



Econemat



COMUNICADO
TÉCNICO

173

Sobral, CE
Novembro, 2018

Embrapa

Econemat®

Estratégia de controle da fase
de vida livre de nematoides
gastrintestinais de pequenos
ruminantes no solo

Econemat[®]: estratégia de controle da fase de vida livre de nematoides gastrintestinais de pequenos ruminantes no solo ¹

1 Hévila Oliveira Salles, médica-veterinária, doutora em Bioquímica, pesquisadora da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral/Ceará

Roberto Cláudio Fernandes Franco Pompeu, engenheiro-agrônomo, doutor em Zootecnia, pesquisador da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral/Ceará

Luiz da Silva Vieira, médico-veterinário, doutor em Parasitologia, pesquisador da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral/Ceará

Antônio Cezar Rocha Cavalcante, médico-veterinário, doutor em Parasitologia, pesquisador da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral/Ceará

Henrique Antunes de Souza, engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Meio-Norte, Teresina/Piauí

Fernando Lisboa Guedes, biólogo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral/Ceará

Eduardo Luiz de Oliveira, médico-veterinário, mestre em Parasitologia, analista da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral/Ceará

Maíra Vergne Dias, publicitária, especialista em Relações Públicas, analista da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral/Ceará

Manoel Everardo Pereira Mendes, administrador, especialista em Marketing, analista da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral/Ceará

Lidiane Viana Ximenes, química, técnica da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral/Ceará

Introdução

A Embrapa Caprinos e Ovinos tem sido demandada a apresentar soluções tecnológicas e a ajudar a construir ambientes organizacionais capazes de promover a eficiência dos sistemas de produção de leite caprino e de carne caprina e ovina, bem como a favorecer a consolidação dessas cadeias produtivas de forma sustentável. Dessa forma, a produção de alimentos com a mínima degradação dos recursos naturais é uma demanda crescente.

Muito embora a produção de pequenos ruminantes seja uma alternativa viável para a sustentabilidade da pecuária no semiárido, a atividade tem o parasitismo por nematoides gastrintestinais como um dos principais entraves. Levantamentos epidemiológicos realizados no Nordeste brasileiro indicaram que a maioria dos pequenos ruminantes está infectada por esses parasitos, sendo o *Haemonchus contortus* a espécie mais prevalente (Silva et al., 2003). Animais com hemoncose apresentam anemia, edema submandibular, ascite, letargia, fezes com coloração escura,

queda de lã, perda progressiva de peso, e nos casos hiperagudos, pode ocorrer morte súbita por gastrite hemorrágica (Urquhart et al., 1998).

O controle do parasitismo gastrintestinal tem sido baseado na administração intensiva e ininterrupta de anti-helmínticos sintéticos. Contudo, o alto custo, o desenvolvimento de populações de nematoides resistentes (Melo et al., 2003; Mattos et al., 2004; Rodrigues et al., 2007), e o risco de contaminação de produtos de origem animal e do meio ambiente por resíduos dessas drogas (Hördegen et al., 2003; Athanasiadou; Kyriazakis, 2004) estimulam a busca por outras alternativas de controle.

Diante disso, prover a produção de novos insumos e de estratégias de baixo impacto ambiental para controle da verminose se mostram como as principais demandas do setor para reduzir a perda de animais e a presença de resíduos químicos nos produtos de origem animal e no ambiente.

Controle integrado de verminose

O controle integrado de verminose é a combinação do manejo de produção com a utilização racional de anti-helmínticos no controle parasitário, com a finalidade de manter níveis aceitáveis de produtividade, ainda que na presença de parasitos internos.

Entre as práticas de manejo integrado que buscam reduzir tanto a contaminação do ambiente quanto a infecção do rebanho por larvas de helmintos gastrintestinais, tem-se como exemplos:

- rotina de limpeza e desinfecção das instalações;
 - uso de esterqueira ou composteira para fermentação das fezes e eliminação das fases de vida livre;
 - manejo adequado da taxa de lotação do pasto, evitando superlotação;
 - vermifugação dos animais de compra antes de incorporá-los ao plantel da fazenda;
 - prática de 12 h de jejum alimentar aos animais, antes da aplicação do vermífugo;
 - manutenção dos animais fechados no curral ou aprisco por 12 h após o tratamento antiparasitário;
 - pastejo somente em pasto com altura superior a 15 cm;
 - aproveitamento das sobras de cultura em pastejo pós colheita;
 - comedouros e bebedouros dentro dos piquetes a altura mínima de 30 cm, para evitar contaminação da água por larvas infectantes que se desenvolvem no capim.
- Além dessas práticas, pode-se também realizar o pastejo alternado ou misto com diferentes espécies animais como equinos e bovinos adultos, a rotação de pastos com

áreas de cultura e a rotação de pasto cultivado com pasto nativo, visando sua descontaminação.

Como mais uma estratégia para o controle integrado de verminose, a Embrapa Caprinos e Ovinos pesquisou, desenvolveu e recomenda tecnologia, agora com foco no manejo do solo, chamada de Econemat.

Adubação em forrageiras

O manejo do solo e das gramíneas forrageiras favorece a produtividade animal. A adubação orgânica pode influenciar de forma positiva e significativa o desenvolvimento de gramíneas forrageiras (Castro et al., 2016). Ela melhora as características físicas, químicas e biológicas do solo, e, segundo Sato et al. (2012), matéria orgânica adicionada ao solo eleva a capacidade de retenção de água e redução da velocidade de escoamento da enxurrada, protegendo o solo da erosão provocada por chuvas ou vento. Associando esses fatos à preocupação mundial com o meio ambiente, a adubação orgânica mostra-se como uma alternativa para a recuperação do solo e das pastagens, além de evitar o crescimento de ervas daninhas.

Na literatura, existem trabalhos mostrando o efeito de adubos verdes na redução da população de fitonematoides tanto no solo quanto nas raízes (Gonzaga; Ferraz, 1994;

Massayukiinomoto et al., 2006). Como a fase de vida livre dos nematoides de pequenos ruminantes inicia-se nas fezes contaminadas por ovos que caem ao solo, esse ambiente também se mostra promissor para quebrar o ciclo do parasita fora do animal.

Cunha et al. (2008) observaram 85,97% menos larvas de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* na pastagem adubada com ureia em relação ao grupo controle, e Abdul Qadir (1976) verificou o efeito da ureia sobre nematoides de caprinos e bovinos, tendo observado uma redução de 82,4% e 58,9% dos nematoides das espécies avaliadas, respectivamente. Cunha et al. (2008) justificaram o fato de as experimentações não terem avançado desde então, por não se disporem na época do conjunto de informação que se tem atualmente sobre manejo e adubação de pastagem. Com isso, a possibilidade de controle dos nematoides de pequenos ruminantes no solo é viável com a comprovação por meio de testes eficientes, determinando quais adubos orgânicos ou minerais possuem efeito nematicida.

Econemat: surgimento e perspectivas

Sabe-se que mais de 95% da população parasitária encontra-se nas pastagens (David et al., 2007), isso porque os ovos dos vermes gastrintestinais

são depositados no solo junto com as fezes, em que ocorre o desenvolvimento larval (L1-L2-L3) e a larva infectante (L3) migra em direção à pastagem, infectando o animal após seu consumo. Dessa forma, o manejo do solo surge como uma alternativa promissora para quebrar o ciclo do parasita no ambiente. Com isso, a lógica pensada foi que, reduzindo-se o nível de contaminação do solo, reduziria-se também o nível de contaminação das pastagens e, assim, o nível de infecção dos animais na área de pastejo. Com esse enfoque e a união de esforços da Embrapa Caprinos e Ovinos, estratégias foram avaliadas para gerar alternativas de insumos para controle da fase de vida livre de nematoides gastrintestinais de pequenos ruminantes.

Inicialmente, em parceria com a Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA), com financiamento do Banco do Nordeste/ETENE/FUNDECI, a equipe trabalhou no desenvolvimento de um projeto de “Controle da Verminose em Pequenos Ruminantes com Nematicida Natural Para Uso no Solo”, quando foram identificadas espécies vegetais com atividade nematicida e elucidada a forma de aplicação de um nematicida de origem botânica.

Diante da necessidade de se dispor de culturas com maior volume de produção que permitissem seu uso como nematicida botânico no solo, pensou-se na possibilidade do uso de resíduos agroindustriais como fonte do nematicida. Nisso, resíduos da produção de

vinhos, de biodiesel e de sucos foram avaliados em um projeto posterior, intitulado “Estratégias e insumos para controle da fase de vida livre de nematoides gastrintestinais de pequenos ruminantes”, financiado pela Embrapa.

Assim, foi possível desenvolver metodologias para avaliar em ambiente controlado o efeito nematicida de adubos no solo e no desempenho de forrageiras cultivadas (Salles et al., 2014). As metodologias permitiram selecionar adubos com atividade nematicida no desenvolvimento larval, eficientes para o cultivo das forrageiras, e posteriormente validar a estratégia a campo.

A Econemat surge como proposta resultante das ações desses projetos, em uma estratégia exitosa de pesquisas da Embrapa e entidades parceiras, com potencial para a agropecuária brasileira, através do controle integrado de verminoses e da conquista de novos olhares para o solo, as pastagens e sua correlação com o controle parasitário de pequenos ruminantes, abarcando e reforçando o tripé da sustentabilidade ambiental, da viabilidade econômica e da responsabilidade social do homem do campo.

Seleção de adubos nematicidas para uso na Econemat

Antes de se recomendar um material para uso na Econemat como adubo

nematicida, é necessária sua avaliação em duas etapas. A primeira em laboratório, através de ensaio de desenvolvimento larval por minicoprocultura e depois a avaliação no solo com a forragem em casa de vegetação. O material se comportando como nematicida e não mostrando efeito deletério na forragem poderá ser indicado para avaliação a campo com os animais sob pastejo.

A seguir são descritos os dois ensaios para seleção de adubos nematicida para uso na Econemat.

Ensaio em mini coprocultura para identificação de atividade nematicida

Em frascos de 5 mL é depositado 1 g de fezes contaminadas por ovos de nematoides obtidos de animais com ovos por grama de fezes (OPG) superior a 3000. A essas fezes acrescenta-se o material teste nas várias concentrações a serem avaliadas, em seguida acrescenta-se água destilada duas vezes o peso das fezes somado ao peso do material teste e homogeneiza-se a mistura. Em paralelo, devem ser preparados grupos de controle apenas com água (1 g de fezes/2 mL de água). Para cada tratamento, deverão ser realizadas, no mínimo, três repetições. Após sete dias de cultivo à temperatura ambiente (26 °C-27 °C), as lavas infectantes são recuperadas

em tubos Falcon (tubo de 15 mL graduado) e deixadas sedimentando por duas horas, quando então o volume será ajustado para 2 mL. Após a homogeneização, dez alíquotas de 20 µL, acrescidas de 20 µL de solução de lugol, devem ser levadas ao estereomicroscópio e determinada a média de larvas por gota de 20 µL. Esse valor obtido é multiplicado por 100 para se obter o total de larvas em 2 mL, o que representará também o total de larvas por g de fezes já que cada frasco possui 1 g de fezes. Sugere-se avaliar, no mínimo, quatro concentrações do adubo investigado para cada 1 g de fezes. Exemplo de concentrações: 0,0 g; 0,005 g; 0,01 g; 0,1 g; 0,5 g e 1,0 g. De posse dos resultados, calcular a DL90 por grama de fezes, ou seja, dose letal em grama do material teste capaz de inibir 90% do desenvolvimento das larvas, em um grama de fezes. Para isso, é utilizada a análise de PROBIT (análise de regressão para dose/resposta). Sementes de *Albizia lebbek* e de *Moringa oleifera* trituradas para obter uma farinha foram avaliadas por essa metodologia. A DL90 obtida foi de 0,107 g/g de fezes e 0,060 g/g de fezes, respectivamente, mostrando que as sementes das duas espécies são nematicidas, sendo a moringa mais eficiente do que a albizia, pois é necessária menor quantidade (g) de material de moringa para ocasionar a inibição de 90% do desenvolvimento das larvas.

Ensaio em vasos para seleção de adubos nematicidas

Para realização dos experimentos com forrageiras, é recomendada a utilização da metodologia desenvolvida por nossa equipe (Salles et al., 2014), que permite realizar a avaliação em vasos e em ambiente com atmosfera controlada (casa de vegetação). Para tal, devem ser utilizados vasos plásticos com capacidade para 5 kg ou 10 kg, a depender da gramínea a ser avaliada. Em cada vaso devem ser semeadas dezesseis sementes, sendo quatro sementes por cova. Como substrato, devem ser utilizados areia e esterco autoclavado ou curtido ao sol na proporção 1:2. A temperatura da casa de vegetação deverá variar entre 28 °C e 32 °C, com irrigação programada para irrigar quatro vezes ao dia com 3 mm de lâmina de água cada período. Entre 15 dias e 30 dias da semeadura, conforme a taxa de crescimento da forrageira, deverá ser realizado desbaste do número de plantas e poda dessas plantas eliminando 2/3 das folhas, e, ao mesmo tempo, os vasos deverão ser contaminados com 50 g de fezes de animais sabidamente contaminados por ovos de nematoides. A deposição das fezes ao redor do caule da forrageira avaliada simulará o pastoreio de animais contaminados na área. As larvas serão recuperadas das plantas 30 dias após a contaminação, utilizando o método de Baermann (Ueno; Gonçalves, 1998), e as plantas serão

secas em estufa de ventilação forçada. Através desse método, determina-se a quantidade de L3/g de massa seca de forragem. Deverão ser realizadas, no mínimo, sete repetições para cada forrageira avaliada. Após a contaminação dos vasos com as fezes, deverão ser utilizados para cada vaso 50 g dos materiais testes candidatos a adubo nematicida. Lembrar-se de moer o material teste previamente para que este possa ser distribuído de forma homogênea nos vasos. Em seguida, o solo deverá ser irrigado com 200 mL de água. Para cada candidato à nematicida a ser avaliado, deverão ser realizadas sete repetições, acompanhadas de sete repetições para o grupo controle, o qual receberá apenas 50 g de fezes contaminadas e será irrigado com 100 mL de água. A concentração do nematicida por vaso poderá sofrer alterações de acordo com os resultados dos experimentos “in vitro” de minicoproculturas, que determinam a melhor relação efetiva do nematicida/g de fezes.

A marca Econemat®

The logo for Econemat features a stylized green plant icon to the left of the word "Econemat" in a bold, green, sans-serif font.

Econemat

Econemat é uma estratégia de controle da fase de vida livre de nematoides gastrintestinais de pequenos ruminantes no solo. A marca mista de produto Econemat® foi registrada pela Embrapa no Instituto Nacional da Propriedade

Industrial (INPI) com processo número 912080655, protocolo 850160286882, de 20/12/2016, Revista de Propriedade Industrial (RPI) 2401 de 10/01/2017. Classificação Internacional de Produtos e Serviços de Nice - NCL(10)05.

Elementos distintivos da marca

- Cor verde para simbolizar uma estratégia a ser utilizada no ambiente;
- Gradação de tonalidade para sugerir ideia de processo;
- Símbolo representando pastagem 'saúdável', em que a imagem de planta longilínea sugere uma imagem de forragem;
- Símbolo + Tipo possibilita variações de assinaturas.

A marca será divulgada através de artigos técnicos e técnico-científicos, durante apresentações em feiras, congressos, visitas, encontros, reuniões, seminários, oficinas, cursos e novas mídias.

A marca destina-se a identificar a nova estratégia adotada para controle de nematoides no ambiente via manejo do solo com a utilização de adubo com atividade nematicida e para diferenciá-la das estratégias até então utilizadas que fazem uso da administração de anti-helmínticos naturais ou sintéticos no animal. Vale ressaltar que essa estratégia não exclui as outras. Elas devem compor a lista de estratégias a

serem adotadas no controle integrado de verminose.

Adubos nematicidas avaliados para uso na Econemat®

Foram avaliados por minicrop-cultura vários candidatos a adubo nematicida, entre eles o resíduo da produção industrial de suco de abacaxi, acerola, caju, goiaba, mamão e uva, e o resíduo da indústria de extração de óleo de mamona*. Esse último resíduo, chamado de torta de mamona, foi selecionado entre os demais por possuir a maior quantidade de nitrogênio por grama de amostra, pré-requisito para um bom adubo de forrageiras, além de se apresentar "in vitro" como um bom nematicida. Com a torta de mamona foram também realizados testes em vaso, com atmosfera controlada, e diante dos bons resultados ela foi levada para uso no campo com animais sob pastejo.

Com a utilização da torta de mamona como adubo nematicida na Econemat®, foi possível reduzir em 60% a contaminação dos animais em relação ao grupo controle que pastejava em área não tratada**. A estratégia abre a possibilidade de se reduzir o uso de vermífugos nos animais a pasto, contribuindo para a

* Econemat®: a strategy to control the free-living stages of small ruminant nematodes in soil.

**Econemat® to control gastrointestinal nematodes of sheep grazing in Tanzania grass.

saúde dos animais, dos consumidores e do meio ambiente.

Para o uso da torta de mamona na Econemat®, é preconizada a aplicação a lanço na quantidade equivalente a uma dose de 2 t/ha/ciclo de três meses, considerando o uso do pasto intensivo, sob lotação contínua e com taxa de lotação fixa de 60 animais/ha.

Considerações finais

A Econemat® objetiva reduzir gradualmente a contaminação das pastagens pelas larvas infectantes (L3) e, conseqüentemente, diminuir a infecção por nematoides gastrintestinais. O adubo nematicida a ser aplicado no solo vai depender da matéria-prima disponível na região e de sua eficácia comprovada através dos ensaios “in vitro” aqui descritos.

Para utilização da Econemat, recomenda-se prévia análise do solo, análise bromatológica e de contaminação das pastagens por larvas infectantes de nematoides gastrintestinais e determinação do número de ovos por grama de fezes dos animais em pastejo. Com esses dados, será possível mensurar os ganhos advindos com o uso da estratégia.

Agradecimentos

A equipe agradece a colaboração dos assistentes da Embrapa Caprinos e Ovinos Felipe Cavalcante Machado,

Francisco Alves Ripardo, Francisco de Mesquita Pereira, Gilberto Schleich e José Lourival Balbino e dos técnicos Helena Araújo da Ponte e Pedro José Correia na realização dos experimentos laboratoriais e de campo.

Os recursos para a realização dos experimentos foram custeados pelo Banco do Nordeste/Etene/Fundeci e pela Embrapa. Agradecemos também à Capes, CNPq e FUNCAP pelas bolsas de estudo de Ana Carolina Linhares Braga, Ana Májory Paiva Sousa, Cláudio Santos Teles Neto, Danisvânia Ripardo Nascimento, Islan Cruz Barbosa, Jéssica Sousa Maranguape, Milena Alves do Santo, Mayara Stephanny Melo Prado, Regislane Pinto Ribeiro e Ronaldo Carlos Lucas.

Referências

- ABDUL QADIR, A. N. M. Chemical control of the free-living stages of ruminant nematodes; Pasture treatment with urea for control of parasitic nematodes. **The Indian Veterinary Journal**, v. 53, n. 11, p. 855-858, Nov. 1976.
- ATHANASIADOU, S.; KYRIAZAKIS I. Plant secondary metabolites: antiparasitic effects and their role in ruminant production systems. **Proceedings of the Nutrition Society**, v. 63, p. 631-639, 2004.
- CASTRO, C. S.; LOBO, U. G. M.; RODRIGUES, L. M.; BACKES, C.; SANTOS, A. J. M. Eficiência de utilização de adubação orgânica em forrageiras tropicais. **Revista de Agricultura Neotropical**, v.3, n.4, p.48-54, 2016.
- CUNHA, A. P. da; BELLO, A. C. P. de P.; LEITE, R. C.; OLIVEIRA, P. R.; MARTINS, J. R.; RIBEIRO, A. C. C. L.; DOMINGUES, L. N.; FREITAS, C. M. V. de; BASTIANETTO, E.; WANDERLEY, R. P. B.; DALLA ROSA, R. C. Efeito da adubação com uréia em pastagem, sobre *Rhipicephalus* (Boophilus) *microplus* (Acari:

Ixodidae). **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 17, n. 1, p. 64-68, set. 2008.

DAVID, R. O.; ALMEIDA, R. D.; SOUZA, W. A.; MOÇO, H. F.; NEVES, M. F. Resistência de larvas de helmintos em pastagens de ovinos.

Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária, v. 4, n. 8, p. 1-6, jan. 2017.

FAOSTAT. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Production - 2016**.

Disponível em: <<http://www.fao.org/faostat/en/#data>>. Acesso em: 10 jun. 2018.

GONZAGA, V.; FERRAZ, S. Efeito da incorporação da parte aérea de algumas espécies vegetais no controle de *Meloidogyne incognita* raça 3. **Nematologia Brasileira**, v.18, n. 1/2, p. 42-49, 1994.

HÖRDEGEN, P.; HERTZBERG, H.; HEILMANN, J.; LANGHANS, W.; MAURER, V. The anthelmintic efficacy of five plant products against gastrointestinal trichostrongylids in artificially infected lambs. **Veterinary Parasitology**, v. 117, n. 1/2, p. 51-60, Nov. 2003.

MASSAYUKIINOMOTO, M.; MOTTA, L.C.C.; BELUTI, D.B.; MACHADO, A.C.Z. 2006. Reação de seis adubos verdes a *Meloidogyne javanica* e *Pratylenchus brachyurus*. **Nematologia Brasileira**, v.30, n.1, p. 39-44.

MATTOS, M. J. T. de; OLIVEIRA, C. M. B. de; GOUVEA, A. S.; ANDRADE, C. B. *Haemochus resistente* à lactona macrocíclica em caprinos naturalmente infectados. **Ciência Rural**, v. 34, n. 3, p. 879-883, mai./jun. 2004.

MELO, A. C. F. L.; REIS, I. F.; BEVILAQUA, C. M. L.; VIEIRA, L. da S.; ECHEVARRIA, F.A. M.; MELO, L. M. Nematóides resistentes a anti-helmínticos em rebanhos de ovinos e caprinos no

Estado do Ceará, Brasil. **Ciência Rural**, v. 33, n. 2, p. 339-344, 2003.

RODRIGUES, A. B.; ATHAYDE, A. C. R.; RODRIGUES, O. G.; SILVA, W. W.; FARIA, E. B. Sensibilidade dos nematóides gastrintestinais de caprinos a anti-helmínticos na mesorregião do Sertão Paraibano. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 27, n. 4, p. 162-166, abr. 2007.

SALLES, H. O.; CAVALCANTE, A. C. R.; VALE, N. F. L. do; BRAGA, A. C. L.; GUEDES, F. L.; VIEIRA, L. da S. **Método para avaliar, sob condições controladas, a contaminação de forrageiras por larvas de nematoides gastrintestinais de pequenos ruminantes**. Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2014. (Embrapa Caprinos e Ovinos. Comunicado Técnico, 139). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/116778/1/cnpc-2014-Cot139.pdf>>. Acesso em: 15 jun. 2018.

SATO, J. H.; FIGUEIREDO, C. C. de; LEÃO, T. P.; RAMOS, M. L. G.; KATO, E. Matéria orgânica e infiltração da água em solo sob consórcio milho e forrageiras. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola Ambiental**, v. 16, n. 2, p. 189-193, 2012.

SILVA, W. W.; BEVILAQUA, C. M. L.; RODRIGUES, M. de L. A. Variação sazonal de nematóides gastrintestinais em caprinos traçadores no Semi-árido Paraibano-Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 12, n. 2, p. 71-75, 2003.

UENO, H.; GONÇALVES, P. C. **Manual para diagnóstico das helmintoses de ruminantes**. 4 ed. Tokyo: Japan International Cooperation Agency, 1998. 143 p.

URQUHART, G. M.; ARMOUR, J.; DUNCAN, J. L.; DUNN, A. M.; JENNINGS, F. W. **Parasitologia veterinária**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1998. 306 p.

Exemplares desta edição
podem ser adquiridos na:

Embrapa Caprinos e Ovinos

Fazenda Três Lagoas, Estrada Sobral/
Goiatras, Km 4 Caixa Postal: 71
CEP: 62010-970 - Sobral, CE
Fone: (88) 3112-7400
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição

On-line (2018)



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO

GOVERNO
FEDERAL

Comitê Local de Publicações
da Embrapa Caprinos e Ovinos

Presidente

Vinicius Pereira Guimarães

Secretário-Executivo

Alexandre César Silva Marinho

Membros

*Alexandre Weick Uchoa Monteiro, Carlos
José Mendes Vasconcelos, Cícero Cartaxo
de Lucena, Fábio Mendonça Diniz, Manoel
Everardo Pereira Mendes, Malra Vergne Dias,
Zenildo Ferreira Holanda Filho, Tânia Maria
Chaves Campêlo*

Supervisão editorial

Alexandre César Silva Marinho

Revisão de texto

Carlos José Mendes Vasconcelos

Normalização bibliográfica

Tânia Maria Chaves Campêlo

Projeto gráfico da coleção

Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica

Francisco Felipe Nascimento Mendes

Foto da capa

Hévila Oliveira Salles

SIGSEN/CNPC A76437E

CGPE 14.816