

Tricomonose em bovinos

Dionei Joaquim Haas

RESUMO

A Tricomonose Genital Bovina (TGB) é uma doença venérea que impacta significativamente o desempenho reprodutivo bovino a partir de perdas de prenhez e diminuição na produção de leite e carne. As características da doença, como a transmissão estritamente venérea e as infecções transitórias nas fêmeas, se prestam para o controle. No entanto, as infecções crônicas e inaparentes em touros velhos têm sido um grande obstáculo para a eliminação da TGB de muitos rebanhos. A adesão às estratégias de prevenção e controle relacionadas ao manejo de fêmeas vazias e touros não virgens, bem como medidas de biosseguridade como realização de exames diagnóstico, limitação na entrada de animais no rebanho, tratamentos, vacinação e uso de inseminação artificial para reprodução, são a chave para efetivamente controlar a TGB. Em função de sua grande importância, este trabalho traz uma atualização sobre o estado da doença bem como discute as estratégias de controle e os desafios no Brasil.

Palavras-chave: *Tritrichomonas foetus*. Doença venérea bovina. Desempenho reprodutivo. Perda econômica.

Trichomoniasis in cattle

ABSTRACT

Bovine Genital Trichomoniasis (BGT) is a venereal disease that has a significant impact on cattle reproductive performance due to pregnancy losses and decreased milk and meat production. The characteristics of the disease, such as strictly venereal transmission and transient infections in females lend itself to control. However, chronic and inapparent infections in older bulls have been a major obstacle to the elimination of BGT from many herds. Adherence to the prevention and control strategies related to the management of empty females and non-virgin bulls as well as biosecurity measures such as diagnostic tests, limitation of entry of animals into the herd, treatments, vaccination and use of artificial insemination for reproduction are the key to effectively control the BGT. Based on this and due to its significant impact on cattle productivity, this work brings an update on the state of the disease as well as discusses control strategies and challenges in Brazil.

Keywords: *Tritrichomonas foetus*. Venereal disease of cattle. Reproductive performance. Economic loss.

INTRODUÇÃO

A Tricomonose Genital Bovina (TGB) é uma doença estritamente venérea causada pelo protozoário *T. foetus* e que impacta negativamente o desempenho reprodutivo bovino através infertilidade e abortamentos (ALVES et al., 2011). Algumas regiões do mundo têm obtido sucesso no controle e erradicação, especialmente devido ao uso de inseminação artificial para reprodução, descarte de touros infectados e controle de entrada

Dionei Joaquim Haas – Médico veterinário doutorando na Universidade Federal de Minas Gerais.

Veterinária em Foco	Canoas	v.15	n.2	p.54-63	jan./jun. 2018
---------------------	--------	------	-----	---------	----------------

de animais na fazenda (BONDURANT, 2005). Entretanto, apesar disso, a doença possui distribuição mundial e possui grande relevância em regiões que utilizam a monta natural como estratégia reprodutiva. Em função disso, a doença é notificável a Organização mundial de Saúde Animal – OIE (OIE, 2012; ONDRAK, 2016).

Os rebanhos infectados por *T. foetus* tipicamente apresentam baixa taxas de natalidade e aumento no intervalo entre partos, o que se traduz financeiramente em queda na produção de leite e carne. Essas alterações podem passar despercebidas, devido ao controle zootécnico e administração deficitária na fazenda. O controle efetivo da doença tem sido mundialmente baseado na implantação de medidas de biossegurança e estratégias de manejo dos animais em reprodução (YAO et al., 2013; MICHI et al., 2016; ONDRAK, 2016).

Entretanto no Brasil a baixa adesão às medidas de controle, devido a características intrínsecas do sistema pecuário, ausência de políticas de incentivo governamental e a dificuldade de acesso a importantes ferramentas de combate tem contribuído para permanência e incidência de novo casos da enfermidade no rebanho.

DESENVOLVIMENTO

Etiologia

O agente causal da TGB é o *Tritrichomonas foetus*, um protozoário de forma piriforme que possui três flagelos anteriores e um flagelo posterior. O parasito possui uma membrana ondulante, com três a cinco ondas e um movimento vibratório característico, dando-lhe uma propriedade diagnóstica distinta ao compará-lo com outros protozoários encontrados em amostras precuciais contaminadas com fezes (RAE; CREWS 2006).

Três sorotipos de *T. foetus* (var. *Brisbane*, var. *Belfast*, e var. *Manley*) tem sido estabelecido a partir de técnicas de aglutinação, hemaglutinação passiva e testes cutâneos e todos os sorotipos são patogênicos. Entretanto, os sorotipos parecem não possuir papel importante na imunidade a *T. foetus*, uma vez que novilhas imunizadas com um sorotipo desenvolvem resistência à infecção tanto para amostras homólogas como heterólogas (RAE; CREWS, 2006).

O principal fator de virulência de *T. foetus* são as cisteínas proteinases. Essas proteínas multifuncionais atuam como adesinas e contribuem para a adesão dos tricomonídeos as células epiteliais do hospedeiro, sendo que a inibição da atividade de tais proteínas resulta em diminuição na colonização genital em modelo murino (TOLBERT; GOOKIN, 2016). Estas cisteína proteinases secretadas por *T. foetus* são liberadas na superfície mucosa do hospedeiro durante a infecção e induzem inflamação, citotoxicidade e apoptose nas células epiteliais da vagina e do útero da fêmea bovina (LUCAS et al., 2008), contribuindo assim diretamente para a patogênese. Além disto, tais cisteína proteinases participam da aquisição de nutrientes (lipídeos, nucleotídeos e ferro) para o metabolismo energético do parasito e da evasão do sistema imune, clivando as imunoglobulinas, IgG1 e IgG2 e o complemento (FELLEISEN, 1999).

Distribuição

A TGB é uma doença amplamente distribuída, tendo sido detectada diversas partes do mundo (ALVES et al., 2011; MICHI et al., 2016). O uso massivo da inseminação artificial tem contribuído para a redução da prevalência em diversas regiões do mundo, como na Europa, onde a incidência é muito baixa ou negligenciável (MARDONES et al., 2008; MOLINA et al., 2013). Entretanto, em áreas onde a inseminação artificial não é usada e os sistemas de produção são tipicamente extensivos, baseados em pastagens comunitárias e reprodução natural, a incidência permanece alta (BONDURANT, 2005; OIE, 2012; MOLINA et al., 2013).

Em nosso país, a doença está presente desde 1947 e tem sido detectada em diversos Estados da Federação. A prevalência em animais varia de 0 a 33.4% (ALVES et al., 2011; OLIVEIRA et al., 2015) e em termos de focos, OLIVEIRA et al., (2015) relataram que 90.5 % dos rebanhos no Estado de Pernambuco continham pelo menos uma vaca positiva para *T. foetus*.

Transmissão

A transmissão de *T. foetus* ocorre naturalmente pelo coito, do touro para vaca ou vice-versa. A transmissão também ocorre a partir do uso de sêmen, instrumentos e fômites (espéculos) contaminados na inseminação artificial, exame ginecológico ou coleta de sêmen. Ainda, o comportamento homossexual de touros, permite a transmissão entre os machos. A transmissão por fômites – espéculos, material utilizado na coleta de sêmen e inseminação artificial camas utilizadas em criações com alta densidade – também pode ocorrer, porém são menos frequentes (BONDURANT, 2005; ALVES et al., 2011).

Fatores de risco

A principal forma de introdução da TGB em um rebanho livre é a aquisição de touros ou vacas infectados (BONDURANT, 2005). O touro é o principal reservatório da TGB, atuando como carreador assintomático. O protozoário habita primariamente a cavidade prepucial e não promove nenhuma patologia macro ou microscópica tampouco alteração clínica (PARSONSON et al., 1974). Nos touros entre 3 e 4 anos de idade, a infecção pode ser transitória, entretanto, os touros com mais de 3-4 anos de idade a recuperação espontânea raramente ocorre, resultando em uma infecção vitalícia (BONDURANT, 1997). Em função disso, o uso de touros velhos no manejo reprodutivo de bovinos é um dos principais fatores de risco para ocorrência de TGB (MENDOZA-IBARRA et al., 2011). Este estado de portador crônico nos touros mais velhos é atribuído ao aprofundamento das criptas epiteliais do pênis e prepúcio, que proporciona um ambiente microaerófilo mais adequado a biologia do parasito (BONDURANT, 2005).

As fêmeas também podem permanecer portadoras de *T. foetus* por até 300 dias, entretanto, essa condição é infrequente, ocorrendo em menos de 1% (RAE; CREWS,

2006), sendo que a maioria das vacas elimina a infecção espontaneamente, após três a seis ciclos estrais de repouso sexual (ALVES et al., 2011).

Outros fatores de risco associados à ocorrência da infecção por *T. foetus* em bovinos são a utilização de pastagens compartilhadas (GAY et al., 1996; JIN et al., 2014), empréstimo de touros (MARDONES et al., 2008) e falta de conhecimento da doença dos agricultores sobre a doença pelos pecuaristas, que promove sua ocorrência devido a falhas na gestão sanitária de propriedades (RAE et al., 2004).

Patogenia

Após a cópula, *T. foetus* causa uma leve vaginite, que pode passar despercebida e posteriormente, o parasita entra no lúmen uterino através da cérvix ainda durante o estro. A colonização de todo o trato reprodutivo ocorre em um período de uma a duas semanas da infecção. A infecção pode interferir com a fertilização e o desenvolvimento do embrião, sendo que a morte do concepto ocorre com mais frequência entre 50 e 70 dias de gestação (FELLEISEN, 1999; RAE; CREWS, 2006; MICHII et al., 2016).

Sinais clínicos

O touro não manifesta qualquer sinal de infecção, não havendo alteração no comportamento e na libido nem tampouco na capacidade fecundante de seu sêmen, pois não se modificam as características físicas e químicas deste fluido. Ao final da estação de monta, o touro pode apresentar como única alteração exaustão física e perda de condição corporal, devido ao maior número de cópulas realizadas nas fêmeas infectadas (BONDURANT, 2005; MICHII et al., 2016)

Nas fêmeas, as principais manifestações são as repetições do estro, em decorrência da infertilidade temporária e morte embrionária. Tais distúrbios resultam em vacas vazias no final da estação de monta, aumento no intervalo entre partos e, conseqüentemente, queda na produção de bezerras (PELLEGRIN et al., 2002). As novilhas representam a categoria mais afetada, devido à ausência de imunidade prévia contra infecção. A piometra e os abortamentos também são achados decorrentes da infecção, embora, estas manifestações ocorram em menos de 5% das vacas infectadas por *T. foetus* (STOESSEL, 1982).

Diagnóstico clínico

A constatação das manifestações clínicas e alterações nos dados zootécnicos da propriedade são de suma importância, pois além de sugerir a presença da doença no rebanho, servem como base para direcionar o diagnóstico definitivo da infecção. A repetição deaios em intervalos aumentados e irregulares, geralmente superior a 35 dias, é a principal manifestação clínica da TGB (STOESSEL, 1982; SKIRROW; BONDURANT, 1988). Outros achados sugestivos de TGB são o corrimento vaginal purulento pós-coito,

em decorrência da piometra (PARSONSON et al., 1976), o abortamento com maceração fetal e a retenção de placenta (STOESSEL, 1982). Os abortos ocorrem entre 5% a 10% das fêmeas infectadas e são mais frequentes no terço médio da gestação, mas também podem ocorrer em períodos mais tardios (RHYAN et al., 1988).

Altas taxas de retorno ao estro, baixa taxa de natalidade, idade à primeira cria tardia, aumento no intervalo entre partos e grande número de fêmeas, especialmente as novilhas, vazias ao final da estação de monta são alterações zootécnicas encontrados em rebanhos afetados pela TGB (STOESSEL, 1982; BONDURANT, 2005). Prolongamento no período da estação de monta com consequente aumento da estação de parição e formação de lotes de bezerros desuniformes também são achados frequentes em rebanhos infectados (PELLEGRIN et al., 2002).

Diagnóstico laboratorial

O diagnóstico definitivo da TGB é realizado no laboratório, a partir da identificação do agente etiológico. Como o touro é o principal reservatório e disseminador de *T. fetus* no rebanho, o diagnóstico é preferencialmente realizado neste animal, sendo a amostra biológica de escolha o lavado ou raspado prepucial (BONDURANT, 2005).

O diagnóstico também pode ser realizado em fetos abortados, no conteúdo estomacal e em membranas e fluidos fetais para confirmar a etiologia de abortos (STOESSEL 1982; BONDURANT 2005). O diagnóstico em muco cervical pode ser utilizado para demonstrar infecção em fêmeas, entretanto, as variações hormonais que ocorrem no ciclo estral diminuem a sensibilidade diagnóstica na vaca.

Os métodos tradicionalmente empregados no diagnóstico são a visualização do protozoário por microscopia de luz diretamente em lâmina e a cultura (“padrão ouro”) em meio de Diamond (YAO et al., 2013; MICHU et al., 2016) Como ambos métodos necessitam do agente viável, as amostras que não puderem ser entregues ao laboratório dentro de 24 horas da coleta, devem usar um meio de transporte contendo antibióticos (OIE, 2012). Importaneamente, durante o transporte, as amostras devem ser protegidas da exposição à luz do dia e temperaturas extremas, permanecendo acima de 5°C e abaixo de 38°C, essas condições são essenciais para manter o protozoário viável e para uma cultura bem-sucedida (OIE, 2012). Em algumas regiões, é possível encontrar o kit comercial *InPouch™ TF test* (BioMed Diagnostics), um dispositivo de coleta, transporte e cultura de amostras que permite o crescimento e observação simultânea de *T. fetus* (ALVES et al., 2011), entretanto, esse produto não está disponível no Brasil.

A reação em cadeia da polimerase (PCR) também tem sido bastante empregada no diagnóstico de TGB, devido a uma série de vantagens, incluindo o aumento na sensibilidade analítica, rapidez na liberação do resultado e o fato de que os protozoários na amostra coletada não necessitam estar viáveis (OIE, 2012).

Estratégias de controle e desafios no Brasil

As características epidemiológicas distintas do *T. foetus*, especificamente a transmissão venérea, a infecção transitória nas fêmeas e a predileção pelo prepúcio em touros mais velhos, oferece a oportunidade para o rápido controle e eliminação do protozoário de um rebanho infectado (ONDRAK, 2016). Com isso em mente, emerge a ideia de que o controle da TGB parece fácil, entretanto, na prática isso tem ocorrido no âmbito nacional e muitos criadores sofrem com perdas decorrentes da doença. Na condição pecuária nacional, o controle da TGB tem se mostrado uma tarefa bastante desafiadora, devido a características intrínsecas do nosso sistema produção, baixa adesão de medidas profiláticas e dificuldade de acesso às ferramentas de combate a enfermidade.

A implantação de um programa de inseminação artificial é principal estratégia a ser adotada pela propriedade para controlar a doença, pois essa medida bloqueia a transmissão natural da infecção a partir da monta natural (ONDRAK, 2016). Nas condições pecuárias brasileiras, a preferência pela reprodução natural em um sistema tipicamente extensivo e o desconhecimento do poder dessa ferramenta em controlar doenças venéreas tem contribuído para a permanência da doença no rebanho bovino. Nesse aspecto, a difusão de medidas educativo-sanitárias para esclarecer a necessidade do uso da inseminação artificial entre os criadores bem como fomentar políticas de acesso a sêmen com qualidade sanitária e baixo custo no país fazem-se cruciais em nosso meio.

Com relação a terapia, várias drogas têm se mostrado eficaz para o tratamento da TGB, incluindo o dimetridazole por via oral, o ipronidazole e o metronidazol por via parenteral e a acriflavina e tripaflavina de uso tópico (PELLEGRIN; LEITE, 2003; ALVES et al., 2011). A eficiência do tratamento com dimetridazole, fica em torno de 92.8% em dose única e 100% para três vezes. Entretanto, apesar de sua eficácia, o tratamento para TGB é bastante oneroso, não sendo indicado para grande número de animais ou para uso indiscriminado em um rebanho, sendo esta estratégia utilizada pontualmente quando os touros possuem elevado valor zootécnico (PELLEGRIN; LEITE, 2003). Outro fato que inviabiliza o tratamento dos animais infectados com TGB é que nenhuma dessas drogas está atualmente licenciada para uso em bovinos no Brasil (SINDAN, 2017).

A vacinação tem se mostrado uma ferramenta bastante eficaz na prevenção das repetições de cio e abortos causados por *T. foetus* em outros países (VILLARROEL et al., 2004; BONDURANT, 2005; ONDRAK, 2016). Apesar da proteção conferida pela vacina ser de apenas 45%, a sua utilização é recomendada, pois encurta o tempo de infecção e aumenta a taxa de parição, conseqüentemente, reduzindo as perdas econômicas (KVASNICKA et al., 1992; COBO et al., 2002; SANDERSON; GNAD, 2002; CHAPWANYA et al., 2016; ONDRAK, 2016). A imunoterapia é benéfica e deve ser aplicada tanto nas fêmeas quanto nos machos, pois previne e elimina as infecções genitais (MACHI et al., 2016; CHAPWANYA et al., 2016; EDMONDSON et al., 2017; FUCHS et al., 2017). Baseado nisto, a vacinação apresenta-se como uma excelente estratégia a ser implantada no combate a TGB em nossos rebanhos no futuro, especialmente em função das dificuldades de adoção de outras medidas de controle, porém, esse benefício somente será desfrutado quando o mercado nacional disponibilizar vacinas para TGB (SINDAN, 2017).

O descarte de touros portadores de *T. foetus* e reposição com touros negativos tem se mostrado uma estratégia eficaz em programas de controle implementados na Califórnia (EUA), norte da Espanha e Província de La Pampa (Argentina) (MOLINA et al., 2013; COLLANTES-FERNÁNDEZ et al., 2014; MICHI et al., 2016; ONFRAK, 2016), porém essa é uma medida pouco empregada em nosso país. A escassez de laboratórios especializados para realizar exames para TGB associada as longas distância entre os rebanhos e os centros de diagnóstico desestimulam e muitas vezes inviabilizam a remessa de amostras clínicas para diagnóstico de TGB. Esse fato é um dos principais motivos que explicam na prática o baixo volume de animais testados no Brasil para TGB. Perante essa situação, muitos criadores adquirem animais de estado sanitário desconhecido para TGB, o que é um sério risco devido a alta prevalência da doença no rebanho nacional. Diante dessa dificuldade de se realizar exames diagnóstico, a substituição dos touros velhos por touros virgens torna-se uma alternativa mais prática e bastante atrativa e que por ter-se mostrado efetiva em outras regiões (MOLINA et al., 2013), pode trazer muitos benefícios para reduzir a incidência e controlar da doença em nossos rebanhos. Entretanto, alguns autores ressaltam que embora a política de teste e descarte de touro seja eficaz para melhorar a eficiência reprodutiva, a eliminação completa da TGB sem mudanças substanciais no manejo parece improvável porque os fatores de risco associados à doença estão presentes no manejo dos animais (COLLANTES-FERNÁNDEZ et al., 2014).

O descarte de fêmeas vazias ao final da estação de monta, e o repouso sexual por 3-4 ciclos estrais para recuperação das fêmeas, também são medidas preconizadas no controle da TGB (STOESSEL, 1982; RAE; CREWS, 2006), entretanto, como muitas fêmeas carregam *T. foetus* por longos períodos (RHYAN et al., 1988; RAE; CREWS, 2006), essa estratégia não proporciona a erradicação TGB dos rebanhos, apesar de auxiliar em seu controle. Outra medida auxiliar no controle da TGB é evitar o repasse de touros após inseminação artificial, pois estes animais podem constituir reservatórios de *T. foetus* e disseminar a infecção no rebanho (BONDURANT, 2005; ALVES et al., 2011).

Finalmente, a formação de lotes de animais livres de infecção dentro da fazenda é uma opção para obter gradualmente no futuro um rebanho livre de TGB. Neste sistema de segregação, as novilhas e os touros jovens, são manejados separadamente dos animais adultos que se encontram em reprodução e com a evolução natural do rebanho, os animais livres farão a reposição do rebanho após descarte gradual dos animais mais velhos e daqueles infectados (ALVES et al., 2011; ONDRAK, 2016). É uma estratégia altamente eficaz para controle e erradicação da TGB, pois bloqueia a transmissão sexual, entretanto, para que isso ocorra, a segregação de animais livres dos infectados deve ser total e essa condição é impraticável na rotina de muitas fazendas, pois gera considerável aumento no manejo e nos custos financeiros da fazenda. Em função disso, muitas propriedades não conseguem implementar e estabelecer plenamente a formação de rebanho livre de TGB.

CONCLUSÃO

A TGB é uma doença reprodutiva de grande relevância para rebanhos bovinos, especialmente para aqueles que não usam inseminação artificial. No Brasil, o manejo extensivo de bovinos em regime de monta natural associado ao controle sanitário deficitário tem contribuído para endemicidade da doença. A baixa adesão à inseminação artificial e exames diagnósticos para TGB, falhas de manejo dos animais em rebanhos infectados bem como dificuldades de acesso a ferramentas tradicionais de combate, como tratamentos e vacinas são os principais fatores que devem ser adequados para controlar a doença no rebanho brasileiro.

REFERÊNCIAS

- ALVES, T.M. Campilobacteriose genital bovina e tricomonose genital bovina: epidemiologia, diagnóstico e controle. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v.31, p.336-344, 2011.
- BONDURANT, R.H. Pathogenesis, diagnosis and management of trichomoniasis in cattle. *The Veterinary Clinics of North America. Food Animal Practice*, v.13, p.345–361, 1997.
- BONDURANT, R.H. Venereal diseases of cattle: Natural history, diagnosis, and the role of vaccines in their control. *The Veterinary Clinics of North America. Food Animal Practice*, v.21, p.383-408, 2005.
- CHAPWANYA, A. et al. Comparative aspects of immunity and vaccination in human and bovine trichomoniasis: a review. *Tropical Animal Health Production*, v.48, p.1-7, 2016.
- COBO, E.R. et al. Heifers immunized with whole-cell and membrane vaccines against *Trichostrongylus axei* and naturally challenged with an infected bull. *Veterinary Parasitology*, v.109, p.169-184, 2002.
- COLLANTES-FERNÁNDEZ, E. et al. Efficacy of a control program for bovine trichomonosis based on testing and culling infected bulls in beef cattle managed under mountain pastoral systems of Northern Spain. *The Veterinary Journal*, v.200, p.140–145, 2014.
- EDMONDSON, M.A. et al. Impact of a killed *Trichostrongylus axei* vaccine on clearance of the organism and subsequent fertility of heifers following experimental inoculation. *Theriogenology*, v.90, p.245-251, 2017.
- FELLEISEN, R.S.J. Host-parasite interaction in bovine infection with *Trichostrongylus axei*. *Microbes and Infection*, v.1, p.807–816, 1999.
- FUCHS, L.I. et al. Clearance of *Trichostrongylus axei* in experimentally infected heifers protected with vaccines based on killed-*T. axei* with different adjuvants. *Vaccine*, 35, p.1341-1346, 2017.
- GAY, J.M. et al. Comingled grazing as a risk factor for trichomoniasis in beef herds. *Journal American Veterinary Medical Association*, v.209, p.643–646, 1996.
- JIN, Y. et al. Risk factors associated with bovine trichomoniasis in beef cattle identified by a questionnaire. *Journal of Medical Microbiology*, v.63, p.896–902, 2014.
- KVASNICKA, W.G. et al. Clinical evaluation of the efficacy of inoculating cattle with a vaccine containing *Trichostrongylus axei*. *American Journal Veterinary Research*, v.53, p.2023-2027, 1992.

LUCAS, J.J. Characterization of a cysteine protease from *Tritrichomonas foetus* that induces host-cell apoptosis. *Archives of Biochemistry and Biophysics*, v.477, p.239-243, 2008.

MARDONES, F.O. et al. Risk factors associated with *Tritrichomonas foetus* infection in beef herds in the Province of Buenos Aires, Argentina. *Veterinary Parasitology*, v.153, p.231–237, 2008.

MENDOZA-IBARRA, J.A. et al. High prevalence of *Tritrichomonas foetus* infection in Asturiana de la Montaña beef cattle kept in extensive conditions in Northern Spain. *Veterinary Journal*, v.193, p.146-151, 2011.

MICHI, A.N. et al. A review of sexually transmitted bovine trichomoniasis and campylobacteriosis affecting cattle reproductive health. *Theriogenology*, v.85, p.781-791, 2016.

MOLINA, L. et al. Spatial and temporal epidemiology of bovine trichomoniasis and bovine genital campylobacteriosis in La Pampa province (Argentina). *Preventive Veterinary Medicine*, v.110, p.388–394, 2013.

OIE. *Trichomonosis*. In: Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals, 2012. Disponível em: <http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahm/2.04.16_TRICHOMONOSIS.pdf> Acesso em: 02 mar. 2018.

OLIVEIRA, J.M. et al. Prevalence and risk factors associated with bovine genital campylobacteriosis and bovine trichomonosis in the state of Pernambuco, Brazil. *Tropical Animal Health Production*, v.47, p.549-555, 2015.

ONDRAK, J.D. *Tritrichomonas foetus* Prevention and Control in Cattle. *The Veterinary Clinics of North America. Food Animal Practice*, v.32, p.411-423, 2016.

PARSONSON, I.M. et al. Early pathogenesis and pathology of *Tritrichomonas foetus* in infection in virgin heifers. *Journal of Comparative Pathology*, v.86, p.59-66, 1976.

PARSONSON, I.M. et al. The pathogenesis of *Tritrichomonas foetus* infection in the bull. *Australian Veterinary Journal*, v.50, p.421–423, 1974.

PELLEGRIN, A.O. et al. Bovine Genital Campylobacteriosis in Pantanal, Mato Grosso do Sul State, Brazil. *Revue D'élevage Et De Médecine Vétérinaire Des Pays Tropicaux*, v.55, p.160-173, 2002.

PELLEGRIN, A.O.; LEITE, R.C. Atualização sobre Tricomonose genital bovina. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2003.

RAE, D.O. et al. Epidemiology of *Tritrichomonas foetus* in beef bull populations in Florida. *Theriogenology*, v.61, p.605-618, 2004.

RAE, D.O.; CREWS, J.E. *Tritrichomonas foetus*. *The Veterinary Clinics of North America. Food Animal Practice*, v.22, p.595-611, 2006.

RHYAN, J.C. et al. Fetal and placental lesions in bovine abortion due to *Tritrichomonas foetus*. *Veterinary Pathology*, v.25, p.350-355, 1988.

SANDERSON, M.W.; GNAD, D.P. Biosecurity for reproductive diseases. *The Veterinary Clinics of North America. Food Animal Practice* 18: 79-98, 2002.

SINDAN. *Compêndio de Produtos Veterinários, 2017*. Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Saúde Animal. Disponível em <<http://www.cpv.com.br/cpv/pesquisar.aspx>>. Acesso em: 05 mar. 2018.

- SKIRROW, S.Z.; BONDURANT, R.H. Bovine trichomoniasis. *Veterinary Bulletin*, v.58, p.591-603, 1988.
- STOESSEL, F. *Las Enfermedades Venereas de los Bovinos: trichomoniasis y vibriosis genital*. Zaragoza, Acribia, p.163, 1982.
- TOLBERT, M.K.; GOOKIN, J.L. Mechanisms of *Tritrichomonas foetus* pathogenicity in cats with insights from venereal trichomonosis. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, v.30, p.516–526, 2016
- VILLARROEL, A. et al. Development of a simulation model to evaluate the effect of vaccination against *Tritrichomonas foetus* on reproductive efficiency in beef herds. *American Journal Veterinary Research*, v.65, p.770-775, 2004.
- YAO, C. Diagnosis of *Tritrichomonas foetus*-infected bulls, an ultimate approach to eradicate bovine trichomoniasis in US cattle? *Journal of Medical Microbiology*, v.62, p.1–9, 2013.