, por meio da aplicação de questionário com questões qualitativas e quantitativas. Dentre as 40 propriedades avaliadas foram predominantes (82,5%; 33/40) rebanhos com menos de 100 animais, com exploração semi-intensiva, voltada para a produção de carne e predominância da raça Santa Inês. A ovinocultura não foi citada como a principal atividade em 92,5% (37/40) dos rebanhos e, em 60,0% (24/40) das propriedades, os animais eram mantidos apenas para consumo familiar. O manejo sanitário apresentou diversas falhas tendo como resultado a ocorrência de várias doenças, sendo os casos de miíases os mais citados na região (65,0%; 26/40). A ovinocultura apresenta-se em estabelecimento no estado de Mato Grosso e possui grande potencial de desenvolvimento, no entanto, é vista como uma atividade secundária na qual o investimento tecnológico é insuficiente.

Palavras chave: ovinos, sistemas produtivos, saúde animal.

ABSTRACT

Sheep meat market of Brazil had a marked increase over last decades, and the state of Mato Grosso had the highest growth rate in Brazil. Despite of this advancement, information about the production systems in this region is scarce, including information about production performance, characterization of flocks, profile of farms, and sanitary diagnosis for infectious disease. The present study aimed to characterize productive systems of sheep in medium northern region of Mato Grosso, through application of qualitative and quantitative questionnaire. Based on 40 studied properties, herds with fewer than 100 animals were predominant (82.5%, 33/40), with extensive exploration

focused on the production of meat with the Santa Ines as predominant breed. Sheep husbandry was not the predominant economic activity in 92.5% (37/40) of the farms, while in 60.0% (24/40) animals were kept only for family consumption. Health management was poorly performed, resulting in the occurrence of various diseases, being myiasis the most common (65.0%, 26/40) in this region. Sheep husbandry is undergoing an initial phase of establishment in the state of Mato Grosso, and has a great potential for development. However, it has been considered a secondary activity, with insufficient technological investment as well as lack of government incentives for the activity.

Key words: Sheep, Production system, Animal Health.

INTRODUÇÃO

A ovinocultura é uma atividade de grande potencial para o desenvolvimento regional, sobretudo onde o consumo da carne ovina apresenta demanda crescente, como no Centro-Oeste e Sudeste do Brasil. Apesar da expansão do mercado consumidor, o consumo doméstico ainda é caracterizado por grandes diferenças regionais, reflexo de uma cadeia com grandes contrastes organizacionais entre os estados com maior destaque na produção de ovinos. Por outro lado, o consumo da carne ovina tem sido cada vez mais expressivo, o que pode ser demonstrado pelo aumento significativo de 161% no volume de importações pelo Brasil no ano de 2013 em relação ao ano anterior (Raineri *et al.*, 2014).

Com base na expansão do rebanho, pode-se observar que a ovinocultura brasileira tem se deslocado em direção às regiões centrais do Brasil, principalmente no estado de Mato Grosso, além do Acre, Rondônia e Pará (Jesus Júnior *et al.*, 2010), sendo uma grande oportunidade para médios e pequenos produtores. Entre o período de 1976 e 2010, o estado de Mato Grosso apresentou a maior taxa de crescimento da ovinocultura (acima de 50%) dentre todas as unidades da federação (Hermuche *et al.*, 2013). Segundo o IBGE, no ano de 2010, o estado apresentou o maior incremento da atividade no país, com acréscimo de 24,1% no efetivo de animais.

Apesar dos números expressivos, os rebanhos brasileiros são caracterizados pela criação extensiva com baixo investimento tecnológico e condições sanitárias deficientes (Santos *et al.*, 2011), comprometendo a saúde animal e, conseqüentemente, a

produtividade dos rebanhos (Alencar *et al.*, 2010). Entretanto, as informações sobre o perfil dos produtores e características dos rebanhos em Mato Grosso ainda são escassas.

Por se tratar de uma nova atividade econômica em regiões menos tradicionais, ações para produção mais eficiente e comercialização mais competitiva no mercado nacional e internacional não devem ser negligenciadas. Por esta razão, a caracterização do sistema de produção adotado nas propriedades da região é fundamental para o diagnóstico dos entraves e, conseqüentemente, obtenção de maior competitividade da ovinocultura. O presente trabalho teve como objetivo a caracterização zootécnica e sanitária de rebanhos ovinos pertencentes à região médio norte de Mato Grosso.

MATERIAL E MÉTODOS

Esse estudo foi realizado entre julho de 2012 e dezembro de 2013 com base nas informações de 40 rebanhos ovinos pertencentes à região médio norte de Mato Grosso. As cidades amostradas foram baseadas na classificação do IMEA (2010), que considera a realidade econômica e produtiva de cada cidade para a regionalização do estado. Foram incluídos neste trabalho os municípios de: Sinop, Vera, Cláudia, Santa Carmem, Ipiranga do Norte e Itaúba, os quais juntos detém 5,1% do rebanho ovino do estado.

A amostragem aleatória das propriedades não foi viável, considerando a indisponibilidade de registros de propriedades em órgãos oficiais do estado, desta forma foi realizada amostragem probabilística. A caracterização dos sistemas de produção foi realizada por meio de questionário zootécnico-sanitário (adaptado de Yorinori, 2001) (Anexo 1). As informações foram obtidas durante as entrevistas com cada responsável pelas propriedades. O questionário abordou diferentes características das unidades produtivas, sendo dividido em três aspectos: características estruturais das unidades produtivas (número de animais e composição do rebanho, origem dos animais, área destinada à ovinocultura e tipo de exploração), características socioeconômicas do produtor (idade, escolaridade, importância econômica da atividade para o produtor, tempo de atuação na atividade, formas e dificuldades de comercialização) e características técnicas das unidades produtivas (manejo reprodutivo, manejo alimentar, manejo sanitário e assistência técnica).

A estratégia de exploração da propriedade foi classificada de acordo com o manejo aplicado no rebanho. Foram considerados sistemas extensivos quando os

animais eram mantidos exclusivamente à pasto e sem nenhuma estratégia de suplementação durante o ano. O sistema foi classificado como semi-intensivo quando os animais recebiam alguma suplementação em algum período do ano, e em sistema intensivo quando os animais eram mantidos em confinamento ao longo dos 12 meses.

Com os dados obtidos por meio dos questionários foi produzido um banco de dados utilizando o software Excel®, através do qual foram obtidas as frequências das características estudadas.

RESULTADOS

De acordo com a análise dos rebanhos incluídos na proposta, a média de animais por propriedade foi de $211,6 \pm 778,4$ (média \pm desvio padrão), com variação de 7 a 5.000 animais por rebanho. Em 42,5% (17/40) das propriedades o rebanho era composto por menos de 50 animais, em 40,0% (16/40) composto por rebanho entre 51 e 100 animais, em 12,5% (5/40) o rebanho continha entre 101 e 500 animais e apenas em 5,0% (2/40) das propriedades os rebanhos possuíam acima de 500 indivíduos.

A raça Santa Inês foi predominante em 67,5% (27/40) das propriedades, seguida por animais mestiços 22,5% (9/40) e pela raça Dorper 7,5% (3/40). As raças Ile de France, Texel, Lacaune, Suffolk e Morada Nova foram observadas nos rebanhos avaliados, mas em quantidade pouco expressiva. A maior parte dos animais mestiços são frutos de cruzamentos, entre a raça Santa Inês e raças especializadas para corte, com destaque para as raças Dorper, Texel e Suffolk.

Todos os animais dos rebanhos estudados são oriundos de rebanhos nacionais, sendo os reprodutores e matrizes de 95,0% (38/40) e 90,0% (36/40) das propriedades, respectivamente, oriundos da região amostrada, enquanto os demais eram provenientes da região Sul e sudeste do país. Na Tab. 1 estão apresentadas a origem dos reprodutores e as principais características de manejo reprodutivo adotados nas fazendas.

O sistema de produção foi caracterizado como extensivo em duas propriedades (5,0%), como semi-intensivo em 90,0% (36/40) e como intensivo em apenas duas propriedades (5,0%). Entre os produtos comumente explorados pela ovinocultura, a carne é o interesse principal (39/40; 97,5%), e nenhum dos produtores exploram a pele como fonte de renda complementar.

Tabela 1: Origem dos reprodutores e manejo reprodutivo em rebanhos ovinos da região médio norte de Mato Grosso, avaliados a partir de questionário zootécnico-sanitário.

Variável	Estrato	Característica presente/Total de propriedades	Frequência (%)
Origem dos reprodutores ¹	Comprados	30/40	75,0
	Trocados	10/40	25,0
	Emprestados	4/40	10,0
Tempo permanência do reprodutor na propriedade	Um ano	5/40	12,5
	Dois anos	17/40	42,5
	Três anos	1/40	2,5
	Continuamente	6/40	15,0
	Não responderam	11/40	27,5
Reprodução	Monta Natural	37/40	92,5
	Monta controlada	3/40	7,5
	Inseminação Artificial	0/40	0,0

¹A propriedade pode utilizar de mais de uma estratégia de obtenção dos reprodutores.

A faixa etária predominante entre os ovinocultores avaliados é de mais de 51 anos e apenas 20,5% dos produtores possuem ensino superior completo (Tab. 2).

Tabela 2: Faixa etária e grau de escolaridade dos produtores de ovinos da região médio norte de Mato Grosso*

Característica	Estrato	Característica presente/Total de propriedades	Frequência (%)
Faixa Etária	Entre 20 e 30 anos	1/40	2,5
	Entre 31 e 40 anos	6/40	15,0
	Entre 41 e 50 anos	12/40	30,0
	Acima 51 anos	21/40	52,5
Escolaridade	Ensino Fundamental	18/40	45,0
	Ensino Médio	13/40	32,5
	Ensino Superior	8/40	20,0
	Não responderam	1/40	2,5

*Informações obtidas por meio de questionário zootécnico-sanitário.

O tempo de atuação na atividade relatado pelos produtores variou de poucos meses à 21 anos, apesar de mais da metade dos rebanhos (57,5%; 23/40) se encontrarem na atividade há menos de 5 anos. A área total das propriedades variou de 1 e 3.600 hectares (ha), com média de 416,3 há por propriedade. Das 40 propriedades, 17,5% (7/40) possuíam área menor ou igual a 10 ha, 27,5% (11/40) possuíam entre 11 e 50 ha,

5% (2/40) possuíam entre 51 e 100 ha, 25,0% (10/40) possuíam entre 101 e 500 ha, 22,5% (9/40) possuíam área acima de 500 ha, e um entrevistado não respondeu ao questionamento.

A área de pastagem para produção de ovinos variou de 1 a 150 ha, com média de 16,1 ha por propriedade. Em 62,5% (25/40) das propriedades esta área foi igual ou inferior a 10 ha, em 30,0% (12/40) foi superior a 10 e inferior a 50 ha, em 5,0% (2/40) foi superior a 50 ha e um entrevistado (2,5%) não respondeu ao questionamento.

Em 60,0% (24/40) das propriedades os animais são destinados apenas para consumo familiar, sendo que 35,0% (14/40) e 5% (2/40) são comercializados dentro do município e para outras localidades, respectivamente. A maioria dos produtores vende o produto diretamente ao consumidor final (85,7%). A ovinocultura foi relatada como principal atividade em 7,5% (3/40) das propriedades, sendo que em 32,5% (13/40) das fazendas nenhum funcionário dedica-se exclusivamente ao manejo dos ovinos.

As principais dificuldades de comercialização da carne ovina na região foram apuradas segundo relatos dos produtores. A falta de comprador e/ou baixo consumo regional representaram 27,3% da dificuldade relatada, seguida pela distância dos frigoríficos (22,7%), alto custo de produção e/ou baixo preço do produto (13,6%), falta de mão de obra (4,5%) e desorganização da cadeia (4,5%). Além disso, 18,2% dos entrevistados desconhecem estes entraves e 9,1% alegam não haver dificuldades em comercializar seus produtos.

Quanto à utilização das pastagens, verificou-se uma predominância para áreas cultivadas (81,0%) em relação às pastagens nativas (19,0%). No entanto, apenas 22,5% das propriedades produzem volumoso para suplementação na seca e 57,5% realizam divisão de pastos entre diferentes categorias de animais. Nas propriedades que produzem volumosos, a silagem é a opção predominante (45,0%), seguida pelo feno (25,0%), cana-de-açúcar (20,0%) e capineira (10,0%). O tipo de pastejo é predominantemente contínuo (66,7%), com apenas 33,3% das áreas de pastagens manejadas em pastejo alternado ou rotacionado.

Em 70,0% (28/40) das entrevistas foi relatado o fornecimento de concentrado aos animais. Das propriedades que realizam este manejo em 59,5% o concentrado é produzido na propriedade, 24,3% utilizam ração comercial, 10,8% utilizam milho e

5,4% adotam outra estratégia de suplementação. O suplemento mineral é utilizado por 90,0% dos criatórios.

Em 75,0% das propriedades não é exigido documento sanitário na aquisição dos animais e 52,5% dos ovinocultores (21/40) não recebem assistência técnica. Apenas uma propriedade (2,5%) relatou a realização de exames periódicos no rebanho, sendo citados o exame de brucelose, leptospirose e tuberculose. Além disso, 35,0% (14/40) dos responsáveis relataram a vacinação dos rebanhos, sendo citadas as vacinas contra o complexo das clostridioses (carbúnculo sintomático e tétano) em 25,0% (10/40), brucelose em 7,5% (3/40), febre aftosa em 5,0% (2/40) e pneumonia em 2,5% (1/40) dos questionários.

Em 95,0% (38/40) das propriedades foi relatada a ocorrência de, no mínimo, uma enfermidade frequente no rebanho, sendo que em nenhuma propriedade foi relatada a ocorrência de sinais nervosos nos animais (Fig.1).

Em 97,5% (39/40) das propriedades foi relatado o uso de anti-helmínticos no tratamento e controle de verminoses, no entanto, apenas 15% (6/40) dos responsáveis pelos rebanhos realizam a avaliação de carga parasitária pela contagem de ovos por gramas de fezes (OPG). Em 65,0% (26/40) das propriedades é feita a alternância de anti-helmínticos, porém, sem padrão de frequência, sendo realizada com frequência mensal, bimestral, trimestral, quadrimestral, semestral, anual ou a cada aplicação.

O casqueamento é realizado em 55,0% (22/40) dos rebanhos, com frequência bimestral em 18,1% (4/22), semestral em 13,6% (3/22), anual em 9,0% (2/22), quadrimestral em 4,5% (1/22), e quando considerada necessária em 54,5% (12/22) das fazendas.

A criação de ovinos concomitante com outras espécies foi relatada em 60,0% (24/40) dos rebanhos, sendo a bovina a mais frequente (83,3%; 20/24), seguida pela equina (12,5%; 3/24) e pelas aves (4,1%; 1/24). Além da criação concomitante, foi relatado o contato com outras espécies, sendo mais frequentes contatos com cães (90,6%; 29/32), seguidos por bovinos e equinos (40,62%; 13/32 para cada espécie), aves (37,5%; 12/32), caprinos (3,1%; 1/32) e animais silvestres (3,1%; 1/32).

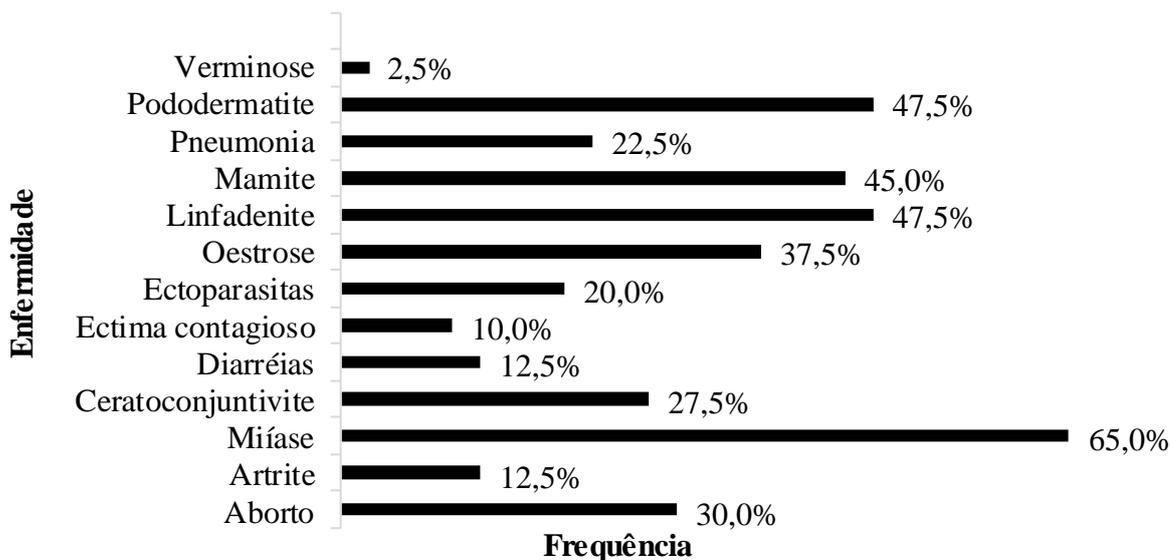


Figura 1: Principais enfermidades que acometem os rebanhos ovinos da região médio norte de Mato Grosso e percentual de propriedades acometidas por cada afecção. Informações obtidas através de questionário zootécnico-sanitário.

DISCUSSÃO

Apesar da média de animais observada no presente estudo ser de 211,6 animais por rebanho, em mais de 80% das propriedades os rebanhos possuíam menos de 100 animais, assemelhando-se ao observado no estado de Minas Gerais, onde foi observada a média de 80 animais por rebanho (Gouveia *et al.*, 2014). A manutenção de rebanhos pequenos pode estar diretamente relacionada ao objetivo da criação desta espécie, que foi predominante a utilização dos animais apenas para consumo familiar, sem objetivo comercial para os animais.

Além disso, a utilização da ovinocultura para consumo familiar e a perspectiva do produtor como atividade secundária na propriedade podem ser fatores determinantes para o baixo investimento tecnológico observado no estudo. Estas características também foram identificadas por Raineri *et al.* (2015) em algumas regiões do estado de São Paulo, como na cidade de Campinas, onde a ovinocultura está inserida como atividade complementar na renda do produtor. Em contraste, no estado de Minas Gerais a ovinocultura foi relatada como a principal atividade em 44,5% das propriedades (Almeida *et al.*, 2010), indicando o potencial da ovinocultura como fonte de renda.

Diferente da estratégia de exploração extensiva adotada em grande parte do país (Almeida *et al.*, 2010) a predominância de rebanhos com exploração semi-intensiva, e a

adoção de estratégias de suplementação, indicam a utilização de tecnologias para melhorar a produção animal.

A boa adaptação e rusticidade das raças ovinas são características importantes que permitem o estabelecimento da atividade em regiões de maior desafio climático, podendo facilmente ser utilizadas para pecuária de subsistência familiar, principalmente de raças destinadas à produção de carne conforme o observado em grande parte dos rebanhos brasileiros. Na região estudada foi constatada a predominância da raça Santa Inês e seus cruzamentos, o que favorece o sistema produtivo em clima tropical, principalmente considerando a adaptabilidade desses animais ao ambiente (Costa *et al.*, 2008; McManus *et al.*, 2013).

Por outro lado, o baixo consumo local e a desestruturação da cadeia produtiva na região dificultam o desenvolvimento da atividade. Pereira *et al.* (2013), em estudo sobre o consumo de carne no município de Sorriso, localizado na região do médio norte do Mato Grosso, constataram que a carne bovina é a mais consumida na região (32,5%), seguida pela carne de aves (22,2%), suínos (21,0%), peixes (14,3%) e outras (10,1%), tais como: ovinos; caprinos e bubalinos.

A exploração exclusiva da carne ovina nas propriedades e a inexistência de comercialização da pele pelos produtores indica que existem oportunidades para a implantação de curtumes na região, além de sugerir relativa desestruturação da cadeia produtiva. Nas propriedades onde a carne ovina é comercializada, a venda ocorre geralmente de forma direta com o consumidor final (85,7%), o que sugere a informalidade da cadeia produtiva já que estes animais são abatidos na propriedade. A ausência de frigoríficos especializados dificultam o desenvolvimento do mercado dentro do próprio estado, além de constituir um fator que desmotiva a produção por parte dos produtores.

Silva *et al.* (2013), estudaram o perfil das propriedades no estado do Rio Grande do Sul e também verificaram como atividade predominante entre os ovinocultores a produção de carne. A semelhança encontrada no tipo de exploração do rebanho ovino entre estas regiões pode estar relacionado ao fato de que a região do médio norte de Mato Grosso possui grande parte de seus agricultores e pecuaristas provenientes dos estados da região sul do Brasil, que provavelmente mantiveram costumes e tradições de suas origens.

A utilização de animais de origem regional é reflexo do baixo investimento com o manejo zootécnico do rebanho que pode levar à perda de características genéticas importantes para o sistema de produção. O baixo investimento é característica do manejo extrativista característico da exploração extensiva (Costa *et al.*, 2008; Coelho *et al.*, 2011), o que difere do sistema de exploração semi-intensivo observado neste estudo. Esta característica pode estar inseridas nestes sistemas em decorrência do baixo tempo de atuação dos produtores na atividade, ou ainda relacionada a grande parte de produtores com idade superior a 50 anos.

Segundo Perez-Hernandez *et al.* (2011), em propriedades em que a idade do produtor estava entre 45 e 69 anos (média de 56 anos) os investimentos em inovação com práticas de manejo e implantação de novas estratégias na propriedade são escassos, indicando a dificuldade de aderência e implantação de novas estratégias produtivas.

Enquanto na região sul do país o tempo médio de atuação na ovinocultura relatada pelos produtores foi de 36,9 anos (Viana e Waquil, 2013), na região estudada, bem como em Pernambuco (Coelho *et al.*, 2011), o tempo médio de atuação na atividade foi inferior a 5 anos, indicando que a atividade ainda se apresenta em fase de estabelecimento nessas regiões. Dessa forma, a ovinocultura da região estudada tende a aprimorar seus índices produtivos a partir da especialização dos produtores, melhoria da infraestrutura dos criatórios e do melhoramento genético dos rebanhos.

A estratégia reprodutiva está diretamente associada ao tipo de exploração do rebanho (Pérez-Hernandez *et al.*, 2011). A troca e/ou empréstimo dos reprodutores em 35,0% dos rebanhos reflete o baixo investimento para a melhoria genética do plantel. Apesar do baixo investimento para a utilização de monta natural, relatada em 92,5% das propriedades, a falta de acompanhamento do rebanho e das taxas de reprodução podem resultar em falhas que podem ocorrer desde a monta até a concepção (Simplicio e Azevedo, 2014). Sendo assim, o manejo reprodutivo adequado e o monitoramento dos animais permitem a melhoria dos índices reprodutivos e maior retorno econômico da atividade, mesmo em sistemas de produção com menor investimento tecnológico (Abreu *et al.*, 2003).

A assistência técnica é ausente em mais da metade dos rebanhos (52,5%) da região, semelhante ao observado por Alencar *et al.* (2010) no estado de Pernambuco. Foi verificada a contratação de assistência técnica especializada e encontrados casos

esporádicos de dependência exclusiva de visitas de profissionais vinculados às instituições de ensino e pesquisa motivados pela execução de projetos, o que não garante benefícios efetivos e ação continuada. O perfil da assistência técnica verificado neste estudo apresenta relação direta com o baixo investimento na atividade e, conseqüentemente, com a baixa eficiência produtiva.

O aborto em ovinos ocorre geralmente em baixa frequência (entre 1 e 2% nos rebanhos), e entre as causas infecciosas de aborto podem ser citadas a clamidiose, toxoplasmose, salmonelose e a brucelose (Echevarria *et al.*, 2008; OIE, 2015). Considerando o relato dos produtores, a ocorrência de aborto em 30% dos rebanhos está acima do esperado, e a ausência de assistência técnica e diagnóstico etiológico, além de proporcionar altas perdas produtivas, podem fornecer risco à saúde do produtor considerando o caráter zoonótico de alguns microrganismos.

A baixa frequência da utilização de vacinas indicadas para ovinos como a vacina da raiva, clostridioses, linfadenite caseosa e ectima contagioso, indicam o baixo investimento sanitário para prevenção de doenças nos rebanhos. Além disso, utilização de vacinas para brucelose (3/40) e febre aftosa (2/40) indicam a falta de informação dos produtores quanto a esta medida profilática, considerando que a vacinação de febre aftosa é indicada apenas para bovinos e bubalinos (MAPA, 2006) e a vacina comercial contra brucelose ovina que promove imunidade cruzada para *B. ovis*, a principal causa de brucelose ovina no Brasil (Xavier *et al.*, 2009), não é indicada em áreas livres *Brucella melitensis*, como no Brasil.

A ocorrência da linfadenite caseosa nos rebanhos ovinos do estado de Minas Gerais foi estimada por Guimarães *et al.* (2011), que identificaram 43,7% de animais soropositivos, e 100% de propriedades com pelo menos um animal positivo de um total de 23 rebanhos avaliados. Segundo o autor, a manutenção dos animais à pasto dificulta o monitoramento das doenças e a identificação da ocorrência dos sinais clínicos, o que pode favorecer a disseminação e manutenção da doença no rebanho. Portanto, a alta frequência de animais com sinais clínicos característicos de linfadenite (47,5%) relatado pelos produtores neste estudo pode estar relacionada à estratégia de exploração da atividade, pois mesmo predominando os sistemas semi-intensivos, os animais permanecem soltos à pasto na maior parte do tempo.

Apesar da importância do diagnóstico laboratorial para compra de animais, apenas 25% dos produtores da região médio norte de Mato Grosso exige algum certificado sanitário no momento da aquisição de novos indivíduos. Da mesma forma, no estado de Minas Gerais, apenas 11,7% dos produtores relataram a utilização desta prática (Gouveia *et al.*, 2014).

Em estudo semelhante realizado no estado de Pernambuco, o acometimento dos rebanhos ovinos pelas mesmas enfermidades apresentadas neste estudo foi superior, destacando a ocorrência de miíases, aborto, diarreias e abscessos em mais de 80,0% dos rebanhos, sendo a presença de abscessos relatados em 92,5% das propriedades (Alencar *et al.*, 2010). Em Minas Gerais, foi relatada por Almeida *et al.*, (2010) maior ocorrência de rebanhos acometidos por diarreias (94,4%) e abortos (41,2%), quando comparada as ocorrências no presente estudo, que apresentou 12,5% e 30,0%, de propriedades acometidas por diarreia e abortos, respectivamente.

As condições climáticas encontradas no estado, como alta umidade e temperatura elevada favorecem a sobrevivência das fases de vida livre dos parasitas (Ramos *et al.*, 2004), constituindo um possível fator de risco para a ocorrência de helmintoses gastrintestinais. O uso de estratégias de vermifugação em 97,5% dos rebanhos avaliados, auxilia no controle do parasita, reduzindo as perdas pela doenças. No entanto, a utilização da estimativa da carga parasitária como critério técnico da aplicação do vermífugo em apenas 15,0% das propriedades, pode acarretar em problemas futuros de seleção dos indivíduos aos produtos químicos, levando à ocorrência de resistência aos antiparasitários .

A ocorrência de pododermatite está comumente relacionada a regiões de clima quente e úmido, condições encontradas na região estudada, principalmente durante as estações chuvosas, que compreendem os meses de outubro a abril. Uma das principais formas de controle e tratamento da enfermidade é o casqueamento dos animais (Aguilar *et al.*, 2009). No presente estudo, observou-se que 47,5% dos rebanhos são acometidos por esta afecção, o que pode estar diretamente correlacionado à baixa frequência de casqueamento (55,0% das propriedades) e à ausência de métodos criteriosos para realização desta técnica.

A produção concomitante dos ovinos com outra espécie foi observada e é prática comum, como verificado por Costa *et al.* (2008), no entanto, este manejo pode ser um

fator de risco, favorecendo a ocorrência de algumas doenças contagiosas (Coelho *et al.*, 2011), ou ainda, um fator de proteção, auxiliando no controle da verminose dos ovinos quando realizado o pastejo rotacionado com bovinos (Fernandes *et al.*, 2004). A produção concomitante de rebanhos ovinos com outras espécies, como os bovinos, também foi observada no estado do Rio Grande do Sul e no Uruguai. A utilização desta prática de diversificação das atividades permite diferentes fontes de renda ao longo do ano, a diluição dos custos fixos da propriedade, a melhor utilização do capital humano para as atividades e o melhor uso da terra (Viana e Waquil, 2013).

CONCLUSÃO

Na região médio norte de Mato Grosso predominam sistemas de produção semi-intensivos, voltados para produção de carne para o consumo familiar. A produção de ovinos não constitui a principal atividade das propriedades, tendo por consequência o baixo investimento tecnológico e de mão de obra.

O manejo sanitário das propriedades é deficiente, refletindo na alta incidência de doenças que estão diretamente relacionadas às condições de higiene. As técnicas de controle de doenças importantes como a vermifugação e o casqueamento são realizadas, no entanto, sem se considerar critérios para o momento correto de sua realização.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso (FAPEMAT) pelo financiamento do projeto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, U.D.; CEZAR, I.M.; TORRES, R.D.A. Análise bioeconômica da introdução de período de monta em sistemas de produção de rebanhos de cria na região do Brasil Central. *R. Bras. Zootec.*, v.32, p.1198-1206, 2003.
- AGUIAR, G.M.N.; ASSIS, A.C.O.; SILVA, T.R. et al. Pododermatite infecciosa em ovinos e caprinos no sertão paraibano. *Ci. Anim. Bras.*, v.1, p. 585-590, 2009.
- ALENCAR, S.P.; MOTA, R.A.; COELHO, M.C.O.C. et al. Perfil sanitário dos rebanhos caprinos e ovinos no sertão de pernambucano. *Ci. Anim. Bras.*, v.11, p.131-140, 2010.

ALMEIDA, A.C.; TEIXEIRA, L.M.; DUARTE, E.R. et al. Perfil sanitário dos rebanhos caprinos e ovinos no Norte de Minas Gerais. *Comunicata Scientiae*, v.1, p. 161-166, 2010.

COELHO, M.C.S.C.; DE SOUZA, V.C.; COELHO, M.I.S. et al. Aspectos sanitários de rebanhos caprinos e ovinos criados em assentamentos no município de Petrolina-PE. *Rev. Semiár. Visu*, v.1, p.32-40, 2011.

COSTA, R.G.; ALMEIDA, C.C.; PIMENTA FILHO, E.C. et al. Caracterização do sistema de produção caprino e ovino na região semi-árida do estado da Paraíba, Brasil. *Arch. Zootec.*, v.57, p.195-205, 2008.

ECHEVARRIA, F.A.M.; PINHEIRO, A.C.; RIBEIRO, L.A.O. Sistema de Criação de Ovinos nos Ambientes Ecológicos do Sul do Rio Grande Do Sul. Embrapa Pecuária Sul, Sistemas de Produção 2, 2008. Disponível em: <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Ovinos/CriacaoOvinosAmbientesEcologicosSulRioGrandeSul/saude.htm#topo>>. Acessado em 10 de fevereiro de 2016.

FERNANDES, L.H.; SENO, M.C.Z.; AMARANTE, A.F.T.D. et al. Efeito do pastejo rotacionado e alternado com bovinos adultos no controle da verminose em ovelhas. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.56, p.733-740, 2004.

GOUVEIA, A.M.; SILVA, M.X.; MAIA, J. et al. Technological level and epidemiological aspects of sheep husbandry in Minas Gerais, southeastern Brazil. *Pesq. Vet. Bras.*, v. 34, p.865-868, 2014.

GUIMARÃES, A.S.; CARMO, F.B.; HEINEMANN, M.B. et al. High sero-prevalence of caseous lymphadenitis identified in slaughterhouse samples as a consequence of deficiencies in sheep farm management in the state of Minas Gerais, Brazil. *BMC Vet. Res.*, v.7, p.68, 2011.

HERMUCHE, P.M.; MARANHÃO, R.L.A.; GUIMARÃES, R.F. et al. Dynamics of sheep production in Brazil. *ISPRS Int. J. GeoInfor.*, v.2, p.665-679, 2013.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção da Pecuária Nacional, 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2010/ppm2010.pdf>>. Acessado em 03 de maio de 2015.

IMEA, Instituto Matogrossense de Economia Agropecuária. Mapa de Macrorregiões do IMEA, 2010. Disponível em:<<http://www.imea.com.br/upload/publicacoes/arquivos/justificativamapa.pdf>>. Acessado em 27 de agosto de 2015.

JESUS JUNIOR, C.; RODRIGUES, L.S.; MORAES, V.E.G. Ovinocaprinocultura de corte: a convivência dos extremos. *BNDES Setorial*, n.31, p.281 – 320, 2010.

MAPA, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2006. Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e da Tuberculose Animal (PNCEBT)., Brasília, DF. 188 p.

MCMANUS, C.; HERMUCHE, P.; PAIVA, S.R. et al. Geographical distribution of sheep breeds in Brazil and their relationship with climatic and environmental factors as risk classification for conservation. *Braz. J. Sci. and Tech.*, v. 1, p.1-15, 2013.

OIE, Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals 2015. Disponível em: <<http://www.oie.int/en/international-standard-setting/terrestrial-manual/access-online/>>. Acessado em 05 de fevereiro de 2016.

PEREIRA, J.S.; METZ, L.; GOFFI, C.G.S.; MOURÃO, R.C. Perfil do mercado consumidor de carne bovina do município de Sorriso, MT. In: VIII Congresso Nordestino de Produção Animal, 2013, Fortaleza, CE. Anais...(Resumo).

PÉREZ-HERNÁNDEZ, P.; VILABOA ARRONIZ, J.; CHALATE MOLINA, H. et al.. Análisis descriptivo de los sistemas de producción con ovinos en el estado de Veracruz, México. *Rev. Cien.*, v.21, n.04, 2011.

RAINERI, C.; DOS SANTOS, F.F.; GAMEIRO, A.H. Ovinocultura de corte no Brasil: balanço de 2013 e perspectivas para 2014. *Rev. Ed. Cont. Med. Vet. Zootec.*, v.12, n.3, p.12-17, 2014.

RAINERI, C.; NUNES, B.C.P.; GAMEIRO, A.H. Technological characterization of sheep production systems in Brazil. *Anim. Sci. J.*, v.86, p.476-485, 2015.

RAMOS, C.I.; BELLATO, V.; SOUZA, A.P. et al. Epidemiologia das helmintoses gastrintestinais de ovinos no Planalto Catarinense. *Rev. Ci. Rural*, v.34, p.1889-1895, 2004.

SANTOS, T.C.; PEÑA-ALFARO, C.E.; FIGUEIREDO, S.M. Aspectos sanitários e de manejo em criações de caprinos e ovinos na microrregião de Patos, região semi-árida da Paraíba. *Ci. Anim. Bras.*, v.12, n.2, p.206-212, 2011.

SILVA, A.P.S.P.; SANTOS, D.V.; JR, I.K. et al. Ovinocultura do Rio Grande do Sul: descrição do sistema produtivo e dos principais aspectos sanitários e reprodutivos. *Pesq. Vet. Bras.*, v.33, 2013.

SIMPLÍCIO, A.A.; AZEVEDO, H.C. MANEJO REPRODUTIVO: FOCO NA TAXA DE REPRODUÇÃO. In: Embrapa Tabuleiros Costeiros-Artigo em anais de congresso (ALICE). *Acta Vet. Brasilica*, v.8,p.320-331, 2014.

VIANA, J.G.A.; WAQUIL, P.D. Comparative analysis of economic and institutional configuration of the sheep production in south of Brazil and Uruguay. *Liv. Res. for Rural Develop*, v.25, n.7, 2013.

XAVIER, M.N.; COSTA, E.A.; PAIXÃO, T.A.; SANTOS, R.L. The genus *Brucella* and clinical manifestations of brucellosis. *Cien. Rural*, v.39, p.2252-2260, 2009.

YORINORI, E.H. Características dos sistemas de produção de pequenos ruminantes e prevalências da artrite-encefalite caprina (CAE) e maedi - visna (MV) ovina, nas regiões norte e nordeste de Minas Gerais, 2001. 98f. Dissertação (Mestrado em Medicina veterinária Preventiva e Epidemiologia) -Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas gerais- Belo Horizonte.

CAPÍTULO 2
LEVANTAMENTO EPIDEMIOLÓGICO E DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL
DA EPIDIDIMITE INFECCIOSA OVINA NA REGIÃO MÉDIO NORTE DE
MATO GROSSO

Levantamento epidemiológico e diagnóstico diferencial da epididimite infecciosa ovina na região médio norte de Mato Grosso

[Epidemiologic survey and differential diagnoses of sheep infectious epididymitis on middle northern region of Mato Grosso state]

RESUMO

A epididimite infecciosa ovina tem como principais causadores a *Brucella ovis*, *Actinobacillus seminis* e *Histophilus somni*. Este estudo objetivou determinar a prevalência da *B. ovis*, a ocorrência de epididimite clínica a presença dos principais agentes causadores da epididimite infecciosa ovina, na região médio norte de Mato Grosso. Os reprodutores (n=83) foram clinicamente avaliados e submetidos a coleta de sêmen (n=72), sangue (n=83) e urina (n=83). A presença de infiltrado inflamatório no ejaculado foi identificado por esfregaço de sêmen. A prevalência de *B. ovis* foi determinada pela Imuno Difusão em Gel Ágar (IDGA), e a presença dos agentes identificada pelo isolamento bacteriano e PCR multiplex em amostras de sêmen e urina. Dos reprodutores avaliados, 75,0% apresentaram infiltrado inflamatório no ejaculado e 16,9% apresentaram alteração clínica característica de epididimite. A prevalência de *B. ovis* foi de 54,2% para rebanhos e 6,2% para animais. Pela associação dos métodos de diagnóstico 2,4% dos reprodutores foram positivos para *H. somni*, 7,2% para *B. ovis* e 36,1% para *A. seminis*. Dos reprodutores positivos para *A. seminis*, 90,0% apresentaram alteração clínica ou infiltrado inflamatório no ejaculado. A presença dos principais agentes causadores de epididimite infecciosa foi detectada na região estudada, e *A. seminis* foi o agente detectado com maior frequência em animais com alterações características da enfermidade.

Palavras- chave: *Brucella ovis*, *Actinobacillus seminis*, *Histophilus somni*, Reação em Cadeia pela Polimerase multiplex.

ABSTRACT

Sheep infectious epididymitis have as main causative agents *Brucella ovis*, *Actinobacillus seminis* e *Histophilus somni*. This study aimed determine *B. ovis* prevalence, occurrence of clinical epididymitis and presence of main causative agents of ovine infectious epididymitis, on middle northern region of Mato Grosso state. Rams

were clinically evaluated (n=83) and submitted to semen collection (n=72), blood and urine (n=83, each one). Presence of inflammatory infiltrate in ejaculate was identified by semen smear. Prevalence of *B. ovis* was determined by Agar Gel Immuno Diffusion (AGID), and presence of agents identified by bacterial isolation and multiplex PCR in semen and urine samples. Of evaluated rams, 75.0% showed inflammatory infiltrate in ejaculate and 16.9% had clinical alterations characteristic of epididymitis. *B. ovis* prevalence were 54.2% for flocks and 6.2% for animals. By association of diagnosis methods 2.4% of rams were positive for *H. somni*, 7.2% for *B. ovis* and 36.1% for *A. seminis*. Of positive rams for *A. seminis*, 90.0% showed clinical alteration or inflammatory infiltrate on ejaculate. The presence of the main causative agents of infectious epididymitis was detected in studied area, and *A. seminis* was the agent detected more frequently in animals with changes characteristics of disease.

Key words: *Brucella ovis*, *Actinobacillus seminis*, *Histophilus somni*, Multiplex polymerase chain reaction.

INTRODUÇÃO

A epididimite infecciosa destaca-se entre as principais doenças reprodutivas de ovinos, que pode ocasionar subfertilidade e/ou infertilidade nos reprodutores, tendo como principais agentes causadores *Brucella ovis*, *Actinobacillus seminis* e *Histophilus somni* (Burgess, 1982; Carvalho Junior *et al.*, 2010). Devido à similaridade entre as alterações induzidas pelos por estes agentes, é necessária a sua diferenciação por meio de métodos laboratoriais de diagnóstico. Além disso, a detecção de animais positivos para *B. ovis* é de notificação compulsória, e indica-se o abate sanitário para o controle da doença (Brasil, 2004).

A brucelose ovina tem sido diagnosticada nos países da América, Europa, Austrália, Nova Zelândia e na África do Sul no entanto, acredita-se que ocorra também na maioria dos países que possuem criação de ovinos (OIE, 2015). No Brasil, a epididimite ovina por *B. ovis* foi diagnosticada nos estados do Rio Grande do Sul, Paraíba, Piauí, Minas Gerais, São Paulo e Bahia (Ramos *et al.*, 1966; Marques, 2006; Rizzo *et al.*, 2009; Silva *et al.*, 2009; Costa *et al.*, 2012; Santos *et al.*, 2013), e ocasionalmente, *A. seminis* e *H. somni* são identificado como agentes etiológicos da doença (Gomes *et al.*, 2001; Palomares *et al.*, 2005; Bezerra *et al.*, 2012).

Dentre os métodos de diagnóstico empregados, a avaliação clínica dos reprodutores permite o monitoramento dos animais através da detecção de alterações no sistema urogenital característicos da doença (CBRA, 2013; Moustacas *et al.*, 2014), e a avaliação do ejaculado, fornece indícios da ocorrência de processo inflamatório no sistema reprodutivo mesmo em animais assintomáticos (Carvalho Junior *et al.*, 2012). Para o diagnóstico de *B. ovis* pela triagem dos rebanhos são empregados testes sorológicos como a Imunodifusão em Gel de Ágar (IDGA), Fixação de Complemento (FC) e ensaios imunoenzimáticos (ELISA) (Brasil, 2004; Xavier *et al.*, 2011; França *et al.*, 2014; Manhezzo *et al.*, 2015).

Para o diagnóstico definitivo da enfermidade (considerando o “padrão-ouro”) é realizado o isolamento do agente etiológico em amostras de sêmen, e como alternativa podem ser utilizadas amostras de urina, lavado prepucial e tecidos (Burgess, 1982; Xavier *et al.*, 2010; Moustacas *et al.*, 2014). Atualmente estão disponíveis métodos moleculares de eficácia equiparada ao “padrão-ouro”, como a PCR multiplex, permitindo a detecção simultânea dos três principais agentes, otimizando a reação (Moustacas *et al.*, 2013). Para aumentar a confiabilidade dos resultados, indica-se a combinação dos métodos para o diagnóstico definitivo (Burgess, 1982; Xavier *et al.*, 2011).

O primeiro levantamento soropidemiológico para *B. ovis* na microrregião de Sinop foi realizado por Manhezzo *et al.* (2015), através da IDGA, e foram detectados em 11 rebanhos avaliados, 13,9% de animais e 72,7% de propriedades positivas.

Considerando a importância do isolamento do agente, e a maior sensibilidade obtida pela associação em paralelo das técnicas de diagnóstico pela otimização do diagnóstico das doenças, o presente trabalho objetivou avaliar a ocorrência de epididimite clínica, determinar a prevalência de anticorpos anti-*B. ovis*, determinar a presença de espécies lisas de *Brucella* spp. e detectar a presença de *B. ovis*, *A. seminis* e *H. somni* em rebanhos da região médio norte de Mato Grosso.

MATERIAL E MÉTODOS

O cálculo amostral para determinar a prevalência da infecção por *B. ovis* foi realizado através do programa EpiTools (AusVet Animal Health Services, 2016), com intervalo de confiança de 95%, sensibilidade de 96,4%, especificidade de 99,9% da

IDGA (MARÍN *et al.*, 1989) e prevalência esperada de 50%, devido à prevalência desconhecida de *B. ovis* no estado. Foram incluídos no cálculo 10.152 animais distribuídos em 191 rebanhos da região avaliada (IBGE, 2014). De acordo com o cálculo amostral, o número mínimo de animais e rebanhos a serem avaliados foi de 401 (erro amostral de 5%) e 24 (erro amostral de 20%), respectivamente.

Através de amostragem por conveniência, foram avaliados 24 rebanhos, e em cada rebanho foram amostrados no mínimo 10% dos animais para a sorologia, tendo sido obtidas 480 amostras de soro (Anexo 2), incluindo os reprodutores. No total, 83 machos foram submetidos ainda à avaliação clínica e coleta de amostras de sêmen (n=72) e urina (n=83).

A idade dos reprodutores foi estimada pela dentição (Silva, 2005), e em seguida foi realizada a avaliação clínica, quando foi estimada a condição geral do animal e a avaliação da genitália externa (CBRA, 2013). Por meio da palpação, foi avaliada a consistência, simetria, presença de nódulos ou cistos, aderências, temperatura e sensibilidade dolorosa dos testículos e epidídimos. Foi atribuído escore de 1 (muito flácido e sem elasticidade) a 5 (endurecido) para a consistência testicular e considerados desfavoráveis escores abaixo de 2 e acima de 4, conforme a metodologia descrita por Carvalho Junior *et al.* (2012).

Todos os materiais não estéreis e não descartáveis foram descontaminados com álcool 70%. Para a coleta de sêmen, os machos foram estimulados à monta pela presença de um fêmea, e a coleta foi realizada com vagina artificial, protegida com plástico estéril e descartável, conectado diretamente ao tubo de coleta. Os carneiros que não apresentaram libido ou não realizaram a monta na presença da fêmea foram estimulados com eletroejaculador. A coleta de urina foi realizada por bloqueio da respiração do animal por até 30 segundos em coletor universal estéril.

Foi confeccionado o esfregaço com uma gota de sêmen, corada com Kit Panótico rápido em duplicata para cada reprodutor, avaliado por microscopia óptica de campo claro (400 X) para detecção de células inflamatórias. O infiltrado inflamatório foi classificado pelo tipo celular presente e predominante, e pela intensidade de células por campo microscópico (Carvalho Junior *et al.*, 2012). O infiltrado inflamatório foi classificados como 0 (ausente), 1 (discreto- até cinco células por campo), 2 (moderado- de seis a 15 células por campo) e 3 (intenso- acima de 15 células por campo).

Para o isolamento bacteriano em amostras de sêmen e urina foi utilizado 100 µL de cada amostra, em duplicata. Foram mantidas as condições de biossegurança requeridas ao manuseio de amostras biológicas, objetivando evitar contaminações cruzadas, entre ambiente e operador. O isolamento de *B. ovis* foi realizado em meio Thayer-Martin modificado (Bectron Dickinson, EUA) (acrescido dos antibióticos nitrofurantoína e VCN - vancomicina, colistina e nistatina). O isolamento de *A. seminis* e *H. somni* foi realizado em meio GC (Difco, Franklin Lakes, EUA™) acrescido de 5% de hemoglobina bovina, e para o isolamento de *H. somni* adicionalmente acrescido de 0,5% de extrato de levedura (Invitrogen, Brasil). As placas foram incubadas à 37°C em ambiente com 5 a 10% de CO₂ e avaliadas após 48 horas para diagnóstico de *H. somni* e *A. seminis*, e após 5 a 7 dias para o isolamento de *B. ovis*. As colônias foram identificadas por morfologia e confirmadas por PCR multiplex espécie-específico.

A extração de DNA em amostras de sêmen e urina foi realizada pelo método da proteinase K e fenol/clorofórmio, utilizando 500 µL de sêmen e 1,0 mL urina. Para cada amostra foi adicionado 0,5 mL de tampão TE (10 mM Tris-HCl pH 8,0, 1 mM EDTA, pH 8,0), em seguida, centrifugado a 13.000 x g por 5 minutos, e posteriormente descartando o sobrenadante. A operação foi repetida de 3 a 4 vezes para o sêmen e realizada apenas uma vez para a urina. Após as centrifugações o sedimento foi ressuspenso em tampão Tris- EDTA (10 mM Tris-HCl pH 8,0, 25 mM EDTA pH 8,0, 100 mM NaCl) e incubado a 80°C por 10 minutos, em seguida acrescido de 50 µL de SDS (Synth, Brasil) a 10% e 10 µL de proteinase K (20 mg/mL) (Invitrogen®, São Paulo, Brasil), incubados por 24 horas a 37°C. Em seguida, foi acrescentado 500 µL de fenol equilibrado (Sigma-Aldrich, Brasil) e centrifugado a 13.000 x g por 5 minutos, e transferido 400 µL da fase aquosa para outro microtubo. Em seguida foi adicionado 400 µL de solução de fenol: clorofórmio (1:1) e centrifugado a 13.000 x g por 30 minutos, e transferidos 300 µL da fase aquosa para novo tubo livre de DNase e RNase. Foi adicionado 300 µL de álcool isopropílico, homogeneizado por inversão e mantido por no mínimo 12 horas a -20°C. Após este período o microtubo foi centrifugado a 13.000 x g por 30 minutos, descartado o sobrenadante e adicionado 1 mL de etanol 70%. O material foi homogeneizado, centrifugado a 13.000 x g por 20 minutos, o sobrenadante foi descartado por inversão e o sedimento seco a 56° C por 10 minutos. O sedimento de DNA foi ressuspenso com 30 µL TE (pH 8,0), incubado por 30 minutos em

termobloco (56°C), e armazenado a -20°C até o momento da reação. A qualidade e quantidade do DNA extraído foi avaliada por espectrofotometria (SmartSpec, BioRad™) (260 nm para DNA e a 280 nm para proteínas).

Para a reação de PCR multiplex espécie-específico foi utilizando os iniciadores senso (5'-3'): GCC TAC GCT GAA ACT TGC TTT TG, e anti-senso (5'-3'): ATC CCC CCA TCA CCA TAA CCG AAG-3 para *B. ovis* (ORF AO503, Xavier *et al.*, 2010), senso (5'-3'): CTT ATC TTT CTT AAG CCC TGA C e anti-senso (5'-3'): AAG AAA AAG ACG AAG AGA CAT T (Appuhamy *et al.*, 1998) para *A. seminis*, e senso (5'-3'): GAA GGC GAT TAG TTT AAG AG e anti-senso (5'-3') ACT CGA GCG TCA GTA TCT TC (Saunders *et al.*, 2007) para *H. somni*, resultando em produtos de reação com 228, 436 e 313 pares de bases, respectivamente para os agentes.

Para a PCR multiplex espécie-específica foram utilizados 22 µL de PCR SuperMix (Invitrogen®, Brasil), 1 µL de cada iniciador (senso e anti-senso a 10 mM), 0,5 µL de MgCl₂ (50 mM) e 200 a 500 ng de DNA extraído (volume final da reação: 31 µL). O ciclo da reação consistiu de 94°C por 2 minutos, seguido de 35 ciclos de 94°C por 30 segundos, 55°C por 30 segundos e 72°C por um minuto, e a extensão final a 72°C por dois minutos (Moustacas *et al.*, 2013). Como controle negativo da reação foi utilizada água ultrapura estéril, e colônias puras dos três agentes como controle positivo. Os produtos amplificados foram analisados após eletroforese em gel de agarose 1,8% (Invitrogen®, Brasil), corado com SYBR® Safe (Invitrogen®, EUA).

O sangue foi obtido por punção da veia jugular externa em sistema de coleta a vácuo sem anticoagulante. O soro foi obtido por centrifugação e armazenado em três alíquotas a -20°C até a realização do teste. Para o IDGA, foi utilizado o antígeno 45 de lipopolissacarídeo e proteínas de parede celular de *B. ovis*, produzidos pelo Instituto de Tecnologia do Paraná (TECPAR®). O diagnóstico foi realizado segundo as normas do fabricante, e a leitura definitiva realizada após 72 horas, considerando positivas as amostras com linha de precipitação semelhante ao controle positivo.

Para o diagnóstico sorológico dos ovinos para as espécies lisas de Brucella (*B. abortus*, *B. melitensis* e *B. suis*) foi utilizado o teste do Antígeno Acidificado Tamponado (AAT) a 8%, em pH ácido (3,65), corado com Rosa Bengala. Previamente à condução do teste, o antígeno e as amostras de soro foram mantidas à temperatura ambiente (22°C ± 4°C) para estabilização de ambos. As amostras de soro e o antígeno

(30 µL de cada) foram depositados em placa de vidro, lado a lado, e em seguida, homogeneizadas suavemente durante 3 minutos e, posteriormente, observadas sob luz indireta. Foram consideradas positivas reações com formações de grumos arenosos semelhantes ao controle positivo (amostra verdadeiramente positiva), desconsideradas as reações ocorridas após 4 minutos e repetidas as reações inconclusivas (Brasil, 2006).

Todo material coletado foi mantido sob refrigeração e transportados até o Laboratório de Doenças Infecciosas da Universidade Federal de Mato Grosso, *Campus Sinop*, até o momento em que foram processados.

Foram consideradas propriedades positivas para cada agente as que apresentaram pelo menos um animal positivo para *B. ovis*, *A. seminis* ou *H. somni*, por pelo menos uma das técnicas de diagnóstico. Todas as intervenções realizadas foram aprovadas pelo Comissão de Ética no Uso de Animais da Embrapa Agrossilvipastoril (Protocolo 004/2015). Utilizando o software GraphPad InStat 3.10, foi comparada a frequência de amostras positivas, entre os métodos de diagnóstico, pelo teste exato de Fisher, e entre amostras biológicas dentro do mesmo método pelo teste de McNemar, ambos com 5% de significância.

RESULTADOS

A prevalência de *B. ovis* pela IDGA foi de 54,2% (13/24) para rebanhos e 6,2% (30/480) para animais, considerando que 6,3% (25/397) das fêmeas e 6,0% (5/83) dos machos foram positivos. Através do AAT, não foi identificado nenhum animal positivo para espécies lisas de *Brucella* spp.

Considerando a detenção dos reprodutores avaliados, 42,3% (35/83) possuíam idade acima de 4 anos, 26,5% (22/83) possuíam cerca de 3 anos, 21,7% (18/83) aproximadamente 2 anos, 2,4% (2/83) apresentaram idade próxima a 1 ano e 7,2% (6/83) dos carneiros tinham menos de um ano.

Ao exame clínico 16,9% (14/83) dos reprodutores apresentaram alteração característica de epididimite. Em 7,2% (6/83) foram observadas alterações de consistência testicular, em 6,0% (5/83) assimetria testicular, em 2,4% (2/83) alteração de consistência epididimária e em 4,8% (4/83) assimetria nos epidídimos. Dois reprodutores (2,4%; 2/83) apresentaram nódulos, um nos testículos e um nos

epidídimos, um reprodutor com nódulo no funículo espermático (1,2%; 1/83) e um reprodutor com edema dos membros posteriores (1,2%; 1/83).

Dos reprodutores em que o sêmen foi coletado, 75,0% (54/72) apresentaram células inflamatórias no ejaculado e 15,3% (11/72) apresentaram azoospermia. Dos reprodutores com infiltrado inflamatório, 38,9% (28/72) foram classificados como discreto, 25,0% (18/72) como moderado e 11,1% (8/72) como intenso.

Dos 54 ejaculados diagnosticados com a presença de infiltrado inflamatório, em 22,3% (12/54) estavam presentes neutrófilos, em 1,8% (1/54) linfócitos, em 53,7% (29/54) neutrófilos e linfócitos, em 1,8% (1/54) neutrófilos e eosinófilos, e em 20,4% (11/54) neutrófilos, eosinófilos e linfócitos. Em 90,7% (49/54) dos infiltrados predominaram neutrófilos e em 9,3% (5/54) predominaram linfócitos. No total, 79,2% (57/72) dos reprodutores com coleta de sêmen apresentaram algum tipo de alteração indesejável no ejaculado (presença de células inflamatórias ou azoospermia).

A frequência de carneiros positivos para *A. seminis*, *B. ovis* e *H. somni* pela PCR multiplex e no isolamento bacteriano em amostras de sêmen e urina estão representados na Tab. 3.

Tabela 3: Frequência de reprodutores ovinos da região médio norte de Mato Grosso positivos para *B. ovis*, *A. seminis* e *H. somni* através do isolamento bacteriano e PCR multiplex espécie-específico em amostras de sêmen e urina.

Agente	Amostra	Método	
		PCR (%)	Isolamento bacteriano (%)
<i>A. seminis</i>	Sêmen	37,5 (27/72) ^{aA}	11,1 (8/72) ^{bA}
	Urina	2,4 (2/83) ^{aB}	4,8 (4/83) ^{aA}
	Total	33,7 (28/83) ^a	10,8 (9/83) ^b
<i>H. somni</i>	Sêmen	1,4 (1/72) ^{aA}	0,0 (0/72) ^{aA}
	Urina	0,0 (0/83) ^{aA}	1,2 (1/83) ^{aA}
	Total	1,2 (1/83) ^a	1,2 (1/83) ^a
<i>B. ovis</i>	Sêmen	0,0 (0/72) ^{aA}	1,4% (1/72) ^{aA}
	Urina	0,0 (0/83) ^{aA}	0,0 (0/83) ^{aA}
	Total	0,0 (0/83) ^a	1,4% (1/72) ^a

Letras diferentes indicam diferença estatística ($P < 0,05$), em minúsculo na linha pelo teste exato de Fisher e maiúsculas na coluna pelo teste de McNemar.

Pela associação do isolamento bacteriano e da PCR multiplex espécie-específico foram identificados 2,4% (2/83) de animais positivos para *H. somni* em duas

propriedades distintas. Para *A. seminis* foram diagnosticadas 36,1% (30/83) de animais e 37,5% (9/24) de propriedades positivas. A frequência de reprodutores positivos para *B. ovis* pela associação de métodos (IDGA, Isolamento e PCR multiplex) foi de 7,2% (6/83) de animais e 54,2% (13/24) de propriedades positivas.

Dos dois animais positivos para *H. somni*, nenhum apresentou alterações clínicas, e um apresentou infiltrado inflamatório moderado, com predominância de neutrófilos. Dos 6 reprodutores positivos para *B. ovis*, três (50%) apresentaram infiltrado inflamatório no ejaculado, com predominância de neutrófilos, nenhum animal apresentou alteração clínica, cinco animais foram detectados pela IDGA e 83,3% (5/6) apresentaram idade superior a quatro anos.

Em um reprodutor foi isolado simultaneamente *A. seminis* e *B. ovis* em amostra de sêmen. Dos reprodutores positivos para *A. seminis*, três (10,0%) apresentaram alteração clínica e 83,3% (25/30) apresentaram infiltrado inflamatório no ejaculado, totalizando 90,0% (27/30) reprodutores com alterações clínicas ou andrológicas positivos para este agente.

Dos 57,8% (48/83) dos animais que não apresentaram diagnóstico positivo em nenhuma técnica para nenhum dos agentes, 18,7% (9/48) apresentaram alteração clínica e 58,3% (28/48) apresentaram infiltrado inflamatório no ejaculado.

DISCUSSÃO

Este é o primeiro estudo epidemiológico sobre a epididimite infecciosa ovina no estado de Mato Grosso utilizando diferentes técnicas para o diagnóstico diferencial dos principais agentes causadores da enfermidade.

No primeiro levantamento realizado na microrregião de Sinop, foram avaliados 11 rebanhos e identificados 13,9% de animais e 72,7% de propriedades com no mínimo um animal soropositivo para *B. ovis* através da IDGA (Manhezzo *et al.*,2015). Considerando a utilização da mesma técnica, foi verificada a prevalência de 6,2% de animais e 54,2% de rebanhos positivos para *B. ovis* neste estudo. Esta diferença observada entre a frequência de positivos nos dois estudos pode ser decorrente da amostragem mais ampla da população.

A baixa exigência dos produtores por documentos sanitários que comprovem a ausência da *B. ovis* nos animais e rebanhos no momento da compra e do transporte,

apesar se ser uma exigência prevista no PNSCO (Brasil, 2004; Gouveia *et al.*, 2014), facilitam a disseminação do agente entre rebanhos, o que pode ser constatado pela variação de frequência de animais positivos para este agente (1,9% à 34,4%) nos estados do Rio Grande do Sul, Paraíba, Piauí, Minas Gerais, São Paulo e Bahia (Ramos *et al.*, 1966; Marques, 2006; Rizzo *et al.*, 2009; Silva *et al.*, 2009; Costa *et al.*, 2012; Santos *et al.*, 2013).

Apesar da baixa frequência de animais positivos observada no isolamento de *B. ovis* em amostras de sêmen (1,4%), para o diagnóstico definitivo são necessárias de 3 a 4 coletas, com intervalos semanais, para o isolamento do agente, considerando a sua eliminação intermitente, portanto a frequência de indivíduos positivos para *B. ovis* pode estar sendo subestimada pela técnica (Burgess *et al.*, 1982).

A alta frequência de animais que apresentaram infiltrado inflamatório no ejaculado (75,0%) indicam a utilização de reprodutores com baixa qualidade espermática, considerando que a presença de células inflamatórias está diretamente correlacionada à ocorrência de danos ao acrossoma, gota citoplasmática, defeitos de cauda em espermatozoides e redução da motilidade espermática (Aziz *et al.*, 2004). Além disso, a presença destas células é um indicativo da ocorrência de epididimite infecciosa (Carvalho Junior *et al.*, 2012), o que pode ser observado pela alta frequência de indivíduos positivos para *A. seminis* (83,3%; 25/30) apresentando esta alteração no ejaculado.

Até o momento *A. seminis* foi identificado como causador de epididimite infecciosa ovina no estado do Rio Grande do Sul, São Paulo e Pernambuco (Gomes *et al.*, 2001; Gregory *et al.*, 2009 e Bezerra *et al.*, 2012) e recentemente, isolado em caprinos como causador de epidídimo-orquite (Santos *et al.*, 2014). A identificação de *A. seminis* como principal agente causador de epididimite nos animais avaliados, indica a ocorrência de fatores imunossupressores que possibilitem a atuação deste agente como oportunista, considerando que é habitante natural da mucosa prepucial de ovinos (Jansen, 1983; Walker & LeaMaster, 1986).

Apesar de menos frequente, *H. somni* tem sido identificado como agente oportunista causador de epididimite em ovinos (Burgess, 1982; Palomares *et al.*, 2005). No Brasil, o primeiro isolamento de *H. somni* em ovinos foi realizado recentemente em uma fêmea, apresentando quadro de endometrite (Rizzo *et al.*, 2012). No entanto, este é

o primeiro isolamento de *H. somni* em ovino apresentando quadro de epididimite clínica no Brasil.

Por consistir em uma técnica de baixo investimento econômico e de fácil execução, o exame clínico é uma importante ferramenta para o monitoramento constante dos rebanhos (Moustacas *et al.*, 2014), no entanto, devem ser empregados métodos de diagnóstico complementares que permitam a identificação direta ou indireta dos agentes, considerando o grande número de animais que podem permanecer assintomáticos (Carvalho Junior *et al.*, 2012).

As perdas ocasionadas pela infecção de *B. ovis* em fêmeas, decorrentes da colonização do tecido placentário, e por consequência a ocorrência comum de retono ao cio, abortos, mortalidade perinatal e nascimento de cordeiros fracos, indicam a grande importância da fêmea no rebanho, não apenas pelas perdas reprodutivas, mas também como reservatório do agente no rebanho (Burgess, 1982; Grilló *et al.*, 1999; Cerri *et al.*, 2002; Paolicchi *et al.*, 2013).

A idade dos animais é uma característica importante na criação de ovinos e que consiste em fatores de risco para a ocorrência da brucelose ovina (Machado *et al.*, 2015) bem como para as demais doenças que acometem o sistema reprodutivo. Quanto maior a idade, maior a experiência sexual do animal, e maiores as chances de contrair o agente pela transmissão venérea. Sendo assim, a avaliação contínua dos reprodutores fornecem informações importantes, não só ao diagnóstico, mas também sobre a efetividade da utilização dos animais para reprodução.

A identificação dos agentes através da PCR multiplex espécie-específica mostrou-se satisfatória e eficaz, apesar do baixo número de positivos para *B. ovis* e *H. somni*, o que foi confirmado também pelo isolamento bacteriano. O isolamento bacteriano de *A. seminis* em amostras de sêmen foi superior ($P < 0,05$) ao isolamento em amostras de urina. Apesar do isolamento bacteriano ser considerado o “padrão ouro” para o diagnóstico da epididimite ovina, a PCR multiplex espécie específica detectou o maior número ($P < 0,05$) de animais positivos para *A. seminis*, que também é um importante causador da doença.

A eliminação de *B. ovis* em amostras de sêmen de reprodutores ovinos é considerada uma das principais fontes de infecção (Burgess, 1982), sendo este o material biológico mais indicado para o isolamento do agente. No entanto, a utilização

de amostras de urina para o isolamento bacteriano e/ou PCR também é viável (Xavier *et al.*, 2010; Moustacas *et al.*, 2013). Considerando o aumento da sensibilidade, a combinação de resultados de amostras de sêmen e urina para o diagnóstico através do isolamento bacteriano e PCR otimiza a detecção dos animais positivos (Xavier *et al.*, 2010).

A utilização de ensaios de PCR multiplex com detecção simultânea de *B. ovis*, *A. seminis* e *H. somni* permitem a detecção rápida e altamente eficaz em amostras de sêmen e urina, sendo uma alternativa para o isolamento bacteriano (Saunders *et al.*, 2007; Moustacas *et al.*, 2013), que, geralmente, requer maior tempo para obtenção do diagnóstico, condições de laboratório adequadas e treinamento para identificação microbiológica.

Apesar da detecção dos agentes, grande parte dos indivíduos com alteração clínica não foram diagnosticados para nenhum agente causador de epididimite ovina. Além disso, grande parte dos animais com diagnóstico positivo, permaneceram assintomáticos. Sendo assim, é de grande importância o monitoramento constante dos animais, e a execução de métodos de diagnóstico que busquem o isolamento e a identificação dos agentes.

CONCLUSÃO

Foram identificados 16,9% de reprodutores com alteração clínica, e 75,0% com presença de infiltrado inflamatório, indicando a ocorrência de epididimite nos rebanhos avaliados. A prevalência de animais positivos para *B. ovis* pela IDGA foi de 6,2% e foram identificados em 54,2% dos rebanhos, no mínimo um animal positivo. Em nenhum animal foi detectada a presença de espécies lisas de *Brucella* spp.

Pela associação em paralelo dos métodos de diagnóstico, foram identificados 36,1% de reprodutores positivos para *A. seminis*, 7,2% para *B. ovis* e, 2,4% para *H. somni*.

A alta frequência de animais positivos para *A. seminis*, associados a ocorrência de infiltrado inflamatórios nos animais, indica a importância deste agentes como oportunista nos rebanhos avaliados.

AGRADECIMENTOS

À FAPEMAT, pelo financiamento do projeto, e ao Laboratório de Doenças Infecciosas da UFMT, Campus Sinop, e ao Laboratório de Patologia Molecular da Escola de Veterinária da UFMG.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APPUHAMY, S., LOW, J.C., PARTON, R., COOTE, J.G. Specific PCR iniciadores from the 16S-23S rRNA spacer region for the rapid detection and identification of *Actinobacillus seminis*. *J. Appl. Micro.*, v.85, p. 941-948, 1998.

AUSVET ANIMAL HEALTH SERVICES, 2016. EpiTools epidemiological calculators. Disponível em: <epitools.ausvet.com.au>. Acessado em: 13 jan. 2016.

AZIZ, N., AGARWAL, A., LEWIS-JONES, I. Novel associations between specific sperm morphological defects and leukocytospermia. *Fert. and Ster.*, v.82, n.3, p.621-627, 2004.

BEZERRA, M.J.G., SANTOS, A.D.S., CRUZ, J.A.L.D.O. *et al.* Epididimite ovina por *Actinobacillus seminis* no Estado de Pernambuco. *Pesq. Vet. Bras.*, v.32, n.5, p.369-373, 2012.

BRASIL- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria 102 (Plano Nacional de Vigilância e Controle da Epididimite Ovina), publicada no diário oficial da União de 14/12/2004, Seção1, p. 24. Portaria N°102, de 17 de Dezembro de 2004.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária - Departamento de Saúde Animal, 2006. Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose (PNCEBT) -Manual Técnico. Brasília: MAPA / DAS / DSA, 2006, 188p.

BURGESS, G.W. Ovine contagious epididymitis: a review. *Vet. Micro.*, v.7, p.551-575, 1982.

CARVALHO JUNIOR, C., XAVIER, M.N., COSTA, L.F. *et al.* Agentes infecciosos que podem promover infertilidade em machos da espécie ovina. *Rev. Bras. Reprod. Anim.*, v.34, n.3, p.160-167, 2010.

CARVALHO JUNIOR, C., MOUSTACAS, V.S., XAVIER, M.N. *et al.* Andrological, pathologic, morphometric, and ultrasonographic findings in rams experimentally infected with *Brucella ovis*. *Small Rumin. Res.*, v.102, n.2, p.213-222, 2012.

COSTA, E.A., SANT'ANA, F.M., CARVALHO, C.J.S., *et al.* Diagnosis of *Brucella ovis* infection by serology and PCR in urine samples from naturally infected rams in the State of Piauí. *Arq. Bras. Med. Vet. Zoot.* v.64, n.3, p.751-754, 2012.

CRBA, 2013. Manual para exame andrológico e avaliação de sêmen animal. 3 °ed. Colégio Brasileiro de reprodução animal (CBRA), Belo Horizonte.

FRANÇA, S.A., MOL, J.P.S., COSTA, E.A. Indirect ELISA for diagnosis of *Brucella ovis* infection in rams. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.66, n.6, p.1695-1702, 2014.

GOMES, M.J.P., DRIEMEIER, D., BONETTI, A.L. *et al.* Epididimite ovina: isolamento de *Actinobacillus seminis* no Rio Grande do Sul, Brasil. *Arq. Fac. Vet. UFRGS*, v.29, p.55-58, 2001.

GOUVEIA, A.M.; SILVA, M.X.; MAIA, J. *et al.* Technological level and epidemiological aspects of sheep husbandry in Minas Gerais, southeastern Brazil. *Pesq.Vet.Bras.*, v.34, p. 865-868, 2014.

GREGORY, L., RIZZO, H.H., MEIRA JÚNIOR, E.B.S. Relato do primeiro caso de orquite e epididimite unilateral ovina causada por *Actinobacillus seminis* no estado de São Paulo, Brasil. *Rev. Bras. Rep. Anim.*, v.33, p.105-107, 2009.

IBGE- Pesquisa Pecuária Municipal, 2014. Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2014/>> . Acessado em: 09 fev. 2016.

JANSEN, B.C. The epidemiology of bacterial infection of the genitalia in rams. *Onderstepoort J. Vet. Res.*, v.50, p.275-282, 1983.

MACHADO, G., SANTOS, D.V., KOHEK, I. *et al.* Seroprevalence of *Brucella ovis* in rams and associated flock level risk factors in the state of Rio Grande do Sul, Brazil. *Prev. Vet. Med.*, v.121, n.1-2, p.183-187, 2015.

MANHEZZO, T.G., CONCEIÇÃO, L.A.V., CASTRO, B.G. Ocorrência da anticorpos anti-*Brucella ovis* em ovinos de Sinop e Região, Mato Grosso, Brasil. *Rev. Pat.Trop.*, v.44, n.4, p.483-488, 2015.

MARIN, C.M., JIMÉNEZ, D.B.M., BLASCO, J.M. *et al.* Comparison of three serological tests for *Brucella ovis* infection of rams using different antigenic extracts. *Vet. Rec.*,v.125, p.504-508, 1989.

MARQUES, A.P. 2006. Caracterização soropidemiológica da infecção por vírus Maedi-visna e *Brucella ovis* em ovinos do estado de Minas Gerais. 74f. Dissertação

(Mestrado em Medicina Veterinária Preventiva). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

MOUSTACAS, V.S., SILVA, T.C, COSTA, L.F. *et al.* Species-specific multiplex PCR for the diagnosis of *Brucella ovis*, *Actinobacillus seminis*, and *Histophilus somni* infection in rams. *BMC Vet. Res.*, v.9, n.1, 2013.

MOUSTACAS, V.S., SILVA, T.M., COSTA, L.F. *et al.* Clinical and Pathological Changes in Rams Experimentally Infected with *Actinobacillus seminis* and *Histophilus somni*. *The Sci. World*, v.10, 2014.

PALOMARES, G., AGUILAR, F., HERNÁNDEZ, L. *et al.* Isolation and characterization of *Histophilus somni* (*Haemophilus somnus*) in semen samples of rams with epididymitis. *Small Rum. Res.*, v.60, n.3, p.221-225, 2005.

OIE, Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals 2015. Disponível em: <<http://www.oie.int/en/international-standard-setting/terrestrial-manual/access-online/>> . Acessado em: 05 fev. 2016.

RAMOS, A.A., MIES FILHO, A., SHENCK, J.A.P. *et al.* Epididimite ovina. Levantamento clínico no Rio Grande do Sul. *Pesq. Vet. Bras.*, v.1, p.211-213, 1966.

RIZZO, H., GREGORY, L., PINHEIRO, E.S. *et al.* Incidência de *Brucella ovis* em ovinos com histórico de distúrbios reprodutivos no estado de São Paulo, Brasil. *Ci.Anim. Bras.*, v.1, p.591-596, 2009.

SANTOS, F.A., HIGINO, S.S., AZEVEDO, S.S. Caracterização epidemiológica e fatores de risco associados à infecção por *Brucella ovis* em ovinos deslanados do semiárido paraibano. *Pesq. Vet. Bras.*, v.33, n.4, p. 459-463, 2013.

SANTOS, F.A.D., AZEVEDO, E.O.D., AZEVEDO, S.S.D. *et al.* Isolation of *Actinobacillus seminis* from a goat with clinical epididymo-orchitis in Brazil. *Braz. J. Micro.*, v.45, n.1, p.205-208, 2014.

SAUNDERS, V.F., REDDACLIFF, L.A., BERG, T.;HORNITZKY, M. Multiplex PCR for the detection of *Brucella ovis*, *Actinobacillus seminis* and *Histophilus somni* in ram semen. *Austr. Vet. J.*, v.85, n.1-2, p.72-77, 2007.

SILVA, N.S., BARROS, I.N., DASSO, M.G. Detecção de anticorpos anti-" *Brucella ovis*" em ovinos do Estado da Bahia. *Rev. Bras. S. e Prod. Anim.*, v.10, n.4, 2009.

SILVA, R.A.M.S. Determinação da idade de ovinos baseada na dentição. Embrapa Pantanal, Corumbá- MS, 2005. Disponível em:

<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/812849/1/FOL48.pdf>.

Acessado em 10 fev. 2016.

WALKER, R.L., LEAMASTER, B.R. Prevalence of *Histophilus somni* and *Actinobacillus seminis* in the genital tract of sheep. *Am. J. Vet. Res.*, v.47, n.9, 1986.

XAVIER, M.N., SILVA, T.M., COSTA, É.A. *et al* Development and evaluation of a species-specific PCR assay for detection of *Brucella ovis* infection in rams. *Vet. Microbiol.*, v.145, p.158-164, 2010.

XAVIER, M.N., SANT'ANNA, F.M., SILVA, T.M.A. *et al*. A comparison of two agar gel immunodiffusion (AGID) and a complement fixation (CF) assays for serologic diagnosis of *Brucella ovis* infection in experimentally infected rams. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.63, n.4, p.1016–1021, 2011.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ovinocultura no estado de Mato Grosso vem apresentando índices de crescimento positivos nos últimos anos, favorecidos pelo potencial produtivo encontrado no estado. No entanto, a falta de informações sobre os rebanhos na região dificultam a criação de estratégias para o desenvolvimento da atividade.

Além disso, a ausência do acompanhamento e monitoramento dos rebanhos favorece a ocorrência de doenças e a dispersão de agentes infecciosos que causam perdas produtivas significativas ao rebanho, e conseqüentemente perdas econômicas ao produtor.

Para o desenvolvimento da atividade no estado, fica evidente a necessidade da organização da cadeia produtiva e a execução de medidas para o monitoramento dos rebanhos, já previsto pelo PNSCO.

ANEXOS

Anexo 1. Questionário zootécnico-sanitário, adaptado de Yorinori (2001), aplicado nas

1. IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTOR				
Nome: _____				
Faixa etária: () 20 a 30 anos () 31 a 40 anos () 41 a 50 anos () 51 a 60 anos () Acima de 61 anos				
Endereço completo do proprietário (para correspondência): Rua _____				
Cidade: _____ UF: _____ CEP: _____ DDD/Tel.: _____				
Reside na propriedade? () Sim () Não Grau de instrução: () Sem instrução () 1º grau () 2º grau () Universitário				
Profissão: _____ Município da propriedade: _____ UF: MG				
Principal fonte de renda: () Caprinocultura () Ovinocultura () Agricultura () Outra. Qual? _____				
Quantas pessoas da família: Residem na propriedade? _____ pessoas. Ttrabalham na propriedade? _____ pessoas.				
Número de funcionários da propriedade (exceto os familiares): _____ pessoas				
Trabalhando exclusivamente com caprinos e ovinos? _____ pessoas.				
Trabalhando com caprinos, ovinos e outras atividades da propriedade? _____ pessoas.				

propriedades avaliadas na região médio norte de Mato Grosso.

3. PROPRIEDADE (Observação direta / Visitar as instalações)				
ÁREA: Total (ha): _____ De solta (ha): _____ De pastagens (ha): _____ Para produção de alimentação animal (capineira, silo, feno, banco de proteína) (ha): _____				
Faz divisão de pastagens? () Sim () Não				
Alimentação (Preencher os parênteses deste item com as letras "A" se for usada no período das águas, com "S" se usada no período seco, e com "AS" se usada nos dois períodos):				
() Pastagem Tipo: () Buffel () Braquiária () Colômbio () Andropogon				
() Banco de proteína () Solta em caatinga/cerrado () Outra: _____				
Tipo de pastejo: () Rotacionado () Contínuo () Outro: _____				
() Suplementação: () Silagem. Tipo de forragem: _____				
() Feno. Tipo de forragem: _____				
() Cana. Com uréia? _____				
() Capineira				
() Concentrado. Tipo: () Comercial () Feito na propriedade () Outro: _____				
() Sal mineral. Tipo: () Sal comum () Sal mineralizado				
Plantas tóxicas e abortivas existentes na região: _____				
Acompanhamento técnico? () Não () Sim. Frequência: () Semanal () Mensal () Quinzenal () Semestral () Quando precisa				
() Médico Veterinário () Zootecnista () Agrônomo () Técnico Agrícola				
() Particular () Empresa: _____				

10. MANEJO SANITÁRIO DOS OVINOS

Alterações mais frequentes no rebanho ovino

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Aborto | <input type="checkbox"/> Estrose |
| <input type="checkbox"/> Artrites | <input type="checkbox"/> Linfadenite caseosa (mal do carço) |
| <input type="checkbox"/> Bicheira (Mííase) | <input type="checkbox"/> Mamites |
| <input type="checkbox"/> Ceratoconjuntivite | <input type="checkbox"/> Pneumonias |
| <input type="checkbox"/> Diarréias frequentes | <input type="checkbox"/> Pododermatite (mal do casco) |
| <input type="checkbox"/> Ectima contagioso (Boqueira) | <input type="checkbox"/> Sintomas nervosos |
| <input type="checkbox"/> Ectoparasitas (piolhos, carrapatos e bernes) | |

Faz O.P.G. : Não Sim

Vermifugação: Não Sim. Frequência: _____ Produto: _____

Alternância de produtos: Sim Não Periodicidade: _____

Exames periódicos realizados nos ovinos			Observação	Periodicidade
	Não	Sim		
Brucelose				
Leptospirose				
Língua azul				
Maedi-Visna				
Tuberculose			Em caso afirmativo, com que teste? _	
Outro: _____			-	

VACINAS UTILIZADAS NOS OVINOS			
Doença	Frequência	Doença	Frequência

Corte de cascos: Não Sim. Frequência: _____

Reprodução: Monta Natural Monta Controlada Inseminação Artificial

Os ovinos são criados juntamente com outra espécie: Não Sim. Qual: _____

Os ovinos têm contato direto com: Cães Gatos Animais silvestres. Especificar: _____
 Bovinos Caprinos Equinos Suínos

Anexo 2: Número total de animais das propriedades avaliadas e número de reprodutores com avaliação clínica, coleta de sangue, sêmen e urina e o número de fêmeas com coleta de sangue em rebanhos ovinos avaliados na região médio norte de Mato Grosso.

Rebanho	Cidade	Total de animais da propriedade	Avaliação clínica	Sorologia		Urina	Sêmen
				Machos	Fêmeas		
1	Ipiranga do Norte	54	2	2	11	2	0
2	Ipiranga do Norte	101	1	1	25	1	0
3	Ipiranga do Norte	15	2	2	9	2	0
4	Ipiranga do Norte	12	0	0	9	0	0
5	Itaúba	34	1	1	15	1	1
6	Itaúba	70	2	2	10	2	2
7	Itaúba	80	1	1	19	1	1
8	Itaúba	25	1	1	13	1	1
9	Itaúba	75	2	2	16	2	2
10	Itaúba	70	2	2	11	2	2
11	Itaúba	95	1	1	21	2	2
12	Santa Carmem	50	5	5	14	5	5
13	Santa Carmem	250	5	5	16	5	5
14	Santa Carmem	*	0	0	1	0	0
15	Sinop	62	5	5	11	5	4
16	Sinop	100	8	8	18	8	7
17	Sinop	50	2	2	9	2	1
18	Sinop	175	6	6	23	6	6
19	Sinop	800	7	7	33	7	7
20	Sinop	*	10	10	15	10	10
21	Sinop	18	1	1	9	1	1
22	Sinop	9	0	0	8	0	0
23	Sinop	19	2	2	9	2	1
24	Vera	5000	17	17	72	17	15
	Total	7164	83	83	397	83	72

*Informação desconhecida para o rebanho.