

## Adversidades reprodutivas em bovinos frente a má absorção de nutrientes e déficits de vitamina/ antioxidantes e minerais

Reproductive adversities in cattle against deficient nutrient absorption and vitamin / antioxidant and mineral deficits

DOI: 10.5935/2447-8539.20190006

MAYSA VITORIA CUNHA SILVA; DIELSON NOGUEIRA CHAVES; DIELSON NOGUEIRA CHAVES; TASSIA OLIVEIRA CUNHA; CAROLINA NOGUEIRA DOS SANTOS

e-mail: [maysav21@gmail.com](mailto:maysav21@gmail.com)

### Resumo

O sistema digestório dos ruminantes tem a função de captação, digestão e absorção de substâncias nutritivas, os quais são capazes de utilizar e converter a celulose, através de uma grande população microbiana ativa. A má absorção ocorre quando os nutrientes não conseguem translocar do lúmen intestinal para a corrente sanguínea. As enteroparasitoses estão envolvidas nesse processo, possuindo um papel de grande importância na patogenia da síndrome de má absorção, causando lesões teciduais no trato digestório em bovinos, o qual leva a um processo inadequado do aproveitamento dos elementos constituintes na dieta. Assim, é descrito as principais formas de má absorção de nutrientes e as consequências do déficit de vitaminas e minerais frente aos problemas reprodutivos em bovinos.

**Palavras-chave:** Absorção; Enteroparasitas; Nutrientes; Retenção de placenta.

### Abstract

The digestive system of ruminants has the function of capture, digestion and absorption of nutrients, which are able to use and convert the cellulose, through a large active microbial population. Malabsorption occurs when nutrients cannot translocate from the intestinal lumen to the bloodstream. The enteroparasitoses are involved in this process, having a role of great importance in the pathogenesis of the malabsorption syndrome, causing tissue lesions in the digestive tract in cattle, which leads to an inadequate process of the use of constituents in the diet. Thus, it is described the main forms of nutrient malabsorption and the consequences of vitamin and mineral deficiency in relation to reproductive problems in cattle.

**Keywords:** Absorption; Enteroparasites; Nutrients; Retention of the placenta.

## INTRODUÇÃO

Os nutrientes essenciais são os elementos que constituem os alimentos e são imprescindíveis para a manutenção da vida, estes são compostos pelos carboidratos, lipídeos, proteínas, vitaminas e minerais (PESSOAS, 2014).

O sistema digestório dos ruminantes tem a função de captação, digestão e absorção de substâncias nutritivas, os quais são capazes de utilizar e converter a celulose, através de uma grande população microbiana ativa (FEITOSA, 2016).

A má absorção ocorre quando os nutrientes não conseguem translocar do lúmen intestinal para a corrente sanguínea. (MANUAL MERCK, 2013). Dessa forma os carboidratos são a fonte primária de energia nos ruminantes, contendo pectina, pentosanas, celulose, etc., os quais são polissacarídeos estruturais que estão presentes nos vegetais. O ceco, além do rúmem, é responsável por 1/3 do processo de fermentação e digestão dos carboidratos. (PESSOAS, 2014).

Os lipídeos também estão presentes, porém em baixa concentração nos vegetais. Estes são absorvidos no intestino delgado, principalmente no jejuno em forma de triglicerídeos (PESSOAS, 2014).

Proteínas possuem em sua composição sequências de aminoácidos. Nos ruminantes o processo de degradação das proteínas ocorre no rúmem e é muito eficiente, esse processo se dá pela grande quantidade de enzimas proteolíticas que originam os aminoácidos (MEDEIROS, et al., 2015).

Os minerais também fazem parte da nutrição dos bovinos, sendo absorvidos no rumen, abomaso, intestino delgado e intestino grosso. Já as vitaminas lipossolúveis são absorvidas no intestino grosso e as hidrossolúveis no rúmem e no abomaso (PESSOAS, 2014).

As entereparasitoses também estão envolvidas nesse processo, possuindo um papel de grande importância na patogenia da síndrome de má absorção.

Lesões teciduais no trato digestório em bovinos levam a um processo inadequado do aproveitamento dos elementos constituintes na dieta. O parasito traz problemas concernentes à hidrólise do conteúdo luminal, impedindo o transporte através da mucosa (FEITOSA, 2016).

Os principais parasitos envolvidos na síndrome são *Trichostrongylus spp.*, *Eimeria spp.*, *Haemonchus contortus*; *Haemonchus placei* e *Haemonchus similis*, *Cooperia spp.* (ALMEIDA, 2006).

Repossi Júnior (2006) sugere que práticas inadequadas como vermifugação do rebanho sem pesagem,

administração de subdosagem, a não utilização de compostagem das fezes são fatores que levam a falha na vermifugação dos animais, podendo gerar resistência aos antiparasitários e grandes prejuízos na bovinocultura.

As endoparasitoses estão entre as doenças que mais afetam a produtividade dos ruminantes em várias regiões do mundo, como comentado acima (CHARLIER, et al., 2009). Os endoparasitas representam um grande problema sanitário para os rebanhos provocando redução no desempenho reprodutivo, diminuição de qualidade da carcaça e baixa eficiência do sistema imune, podendo levar até à morte dos animais (HAWKINS, 1993).

O objetivo deste trabalho é descrever as principais formas de má absorção de nutrientes e as consequências do déficit de vitaminas e minerais frente aos problemas reprodutivos em bovinos.

## REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Os nematódeos tricostrongilídeos são um dos parasitas mais comuns nos rebanhos domésticos e causam perdas econômicas significativas em regiões tropicais (CHARLIER, et.al., 2009).

Já em 1985 um estudo feito por Homes, a tricostrongilose era uma doença que mais acometia o desempenho produtivo dos ruminantes, e mesmo sendo dados antigos, este ainda permanece muito comum, agora apresentando resistência aos anti-helmínticos (Souza, 2008). Seus males estão associados com a síndrome da má absorção devido a movimentação do parasita no local da infecção, o qual induz a necrose das células epiteliais intestinais (ANDRONICOS, 2012).

Pode ser observado no trabalho de Bianchin (1996) os danos causados por parasitas no abomaso, os quais eleva as concentrações de pepsinogênio, pois quando as larvas sofrem mudas, diminui a função das células parietais e conseqüentemente decresce a produção do ácido estomacal (HCl), essa mudança de pH além de reduzir o metabolismo bacteriano no pré estomago também impede a conversão do pepsinogênio em pepsina prejudicando a digestão de proteínas (LAWTON, 1996).

Já no intestino delgado, que é o local de maiores danos, o grau de infecção pode variar de acordo com a quantidade de vermes, e em grande extensão provavelmente, resultará em enterites graves, extensa atrofia das microvilosidades, engrossamento do epitélio mucoso, e elevado número de linfócitos e neutrófilos nas regiões afetadas (Homes, 1985).

Os animais parasitados visivelmente se tornam inapetentes, reduz a ingestão de alimentos, e de acordo



ao feto para repor suas reservas e estar pronta o mais rápido possível para que possa procriar novamente (KANKOFER et al. 2010).

Os minerais essenciais para a fêmea bovina, principalmente no período da prenhez são: cálcio, fósforo, zinco, cobre, iodo, manganês e selênio (NICODEMO et al, 2008).

## Cálcio

O mineral demanda ações a vários processos intracelulares sendo que quando algo não acontece como o planejado, reflete em importantes efeitos funcionais (NICODEMO et al, 2008).

Os mecanismos deste mineral afetam na síntese das glândulas adrenais, ovários, esteróides no testículo e é responsável na principal via de esteroidogênese na placenta bovina, outro fato interessante é que ele consegue converter a pregnenolona em progesterona (hormônio feminino) (NICODEMO et al, 2008).

Há uma certa dependência da placenta bovina em relação ao cálcio, pois ele efetua a síntese de progesterona no órgão, assim como os hormônios gonadotróficos que também apresentam alta dependência pelo cálcio para serem secretados (NICODEMO et al, 2008).

## Fósforo

Cerca de 80% do fósforo é encontrado nos ossos junto do cálcio, este é fundamental no rúmen, mais precisamente aos microorganismos que nele habitam. O fósforo vai atuar na absorção e no controle ácido-base do metabolismo de energia dos alimentos ingeridos (NICODEMO et al, 2008).

Seu desequilíbrio causa vários problemas reprodutivos tais como mudanças no estro, reduz as taxas de concepção, decresce a atividade ovariana, causa mais chances de aparecimento de cistos ovarianos e assim pode levar até mesmo a infertilidade (NICODEMO et al, 2008).

## Zinco

Este mineral atua no metabolismo dos carboidratos, lipídios, proteínas e ácidos nucleicos, ele é indispensável para pouco menos de 300 enzimas e desempenha modos catalítico, co-catalítico e estrutural na conformação de proteínas. Também apresenta atividades regulatórias com as proteínas que dependem do cálcio entre outros (NICODEMO et al, 2008).

Contudo, age no complexo esteróide-receptor ao DNA que apresenta papel fundamental no começo da prenhez fazendo com que tenha sinalizadores

bioquímicos entre a mãe e o embrião através de proteínas produzidas por conta dos esteróides gonadais (NICODEMO et al, 2008).

O animal que apresenta deficiências de zinco, expõe falhas em praticamente todas as fases de crescimento celular que deixa efeitos notórios tanto na produção quanto na reprodução, também causa mal funcionamento no sistema endócrino, mobilização hepática de vitamina A, atraso na formação óssea e sexual, mas principalmente e também como foco do trabalho, no desenvolvimento do feto e embrião, na condensação dos hormônios de fêmeas bovinas no período gestacional, que ocasiona aborto, longas gestações, feto mumificado, pouco peso quando nasce e hemorragia. O feto precisa do zinco para crescer e desenvolver em condições normais (NICODEMO et al, 2008).

Animais que estão em período de reprodução, necessitam de mais zinco do que os outros, por causa do crescimento fetal, como relatado acima, estresse que a vaca tem durante o parto e para alavancar a produção de leite.

O zinco molda a construção da prostaglandina que controla a musculatura lisa sendo de papel importantíssimo durante o parto. Ele também consegue mudar o meio de ação dos fatores de crescimento que são semelhantes à insulina, conseguindo posicionar no começo da prenhez, por despertarem a proliferação celular e diferirem os tecidos de cada um que são existentes em alto número no útero (NICODEMO et al, 2008).

## Cobre

A deficiência deste nutriente é bem comum nos ruminantes. A consequência de uma maior ingestão de zinco é a indução de deficiência secundária de cobre. O cobre tem suas funções como a capacidade catabólica de enzimas, mas na deficiência dele foi observado alterações no metabolismo de proteínas e lipídios.

Na falta do cobre é comum que ocorra a morte embrionária, atividade ovariana subótima, retenção de placenta, depressão do estro, dificuldade no parto entre outros (Graham, 1991). Esta deficiência nos bovinos é referente ao aumento da frequência de alterações cromossômicas, certamente ao aumento do estresse oxidativo relacionado à menor atividade catalítica da superóxido-dismutase (ABBA et al., 2000).

## Iodo

A consumação de alimento carente em iodo causa deficiência primária de iodo; a deficiência secundária pode ocorrer em consequência da ingestão de substâncias que interferem no metabolismo do iodo

(GRAHAM, 1991). A secreção do iodo no leite pode significar uma fonte de perda de iodo para vacas em lactação, especialmente nas de alta produção.

A deficiência de iodo pode induzir o hipotireoidismo, que se caracteriza por fraqueza muscular, redução na taxa metabólica basal, no crescimento, na produção cardíaca e na contração muscular, alterações na pele e nos pelos e redução nas secreções apócrinas pode causar sinais de redução da fertilidade, decorrente de cessação do estro, de intervalos irregulares de estros, de aumento na taxa de serviço por concepção, de abortos, de retenção de placenta, e de bezerras natimortas ou fracas, alopecias e com bócio endêmico. Nos bovinos, o iodeto é transportado via placenta para o feto e a função da tireóide se inicia cedo na fetogênese (GRAHAM, 1991).

## Manganês

Bezerros nascidos de vacas deficientes deste nutriente apresenta cansaço e deformidades dos membros (membros curtos, articulações alargadas e inchadas, deformidades de flexão). A deficiência de manganês induz disfunções reprodutivas tais como queda na fertilidade de machos e de fêmeas, aumento do número de serviços por concepção, anestro e ciclos irregulares (GRAHAM, 1991).

## Selênio

O selênio é comparado ao catabolismo de peróxidos da oxidação de lipídios. Este nutriente tem papel na eficiência reprodutiva de bovinos manutenção da integridade de células e organelas, por meio deste ele pode proteger o feto jovem da morte por estresse oxidativo (HOSTETLER et al., 2003).

O selênio age protegendo as células luteais da peroxidação lipídica, colaborando na conservação do corpo lúteo. A falta de Se é relacionada à degeneração e necrose dos tecidos. Esta deficiência de selênio pode causar no animal a infertilidade, nascimento de bezerras mortas ou fracas, abortos e retenção de placenta (CONRAD et al., 1985; GRAHAM, 1991).

Com a suplementação de selênio durante a gestação ocorre um aumento no plasma sanguíneo no qual em meio a um estresse oxidativo, o selênio consegue reduzir a produção de ROS, sugerindo que uma suplementação adequada consegue diminuir o estresse oxidativo que ocorre no início da lactação (CONRAD et al., 1985). A administração do Selenio vai além como descrito por Żarczyńska et al (2019) o qual possui um papel na imunidade materna aumentando os níveis de IgG promovendo uma imunidade passiva.

Os Bezerros jovens que possuem a deficiência em selênio podem apresentar degeneração da musculatura

esquelética e da musculatura cardíaca, podendo ser auxiliada por fraqueza e diarreia a mortalidade é alta (GRAHAM, 1991).

## Atuação dos Hormônios no Processo Reprodutivo

85% dos hormônios corporais das vacas são proteínas, compostas de cadeias de aminoácidos de comprimentos variáveis, de cadeia simples ou dupla. Sua importância está relacionada à regulação da vida atuando na reprodução, na produção de leite, no crescimento, no apetite e na saúde corporal como um todo (REECE, 2015).

A desnutrição causada pela má absorção em ruminantes traz uma série de consequências, a partir do momento em que os níveis de proteínas são comprometidos desencadeia um balanço energético negativo, o que representa uma importante interação da nutrição sobre a saúde reprodutiva, levando ao atraso da puberdade à interrupção dos ciclos ovulatórios e retenção de placenta, também podendo prolongar o período pós-parto resultando na infertilidade (HILEMAN, 1999; BUTLER, 2000).

Os hormônios responsáveis pelo ciclo ovulatório sofrem com o balanço energético negativo, quando a quantidade e composição das proteínas relacionadas à reprodução estiverem desreguladas encaminha automaticamente a diminuição das concentrações séricas de progesterona, o qual altera o ambiente uterino e reduz a qualidade do ovócito, do embrião, e o estabelecimento e manutenção da prenhez em gado de leite (BUTLER, 2000)

Com isso o animal deve estar bem nutrido para que ocorra a gestação produtiva, onde começa com o desenvolvimento dos ovários e liberação dos óvulos através dos hormônios FSH (estimula o crescimento folicular) e LH (promove a ovulação) com intermédio do GnRH secretado no hipotálamo, pois a nutrição afeta todos os níveis do eixo hipotalâmico-pituitário-ovariano. (REECE, 2015; HILEMAN, 1999).

A ocitocina estimula a contração dos ductos mamários resultando na liberação do leite e estimula também a contração uterina na hora do parto. Esta quando em falta no corpo da vaca é recomendada como tratamento pós parto para aumentar o tônus uterino e facilitar a expulsão da placenta (UPHAM, 1997).

No entanto, Debus et al. (2002) comprova que altas taxas de cortisol no sangue pode prejudicar o desempenho reprodutivos, atrasando ou mesmo inibindo do pico pré-ovulatório do hormônio luteinizante (LH), resultando em problemas na ovulação, fecundação e qualidade embrionária e retenção de placenta (BUTLER, 2000; MACEDO, 2012)

## Influência das Vitaminas/Antioxidantes nos Parâmetros Reprodutivos

A prenhez é um período que exige grande demanda da atividade metabólica, o que pode gerar um desequilíbrio entre a produção e a neutralização de espécies reativas de oxigênio, denominada estresse oxidativo. Na gestação é importante ter cuidado com a alimentação, moradia e administração, pois se ocorrer falhas pode levar a alterações negativas nas vias metabólicas. Vacas que possuem essa condição, tendem a desenvolver retenção das membranas fetais e necessitam de mais antioxidantes (vitaminas/minerais) para evitar problemas com as enzimas responsáveis pelo estresse oxidativo (KANKOFER et al., 2010).

Também é descrito que animais que possuem baixas taxas de antioxidantes tendem a apresentar abortos com maior frequência que animais com taxas normais (NAZARI et al. 2018).

Kankofer et al. (2010) analisou vinte e duas vacas gestantes saudáveis da raça alemã Black Pied comparando os níveis de antioxidantes no plasma sanguíneo no periparto independente se houve ou não retenção de placenta. Os parâmetros observados no período de pré-parto das vacas com retenção das membranas fetais mostraram níveis inferiores de vitamina A comparadas as que não tiveram.

A vitamina C não houve significativa mudanças nas vacas com retenção de placenta, porém não deixa de ser importante, pois sua deficiência pode ser uma causa de infertilidade que provoca atrofia ovariana, atresia folicular e retomada prematura da meiose (KANKOFER et al., 2010).

A vitamina A está relacionada com diversos mecanismos no organismo do animal incluindo o reprodutivo. Esta é fornecida para o gado por forragens em forma de beta caroteno, sendo absorvida no intestino é armazenada no fígado, além disso é responsável pelo desempenho reprodutivo em vacas atuando como antioxidante diminuindo a retenção placentária (KANKOFER et al. 2010).

A vitamina E atua diretamente como um antioxidante. Pontes et. al. (2015) descrevem um aumento do cortisol em animais uma semana antes do parto que não fizeram uso de vitamina E. Entretanto em animais tratados com a vitamina E não houve o aumento do hormônio ocorrendo uma diminuição do risco de retenção placentária e natimortos.

Wagner et al., (1996) descreveram que durante um estresse oxidativo o oxigênio é consumido em grande velocidade cerca de 50 % a mais que na ausência do estresse e isso leva a danos na parede e membrana levando a morte celular. Na presença de vitamina E a taxa de consumo de oxigênio é reduzida drasticamente diminuindo os danos causados pelo estresse oxidativo.

Khati (2017) enfatiza que o uso de vitamina E e Selênio diminui o estresse oxidativo aumentando a resposta repositiva e expressando o estro pós parto mais cedo. Segundo Gupta (2005) o processo oxidativo pode estar envolvido na retenção de placenta, sendo que quando utilizado a vitamina E e Selênio os níveis de retenção tendem a diminuir, existe uma controvérsia de dados entre vários autores como descrito, sugerindo mais estudos acerca do envolvimento do Selênio e vitamina E.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A síndrome da má absorção representa um grande desafio, sendo que os parasitos possuem um papel fundamental nesse processo. Os nutrientes como vitaminas e minerais possuem um papel fundamental atuando como antioxidantes atuando sobre o estresse oxidativo em período de grande demanda metabólica do animal, diminuindo os riscos de nascimento de bezerros fracos, abortamentos e principalmente reduzindo a retenção de placenta.

## REFERÊNCIAS

- ABBA, M. et al. Clastogenic effect of copper deficiency in cattle. *Mutation Research*, v. 466, n. 1, p. 51-55, 2000.
- [ABBOTT, E. M.](#); [PARKINS, J. J.](#); [HOLMES, P. H.](#) The effect of dietary protein on the pathogenesis of acute ovine haemonchosis. *Vet Parasitol.* Abril de 1986; 20 (4): 275-89.
- ALMEIDA, A. J. **Diagnóstico e fatores de risco da criptosporidiose bovina na microrregião de campos dos goytacazes-rj, e identificação de *cryptosporidium parvum* pela reação em cadeia da polimerase (pcr).** 2006. 67f. Tese (Doutorado). Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Campo dos Goytacases, 2006
- BANGOURA, B.; DAUGSCHIES, A. Parasitological and clinical parameters of experimental *Eimeria zuernii* infection in calves and influence on weight gain and haemogram. *Parasitology. Research, Berlin*, v. 100, n. 6, p. 1331-1340, May 2007.
- CHARLIER, J. et al. Gastrointestinal nematode infections in adult dairy: cattle impact on production, diagnosis and control. *Veterinary Parasitology.* v. 164, p. 70-9. 2009.
- CONRAD, J. H. et al. **Minerais para ruminantes em pastejo em regiões tropicais.** Gainesville: University of Florida, 1985. 90 p.
- COSTA, J.A; BORGES, F. A.; **Controle de endoparasitos em bovinos de corte.** in: PIRES, A. V.(Ed.). *Bovincultura de corte.* Piracicaba: Prol Editora Gráfica: 2010. p.1149-1168.

- CYNTHIA M. K. T *et al.*, **Manual Merck de Veterinária-Sistema Digestório**. 10. ed. – São Paulo: Roca, 2013.
- DAUGSCHIES, A.; NAJDROWSKI, M. **Eimeriosis in cattle: current understanding**. *Journal of Veterinary Medicine Series B*, Berlin, v. 52, n. 1, p. 417-427, Dec. 2005.
- FEITOSA, F. S. L. **Semiologia Veterinária A Arte Do Diagnóstico**. 3º ed. São Paulo: Roca, 2016.
- FIGUEIREDO, P. C. **Infecções naturais por Eimeria em bovinos de raças leiteiras no Estado do Rio de Janeiro**. 82 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1982.
- GIBBS E HERD, Nematodiasis in cattle, importance, species involved, immunity and resistance **Veterinary Clinical of North am food Animal**. Practice. Vol. 2, No.2, July 1986, p.211-224
- GRAHAM, T. W. Trace element deficiencies in cattle. The Veterinary Clinics of North America. **Food Animal Practice**, v. 7, n. 1, p. 153-215, 1991.
- HANKINS, J. A. Economic benefits of parasite control in cattle. **Veterinary Parasitology**. v.46, p.159-173, 1993.
- HOLMES, P. H. Pathogenesis of trichostrongylosis. **Veterinary Parasitology**, v. 18, p. 89–101, 1985.
- HOSTETLER, C. E.; KINCAID, R. L.; MIRANDO, M. A. The role of essential trace elements in embryonic and fetal development in livestock. **Veterinary Journal**, v.166, n. 2, p. 125-139, 2003.
- KANKOFER, M. *et al.* Comparison of antioxidative/oxidative profiles in blood plasma of cows with and without retained fetal placental membranes. **Theriogenology** 74, 1385–1395. 2010.
- KELLIE, M.; BREEN, E.; KARSCH, J. Does Cortisol Inhibit Pulsatile Luteinizing Hormone Secretion at the Hypothalamic or Pituitary Level. **Endocrinology**. v.145, e.2, p.692–698, 2004.
- LAWTON, D. E. *et al.* Infection of sheep with adult and larval *Ostertagia circumcincta*: effects on abomasal pH and serum gastrin and pepsinogen. **International Journal for Parasitology**, v. 26, p. 1063-1074, 1996.
- LIMA, J. D. Coccidiose dos ruminantes domésticos. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 13, supl. 1, p. 9-13, 2004.
- MACEDO, G.G.; ZÚCCARI, C E. S. N.; COSTA e SILVA, E. V. Efeito do estresse na eficiência reprodutiva de fêmeas bovinas. **Ver. Bras. Reprod. Anim.**, Belo Horizonte, v.36, n.1, p.10-17, jan./mar. 2012.
- MEDEIROS, S. R.; GOMES, R.C.; BUNGENSTAB, D. J. **Nutrição de bovinos de corte: fundamentos e aplicações**. Brasília, DF: Embrapa, 2015.
- NICODEMO, M. L. F. *et al.* **Minerais na eficiência reprodutiva de bovino**. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2008.
- PESSOA, R. A. S. **Nutrição animal: conceitos elementares**. Serie Eixos 1ºed. Sao Paulo: Saraiva, 2014.
- REECE, W. O. **Fisiologia dos Animais Domésticos**. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2015.
- REPOSSI, J. *et al.* Prevalência e controle das parasitoses gastrintestinais em bezerros de propriedades leiteiras no município de alegre, espírito santo. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, 15, 4, 147-150, 2006.
- RODRIGUES, A. B. F. P. *et al.* Hepatite granulomatosa em bovino causada por *Mycobacterium avium subsp.* Paratuberculosis. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.62, n.6, p.1495-1498, 2010.
- SANTOS, P. R. *et al.* Nematódeos Gastrintestinais de Bovinos – Revisão. **Revista Científica de Medicina Veterinária**. Ano XXIV-Número 24 – Janeiro de 2015.
- TAUBERT, A. *et al.* Antigen-induced cytokine production in lymphocytes of *Eimeria bovis* primary and challenge infected calves. **Veterinary Immunology and Immunopathology**, Amsterdam, v. 126, n. 3/4, p. 309-320, Dec. 2008.
- TAYLOR, M. A.; COOP, R. L; WALL, R. L. **Parasitologia Veterinária**. 4ª ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2017.
- UPHAM, L. Managing the post-partum cow. **West. Dairymen** . v.8, n.10, p.20-26,1997.
- VERONESI, FABRIZIA *et al.* Influence of a metaphylactic treatment with Baycox® Bovis on the reproductive performances of Fresian heifers: a preliminary study. **Parasitology research**, v. 112, n. 6, p. 2137-2142, 2013.