UROLÍTIASE OBSTRUTIVA EM OVINO – RELATO DE CASO

Alinie Borges Batista¹; Larissa Carla de Moraes¹; Welligton Conceição da Silva^{2*}; Alessandra dos Santos Belo Reis³

1 - Médica Veterinária, autônoma, Santarém, Pará, Brasil.

2- Médico Veterinário, mestrando em Saúde e Produção Animal pela Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, Pará, Brasil.

3- Médica Veterinária, doutora em Ciência Animal, docente do Centro Universitário da Amazônia, Santarém, Pará, Brasil.

*Autor para correspondência: welligton.medvet@gmail.com

Recebido em: 15/11/2020 – Aprovado em: 15/12/2020 – Publicado em: 30/12/2020

DOI: 10.18677/EnciBio_2020D38

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi relatar um caso de urolitíase obstrutiva em ovino no município de Santarém, Pará. Um ovino da raça Santa Inês, com aproximadamente 18 meses de idade, pesando cerca de 40kg, foi atendido no Grupamento Tático Operacional no Município de Santarém, com queixa de que havia um aumento de volume na região prepucial e apatia. No exame físico, durante inspeção, constatou-se contração abdominal, relutância em se locomover, apatia, anorexia, grande aumento de volume no prepúcio, região ventral do abdômen e na bolsa testicular. Observou-se ainda esforço para urinar, disúria e urina eliminada em gotas. Na necropsia foi observada bexiga bastante distendida, obstrução do apêndice vermiforme com presença de vários urólitos e ruptura da parede do mesmo em várias regiões. No local da obstrução pode-se observar necrose, hemorragia e ulceração da mucosa (uretrite). Nas áreas adjacentes, pode-se detectar edema hemorrágico. Na avaliação da bexiga observou-se áreas hemorrágicas e inflamadas (cistite) e presença de grande quantidade de urólitos. Através dos achados clínicos e patológicos, pode-se diagnosticar um caso de urolitíase obstrutiva em ovino no município de Santarém, Pará. Após análise laboratorial foi possível determinar a natureza dos urólitos, que consistiam de carbonato e oxalato de cálcio.

PALAVRAS-CHAVE. Cálculos urinários, carneiro, Santarém.

OBSTRUCTIVE UROLYTIASE IN SHEEP - CASE REPORT

ABSTRACT

The aim of this study was to report a case of obstructive urolithiasis in sheep in Santarém city, Pará state. A Santa Inês sheep, approximately 18-months-old, weighing about 40 kg, was treated at the Operational Tactical Group in the city of Santarém, with an increase in volume in the foreskin and apathy. On physical examination, during inspection, abdominal contraction, reluctance to move, apathy, anorexia, large swelling in the foreskin, ventral abdomen and testicular pouch were found. There was also an

effort to urinate, dysuria and urine eliminated in drops. At necropsy, a very distended bladder, obstruction of the vermiform appendix, with the presence of several uroliths, and rupture of the wall in several regions were observed. At the obstruction site, necrosis, hemorrhage and mucosal ulceration (urethritis) were observed. In the adjacent areas, hemorrhagic edema could be detected. In the evaluation of the bladder, hemorrhagic and inflamed areas (cystitis) and the presence of a large amount of uroliths were observed. Through clinical and pathological findings, it is possible to diagnose a case of obstructive urolithiasis in sheep in Santarém city, Pará state. After laboratory analysis, it was possible to determine the nature of the uroliths, which consisted of calcium carbonate and oxalate.

KEYWORDS. Urinary calculi, sheep, Santarém.

INTRODUÇÃO

Atualmente, a ovinocultura é uma atividade em constante crescimento na pecuária brasileira, atingindo um plantel de 19.948.934 ovinos, tendo maiores concentrações no estado do Rio Grande do Sul e no Nordeste (IBGE, 2018). O Brasil é 8º País produtor mundial de ovinos e a produção de carne tornou-se o principal objetivo da ovinocultura. A intensificação dessa produção aliada ao manejo excessivo de concentrado para ganho de peso desses animais vem acarretando patologias digestivas e urinárias, dentre estas encontra-se a Urolitíase (GUIMARÃES et al., 2012).

A Urolitíase é um desenvolvimento patológico definido pela presença de cálculos e sedimentações no trato urinário, possuindo uma etiologia multifatorial e complexa (MACIEL et al., 2016). Alguns fatores podem possibilitar a formação de urólitos, tais como, alimentação inadequada, deficiência de vitamina A, anatomia do aparelho urinário e a administração excessiva de estrogênio que causa aumento da descamação epitelial, influências geográficas e sazonais, fatores hormonais e doenças infecciosas do sistema urinário (FERREIRA et al., 2015).

O principal meio do aparecimento dos cálculos urinários está relacionado a uma alimentação rica em concentrado e pobre em fibras, ocasionando desequilíbrio na relação cálcio e fósforo, quando ocorre baixo teor de cálcio e altos teores de fósforo, dessa forma, a proporção de Ca:P pode variar de 1:4 a 1:6, no entanto, a relação ideal seria de 1:1 a 2:1. O desequilíbrio sanguíneo na relação entre Ca:P ocasiona elevada excreção de fósforo pela urina, sendo este um relevante fator para a gênese dos urólitos (SANTA-ROSA et al., 2016).

Os primeiros sinais clínicos podem variar de acordo com a localização da obstrução, se é completa ou parcial e da duração da obstrução (GUIMARÃES et al., 2012). Os sinais clínicos comumente observados são: dor abdominal, anorexia, fraqueza muscular, apatia, anúria ou disúria (RIET-CORREA et al., 2008; RADOSTITS et al., 2010; FERREIRA et al., 2015).

As obstruções são mais comuns em machos devido a anatomia da uretra peniana, que é mais estreita e comprida, quando comparada a uretra vulvar, pela presença da flexura sigmóide ("S" peniano) e também a existência do apêndice vermiforme, estruturas essas que favorecem a ocorrência das obstruções (RADOSTITS et al., 2010). Em animais jovens submetidos à castração precoce, pode ocorrer a redução do diâmetro da uretra, o que pode aumentar o risco de obstrução (SANTA-ROSA et al., 2016; MACIEL et al., 2019). O objetivo neste trabalho foi relatar um caso de urolitíase obstrutiva em ovino no município de Santarém, Pará.

HISTÓRICO DO CASO

Um ovino da raça Santa Inês, com aproximadamente 18 meses de idade, pesando cerca de 40kg, foi atendido no Grupamento Tático Operacional no Município de Santarém, no Oeste do Pará, com queixa de que havia um aumento de volume na região prepucial e apatia, há aproximadamente quatro dias.

Durante o atendimento, foi observado que os ovinos ficavam em uma área com pouca oferta de forragem e recebiam ração com formulação indicada para equinos, tendo na composição milho moído, feno de alfafa, farelo de glúten de milho, farelo de arroz, farelo de soja, farelo de trigo, casca de arroz moída, melaco, cloreto de sódio, calcário calcítico, óxido de magnésio, sulfato de ferro, sulfato de cobre, monóxido de manganês, óxido de zinco, iodato de cálcio, sulfato de cobalto, selenito de sódio, vitaminas e hidróxido de anizolabutilado (BHA).

Foi realizado o exame clínico do animal conforme Feitosa (2004). No exame físico, durante inspeção, constatou-se contração abdominal, relutância em se locomover, apatia, anorexia, marcha rígida, grande aumento de volume na região prepucial, ventral do abdômen e bolsa testicular. Observou-se ainda esforço para urinar e durante o processo, o animal sentia dor (disúria) e eliminava a urina em gotas.

Foram identificadas mucosas rosadas, linfonodos pré-crurais infartados, frequência cardíaca 96 batimentos por minuto (bpm), frequência respiratória 48 movimentos respiratórios por minuto (rpm), turgor cutâneo (TC) 4 segundos e temperatura retal (TR) 38,4°C. Na palpação, pode-se identificar que o aumento de volume tratava-se de edema (Figura 1- A, B e C), após a realização do teste de *Godet* positivo.

FIGURA 1. Urolitíase obstrutiva. A. Ovino da raça Santa Inês com edema na região prepucial, ventral do abdômen e bolsa testicular. B. Detalhe da foto anterior. C. Teste de *Godet* positivo na região ventral do abdômen (seta).

Fonte: autores (2020)

Após o exame clínico, coletou-se sangue sem anticoagulante para a realização da dosagem das enzimas de função renal: ureia e creatinina.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As concentrações das duas enzimas de função renal estavam elevadas, e apresentaram valores de 5,4mg/dl na dosagem de creatinina e 181,5mg/dl, na dosagem de ureia (Figura 2).

FIGURA 2. Níveis séricos de ureia e creatinina do ovino do relato e os níveis séricos normais para a espécie.

*VR U = Valor de Referência da Ureia.

**VR C = Valor de Referência da Creatinina.

Valor de referência conforme Kaneko et al. (2008).

Fonte: Os autores (2020)

Suspeitou-se, portanto, de urolitíase obstrutiva e diante do prognóstico ruim, optou-se pela eutanásia do animal, que foi realizada segundo as normas estabelecidas pelo Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA, 2018). Na necropsia, pode-se observar bexiga bastante distendida, um lado do rim estava levemente aumentado e mais escuro, obstrução do apêndice vermiforme com presença de vários urólitos e ruptura da parede do mesmo em várias regiões. No local da obstrução pode-se observar necrose, hemorragia e ulceração da mucosa (uretrite). Nas áreas adjacentes, pode-se detectar edema hemorrágico (Figura 3-A, B, e C).

FIGURA 3. Urolitíase obstrutiva. A. Bexiga urinária excessivamente distendida, um dos rins levemente aumentado e de cor vermelho escuro e áreas hemorrágicas ao redor do pênis. B. Glândula do pênis e apêndice vermiforme com áreas avermelhadas e necrosadas. C. Detalhe da imagem anterior.

Fonte: autores (2020)

Na avaliação da bexiga observaram-se áreas hemorrágicas e inflamadas (cistite) e presença de grande quantidade de urólitos (Figura 4-A). Coletou-se urina e os urólitos presentes na bexiga e no apêndice vermiforme, sendo posteriormente encaminhados ao laboratório para realização da urinálise e identificação do tipo de cálculo urinário (Figura 4-B).

FIGURA 4. Urolitíase obstrutiva. A. Bexiga com cistite hemorrágica e presença de cálculos urinários. B. Cálculos urinários coletados da uretra.

Fonte: Os autores (2020)

Na Urinálise foram encontrados na avaliação física, coloração transparente, aspecto turvo, odor pútrido e densidade (1.020), além disso, constatou-se presença de

nitrito, proteínas (300+++)) e glicose. No sedimento identificaram-se células escamosas raras, hemácias incontáveis, presença de muco, bactérias incontáveis e cristais de fosfato amorfo.

Com relação a composição dos urólitos presentes na urina do ovino, constataram-se que na avaliação física os urólitos eram de cor marrom, pesando 0,04 mg, com formato disforme e superfície irregular de consistência pétrea. Na avaliação química observou-se que os urólitos eram constituídos de Carbonato (++) e oxalato (+) de cálcio (+).

Segundo Riet-Correa et al. (2008) os primeiros sinais clínicos observados em ovinos com urolitíase são anorexia e meteorismo, sendo ainda observados de acordo com Radostits et al. (2010), Ferreira et al. (2015) e Santa-Rosa et al. (2016), desconforto abdominal, balançar da cauda, decúbito intermitente com sinais de inquietação, dificuldade em se locomover, andar rígido e em alguns casos são evidenciados exposição do pênis. No presente estudo, não foi observado meteorismo durante a avaliação, nem exposição do pênis, no entanto os demais sinais clínicos listados anteriormente foram evidenciados.

No presente estudo identificou-se edema na região prepucial, que segundo Radostits et al. (2007) pode estar relacionado com a ruptura da uretra e/ou extravasamento da urina para tecidos subcutâneos adjacentes, em decorrência do excesso de distensão uretral ou pelo processo inflamatório no local. Segundo Confer e Panciera (1998) quando os cálculos se localizam no trato urinário inferior, estes podem causar acúmulo de líquido na bexiga, ocasionando cistite, associada à lesão provocada pelos cálculos na mucosa da vesícula urinária, como observado no animal.

O ovino estudado apresentava azotemia pós-renal, para Fettman e Rebar (2007) esta pode ter relação com estase urinária e consequente reabsorção destes compostos. O aumento de ureia e creatinina, segundo Smith e Sherman (2009) acontece principalmente em ovinos com urolitíase obstrutiva, fato este constatado no ovino do presente relato.

No que diz respeito à urinálise, observou-se a presença de hemácias na urina, para Confer e Panciera (1998) este fato tem relação com a ocorrência de lesões hemorrágicas ocasionadas pela presença de cálculos na mucosa do trato urinário. A urina encontrava-se turva, de acordo com Taffarel et al. (2012) a turbidez da urina ocorre principalmente pela presença de células epiteliais, eritrócitos, leucócitos, bactérias, muco ou cristais, sendo evidenciados no presente estudo.

Com relação à proteinúria, Garcia-Navarro (2005) descreve que esta pode ser justificada em situações que o animal apresenta glomerulonefrite, nefrite intersticial, pielonefrite ou nefrose, em que a proteína passa pela membrana glomerular e somente as que possuem baixo peso molecular são reabsorvidas, as demais são encontradas na urina, como em casos de proteinúria grave. No ovino do relato, a proteinúria poderia estar relacionada com a alimentação associada à lesão renal.

Quanto à doença glomerular, segundo Garcia-Navarro (2005) esta ocorre em decorrência do extravasamento de proteínas para o filtrado glomerular e para a urina, enquanto que a presença de glicose (glicosúria) indica lesão tubular. O pH da urina do animal relatado encontrava-se dentro da normalidade (8,0), corroborando com o estudo de VinodhKumar et al. (2010) que constataram pH urinário entre 8,0 e 8,2 em animais com urolitíase.

A densidade urinária mostrou-se dentro da normalidade (1.020), de acordo com Zaro et al. (2018) a densidade normal para pequenos ruminantes varia de 1.015 a 1.045, Resultados semelhantes foram descritos por Mavangira et al. (2010) e Antonelli et al. (2012) que relataram densidade normal nos animais estudados por esses autores.

Os cristais estavam presentes na sedimentoscopia da urina do ovino, segundo Jones et al. (2017) estes dependem do pH, da solubilidade e da concentração dos cristalóides, e só possuem valor de diagnóstico quando encontram-se em grande

número e estão associados a alguma sintomatologia ou em casos de urolitíases, podendo ainda ser utilizados para a identificação do mineral presente nos cálculos.

Segundo Confer e Panciera (1998) quando os cálculos se localizam no trato urinário inferior, estes podem causar acúmulo de líquido na bexiga, ocasionando cistite, associada à lesão provocada pelos cálculos na mucosa da vesícula urinária, como observado no animal. Além de outros achados, como uretrite hemorrágica, lesão renal e rupturas na uretra associadas a presença de urólitos no apêndice vermiforme, como também relatados em outros casos de urolitíase obstrutiva (VINODHKUMAR et al., 2010).

Os urólitos do ovino do relato eram constituídos de carbonato e oxalato de cálcio. Segundo Radostits et al. (2010), existem fatores que predis põem a formação de urólitos, tais como manejo intensivo dos animais, ingestão de plantas com alto teor de oxalato ou sílica ou ainda dietas com elevado teor de proteína ou fósforo.

Segundo Radostits et al., (2000), urólitos de carbonato de cálcio formam-se a partir da ingestão acentuada de dietas ricas em cálcio. De acordo com Andrews et al. (2008), além da alimentação, o pH urinário alcalino também favorece a formação desses tipos de cálculos, conforme observado no animal do relato. Hand et al. (2000) consideram que uma dieta rica em fósforo, em proteína e com baixo índice de magnésio, podem contribuir para a formação de urólitos de oxalato de cálcio. A ração fornecida aos animais, com indicação para equinos, associada ao pH urinário, contribuiu para a formação dos urólitos no ovino do relato.

Os tratamentos de casos de urolitíase obstrutiva são difíceis com índices de cura insatisfatórios, portanto um bom manejo alimentar e oferta de água a vontade (RIET-CORREA et al., 2008), minimizam a ocorrência de casos da enfermidade.

CONCLUSÃO

A alimentação do ovino associada ao pH urinário, favoreceu a formação de urólitos de carbonato e oxalato de cálcio. Através dos achados clínicos e patológicos, pode-se diagnosticar um caso de urolitíase obstrutiva em ovino no município de Santarém, Pará.

REFERÊNCIAS

ANDREWS, A. H.; BLOWEY R. W.; BOYD H.; EDDY R. G. **Medicina Bovina**. 2ª ed. São Paulo, Roca, 2008. 1067p.

ANTONELLI, A. C.; BARRÊTO JÚNIOR, R. A.; MORI, C. S.; SUCUPIRA, M. C. A.; MARCELLO, A. C. S.; ORTOLANI, E. L. Efeito de diferentes fontes energéticas na predisposição para urolitíase em cabritos. **Ciência Animal Brasileira**, v. 13, p. 487-493, 2012. Disponível em: <file:///C:/Users/Matheus/Downloads/15617-Texto%20do%20artigo-91095-2-10-20121218.pdf>. doi: 10.5216/cab.v13i4.15617.

CONCEA - Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal. **Diretriz da Prática de Eutanásia do CONCEA**. 2018. 49p. (Disponível em: <https://www.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/institucional/concea/arquivos/legislacao/resolucoes_normativas/Resolucao-Normativa-n-37-Diretriz-da-Pratica-de-Eutanasia_site-concea.pdf>).

CONFER, A. W.; PANCIERA, R. J. Sistema Urinário, p. 228-260. IN: CARLTON W. W.; MCGAVIN, M. D. (Eds), **Patologia Veterinária Especial de Thomson**. 2ª ed. Porto Alegre, Artmed, 1998.

FEITOSA, F. L. F. **Semiologia Veterinária: A arte de Diagnóstico**. São Paulo: Roca, 2004. 807p.

FERREIRA, D. O. L.; Santa-Rosa B. P.; Amorim, R. M.; Chiacchio, S. B.; Gonçalves R. C. Urolitíase obstrutiva em ovinos. **Veterinária e Zootecnia**, v. 22, p. 183-197, 2015.

FETTMAN, M. J.; REBAR, A. Avaliação da função renal, p.285-310. In: Thrall M.A. (Ed.), **Hematologia e Bioquímica Veterinária**. 1ª ed. São Paulo, Roca, 2007.

GARCIA-NAVARRO, C. E. K. **Manual de Urinálise Veterinária**. 2ª ed. São Paulo, Varela, 2005. 95p.

GUIMARÃES, J. A.; MENDONÇA, C. L.; SOUSA GUARANÁ, E. L.; DANTAS, A. C.; AZEVÊDO COSTA, N.; CÂMARA, A. C. L.; et al.,; Estudo retrospectivo de 66 casos de urolitíase obstrutiva em ovinos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 32, p. 824-830, 2012. Disponível em: < https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-736X2012000900002 >. doi: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2012000900002>

HAND, M. S.; TATCHER, C. D.; REMILLARD, R. L.; ROUDEBUSH P. **Small animal clinical nutrition**. ed. 4. Missouri: Mark Morris Institute, 2000. p.605-688.

IBGE - **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. 2018. (Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/3939>>.

JONES, M. L.; GIBBONS, P. M.; ROUSSEL, A. J.; DOMINGUEZ, B. J.; Mineral Composition of uroliths obtained from Sheep and Goats with Obstructive Urolithiasis. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 31, p. 1202–1208, 2017. Disponível em: < https://www.researchgate.net/publication/317276121_Mineral_Composition_of_Uroliths_Obtained_from_Sheep_and_Goats_with_Obstructive_Urolithiasis>. doi: 10.1111/jvim.14743

KANEKO, J. J.; HARVEY, J. W.; BRUSS, M. L. **Clinical Biochemistry of Domestic Animals**. 6th ed. Academic Press, San Diego. 916 p. 2008.

MACIEL, T. A.; OLIVEIRA, C. C.; AFONSO, J. A. B.; JÚNIOR, R. J. S. M.; FLAGLIARI, J. J.; MATHIAS, L. A.; et al., ;Predictive Elements of Obstructive Urolithiasis in Sheep. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 47, p. 1698, 2019. Disponível em: < <https://seer.ufrgs.br/ActaScientiaeVeterinariae/article/view/97849>>. doi: <https://doi.org/10.22456/1679-9216.97849>.

MACIEL, T.A.; JÚNIOR, N.L.; ARAÚJO, N.; SILVA FILHO, V. V.; GOMES, A. B.; et al., ; Avaliação dos perfis minerais séricos, urinários e sedimentares de ovinos recebendo dieta calculogênica. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 68, n. 4, p. 967-976, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/abmvz/v68n4/0102-0935-abmvz-68-04-00967.pdf>

MAVANGIRA V.; CORNISH J. M.; ANGELOS J. A.; Effect of ammonium chloride supplementation on urine pH and urinary fractional excretion of electrolytes in goats. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 237, p. 1299-1304, 2010. Disponível em: <
https://www.researchgate.net/publication/49645527_Effect_of_ammonium_chloride_supplementation_on_urine_pH_and_urinary_fractional_excretion_of_electrolytes_in_goats>
. doi: 10.2460/javma.237.11.1299.

RADOSTITS, O. M.; GAY, C. C.; BLOOD, D. C.; HINCHCLIFF, K. W.; MCKENZIE, R. A. **Clínica Veterinária: um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, suínos, caprinos e eqüinos**. 1ª ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2010. 1735p.

RADOSTITS, O. M.; GAY, C. C.; HINCHCLIFF, K. W.; CONSTABLE, P. D. **Veterinary Medicine: A textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs and goats**. 10ª ed. Saunders, Edinburg, 2007. 2156p.

RADOSTITS O.M.; GAY C.C.; BLOOD D.C.; HINCHCLIFF K.W. **Clínica Veterinária: um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, suínos, caprinos e eqüinos**. 9ª ed. W.B. Saunders, London, 2000. p.441-447.

RIET-CORREA, F.; SIMÕES, S. V. D.; VASCONCELOS, J. S. Urolitíase em caprinos e ovinos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 28, p. 319-322, 2008. Disponível em: <
https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-736X2008000600010>.
doi: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2008000600010>.

SANTA-ROSA, B. P.; FERREIRA, D. O. L.; RODRIGUES, M. M. P.; DANTAS, G. N.; SOCCO, S. R.; LOPES, R. S.; DIAS, A.; GONÇALVES, R. C. Avaliação clínica, laboratorial e anatopatológica do sistema urinário de ovinos confinados com e sem suplementação de cloreto de amônio. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 36, n. 1, p. 1-12, 2016. Disponível em: <
https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-736X2016000100001&script=sci_abstract&tlng=pt>. doi:
<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-736X2016000100001>.

SMITH, M. C.; SHERMAN, D. M. **Goat Medicine**. 2ª ed. Philadelphia, Lea and Febiger, 2009. 871p.

TAFFAREL, D. A.; COSTA, P. B.; POZZA, M. S. S.; WOBETO, J. R.; MUNCHEN, E. P. Correlação entre características físicas, pH e contagem bacteriana da urina de ovinos. **Synergy science**, v. 7, p. 1-3, 2012. Disponível em: <
<http://revistas.utfpr.edu.br/pb/index.php/SysScy/article/view/1509>>.

VINODHKUMAR, O. R.; SWARNKAR, C. P.; SHINDE, A. K.; SINGH D. Clinical, mineral and haemato-biochemical studies of urolithiasis in wearner lambs. **The African Journal of Agricultural Research**, v. 5, p. 2045-2050, 2010. Disponível em: <
<https://academicjournals.org/journal/AJAR/article-abstract/7C7F7F840152>>. doi:
<https://doi.org/10.5897/AJAR09.604>

ZARO, D.; MIKHAILENKO, T. S.; LOSS, D. E.; BUENO, F. U.; MELO, L. C.; BECK, C. A. C.; ROCHA, A. L. A.; REDIVO, C. B. Intoxicação Cúprica Acumulativa Em Ovino: Tratamento E Recuperação (Relato De Caso). **Science and Animal Health**, v. 6, n. 1, p. 47-61, 2018. Disponível em: <
<https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/veterinaria/article/view/12143>>. doi:
<http://dx.doi.org/10.15210/sah.v6i1.12143>.