



UNIVERSIDADE FEDERAL DE
CAMPINA GRANDE

CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL

CAMPUS DE PATOS-PB

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA

GILDENI MARIA NASCIMENTO DE AGUIAR

**CONIDIOBOLOMICOSE, ARTRITE ENCEFALITE CAPRINA E COCCIDIOSE
EM PEQUENOS RUMINANTES NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO**

FEVEREIRO - 2015

PATOS-PB

GILDENI MARIA NASCIMENTO DE AGUIAR

**CONIDIOBOLOMICOSE, ARTRITE ENCEFALITE CAPRINA E COCCIDIOSE
EM PEQUENOS RUMINANTES NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO**

Tese apresentada ao Programa de Pós Graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal de Campina Grande como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor em Medicina Veterinária.

Orientadora: Profa. Dra. Sara Vilar Dantas Simões.

PATOS-PB

FEVEREIRO-2015

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA DO CSTR

A282c Aguiar, Gildeni Maria Nascimento
Conidiobolomicose, artrite encefalite caprina e coccidiose em
pequenos ruminantes no semiárido brasileiro / Gildeni Maria
Nascimento Aguiar. – Patos, 2015.
88f.: il. + graf.

Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) - Universidade
Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural,
2015.

“Orientação: Prof^a. Dra. Sara Vilar Dantas Simões”

Referências.

1. Entomofotoromicose. 2. Lentivirose. 3. Eimeriose. 4. Fatores
de risco. 5. Aspectos clínicos epidemiológicos. I. Título.

CDU

616.636.2/.3

GILDENI MARIA NASCIMENTO DE AGUIAR

**CONIDIOBOLOMICOSE, ARTRITE ENCEFALITE CAPRINA E COCCIDIOSE EM
PEQUENOS RUMINANTES NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO**

Tese apresentada ao Programa de Pós
Graduação em Medicina Veterinária da
Universidade Federal de Campina Grande
como requisito parcial para a obtenção do título
de Doutor em Medicina Veterinária

Aprovado em: 23/02/2015

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dra. Sara Vilar Dantas Simões- Orientadora
Universidade Federal de Campina Grande – Campus de Patos-PB
Unidade Acadêmica de Medicina Veterinária

Prof. Dr. Edísio Oliveira de Azevedo
Universidade Federal de Sergipe – Campus de São Cristovão - SE

Prof. Dr. Gildenor Xavier Medeiros
Universidade Federal de Campina Grande – Campus de Patos-PB
Unidade Acadêmica de Medicina Veterinária

Prof. Dr. Suedney de Lima Silva
Universidade Federal da Paraíba – Campus de Areia – PB
Centro de Ciências Agrárias

Profa. Dra. Verônica Medeiros da Trindade Nobrega
Universidade Federal de Campina Grande – Campus de Patos-PB
Unidade Acadêmica de Medicina Veterinária

*“Tudo posso Naquele que me fortalece.”
(Filipense 4:1)*

*“Senhor,
Muito obrigado pelo que me deste,
pelo que me dás.*

.....

*Obrigado Senhor!
Porque eu nasci!
Porque creio em ti
Pelo teu amor,
Obrigado Senhor!”*

*Trecho do Poema de Gratidão
(Divaldo Franco – Amélia Rodrigues)*

AGRADECIMENTOS

À Deus, por ser tão bom, misericordioso, acalentador. Por me cobrir de bênçãos, guiar e iluminar os meus caminhos, me permitindo sonhar e realizar meus sonhos e seguir sempre em frente.

Ao meu anjo guardião, meu Senhor do Bomfim, que sempre me protege, me inspira e guia.

Aos meus pais, pelo amor e compreensão, por me apoiarem incondicionalmente, muitas vezes sem ter noção do porquê, nem para quê tanto estudo e tamanha distância, apoiando pelo simples fato de entenderem que é importante para mim. Sendo por isso a minha fonte interminável de incentivo e inspiração. Serão sempre a minha razão de seguir em frente e para servir-lhes de fonte de orgulho.

Ao meu irmão, minha cunhada pelo pequeno Heitor, o cabritinho mais lindo que a dinda poderia ter.

A Professora Sara, inicialmente pela orientação, me passando conhecimentos que foram bem mais além dos acadêmicos e servirão como grandes lições de vida; por dedicar muito do seu tempo para que eu fosse bem sucedida nas minhas conquistas; por ser um exemplo de amor aos animais, de docente, para uma constante busca de conhecimentos; principalmente, por acreditar em mim, bem mais do que eu mesma achava que fosse capaz enfim, seriam intermináveis as palavras e ainda assim não alcançariam o tamanho da minha gratidão. Obrigada pelos ensinamentos, paciência, confiança, incentivo, amizade e carinho.

Ao Professor Eldinê, pelas lições, oportunidade, amizade, carinho e confiança. Obrigada por ser sempre presente e por isso ter a certeza de poder contar com o senhor.

Professor Riet, pela orientação, paciência, pelas oportunidades e pela confiança.

Aos demais professores da pós graduação e da unidade acadêmica, que sempre auxiliaram quando precisei. Prof. Antônio Flávio, Profa. Rosane, Prof. Sérgio, Prof. Pedro, Prof. Almir, Prof. Gil, Profa. Verônica, Prof. Carlos Peña, Profa. Norma, Prof. Moraes, enfim todos, que sempre me receberam tão bem e auxiliando sempre que necessário.

À Jonas pela disponibilidade, auxílio e dedicação, que tornaram possíveis muitas viagens, experimentos e trabalhos.

À Fazenda Serra de Fogo, principalmente em nome do Sr. Fernando e Renato. Muito obrigado por abrir as portas da propriedade de modo tão acolhedor, pela receptividade, disponibilidade.

À Fazenda Bonito, em nome de Daniel, a Fazenda Refúgio, Sr. Pedro. Pela disponibilidade de suas instalações para a realização de parte dos experimentos.

Ao Dr. Ronaldo, veterinário Serra Negra do Norte-RN, pela disponibilidade que tornou possível encontrar casos interessantes e visitar diversas propriedades.

À EMEPA, em especial a Dra Dalva, sempre amiga, alegre e disponível. Tenho que te agradecer por me receber tão bem a nove anos atrás na EMEPA, por incentivar desde o começo do meu sonho na clínica e até hoje ser uma grande incentivadora. Obrigada pelos ensinamentos e auxílio no momento das análises.

Ao laboratório de Parasitologia da UFRSA, a Prof. Silvia Ahid, a Jocivânia receptividade e ensinamentos.

Ao Prof. Roberto Castro da UFRPE e Laboratório de doenças metabólicas, Prof. Pierre Soares, Daniel e Emanuel, pela concessão de kit e auxílio durante as análises.

Aos primos, primas e familiares, pelo carinho, porque sempre me receberam tão bem, mesmo no meio de tanta ausência!

Aos amigos da Bahia, André, Fernanda, Hilca, Aparecida, Gisele, Daniela, Cristina, Najara, entre outros. Obrigada pelo carinho e por fazerem de cada retorno para casa uma festa, por se fazerem presentes, mesmo a mais de 900 km distância.

À família Patoense: Luedja, Ana, Tati, Lisanka e Adriana Ah!!! Como seria difícil sem vocês.... Palavras nunca seriam suficiente para agradecer: os conselhos, a confiança, as brigas, as farras, os dias longos de trabalho, as alegrias, as tristezas enfim, o ombro amigo. Mas a família não acaba aqui ... Tem Atticus, Vanessa, Lucélia, Fabrício, Diego, Rodrigo, Renato, Beatriz, Pedro, Dinamérico, Leise, Eduardo, Leleco, João Marcos, Talita e Jouberdan. Obrigada, a cada um: pela companhia aos domingos, pelos dias de estudo, pelas viagens pelo sertão, pelas idas para a Bahia, enfim por participarem de cada momento dessa luta, por plantarem o sentimento de uma família que pôde ser escolhida. Valem tanto, quanto ou mais que títulos, são amigas e amigos que quero levar por toda caminhada.

Aos funcionários Seu Cuité, Dinho, Nevinha, Seu Zé, Zé Filho, D. Socorro, Neide, Geroan, pelo carinho e auxílio sempre que precisei.

Aos Residentes da CMGA e a Josemar, muito obrigada pelo auxílio e experiências trocadas.

Aos Estagiários Mikael, Ediane, Mucinho, Raíssa, Fabrício, Laura, Aldenora e todos aqueles que sempre estavam a postos para ajudar nos longos dias de trabalho.

A Capes pela concessão da bolsa.

Enfim... a todos que passaram me incentivaram e deixaram uma palavra de carinho!

Muito Obrigada!!

RESUMO

Realizou-se estudos clínicos-epidemiológicos das enfermidades conidiobolomicose dos ovinos, artrite encefalite caprina e eimeriose dos caprinos com o objetivo de contribuir com a determinação de fatores de risco e colaborar com a instituição de estratégias de controle eficazes para estas. Para compreender os aspectos epidemiológicos da conidiobolomicose foi realizado um estudo caso-controle em propriedades nos estados da Paraíba e do Rio Grande do Norte, sendo analisados 23 focos da enfermidade. Os fatores de risco identificados foram: pastejo em margens de açudes, pastejo por tempo prolongado; presença de matéria vegetal nas margens e maior pressão de pastejo. Com esse trabalho concluiu-se que a associação de fatores como pastejo constante em áreas úmidas com matéria vegetal decomposta e solo rico em matéria orgânica expõe os animais à infecção por *Conidiobolus* spp. e predispõe à ocorrência de focos. Apresentou-se um caso da forma neurológica da CAE em um rebanho com alta prevalência do vírus no Estado da Paraíba, destacando os aspectos epidemiológicos relacionados a enfermidade e as principais dificuldades encontradas pelos produtores em relação a implantação de um programa de controle da doença. Um caprino da raça Saanen, foi encaminhado ao Hospital Veterinário da Universidade Federal de Campina Grande, por apresentar sinais clínicos de incoordenação motora há sete dias. Exames laboratoriais, sorológicos e necropsia determinaram o diagnóstico da forma neurológica da CAE. A partir deste diagnóstico, foram realizadas visitas a propriedades onde foram obtidas informações sobre o sistema de criação, manejo alimentar e sanitário. Todos os animais do rebanho foram submetidos a exame clínico e sorológicos para CAE, utilizando a técnica de imunodifusão em gel de ágar, em dois momentos. O sinal clínico predominante no animal com sinais neurológicos foi a ataxia no membros pélvico. Na necropsia foi observada uma pneumonia intersticial, no cordão espinhal e no encéfalo havia infiltrado inflamatório linfocitário e áreas de desmielinização. No primeiro exame 60% (45/75) dos animais foram soropositivos, dentre eles 26,6% (12/45) tinham sinais de artrite. Foi possível observar uma taxa de incidência de 19,69% (13/66). Além da confirmação de um caso da leucoencefalomielite, considerada uma forma mais rara da CAE, esse trabalho permitiu identificar as principais dificuldades dos produtores em instituir medidas de controle recomendadas. No experimento referente a dinâmica da infecção por *Eimeria* spp. em diferentes regimes de criação e o efeito da infecção no desempenho dos cabritos foram formados dois grupos experimentais, sendo grupo 1 (sistema extensivo) e 2 (sistema intensivo). Exames parasitológicos e pesagens dos

animais foram realizados durante 12 semanas. No grupo 1, na sétima e décima semana houve correlação negativa entre OPG e ganho de peso. No grupo 2 na semana de menor ganho de peso foi identificada maior eliminação de oocistos. A infecção por *Eimeria* spp. ocorreu em todos os animais dos rebanhos, porém não foram observados sinais clínicos. A maior média de excreção no grupo 2 demonstra que nos sistemas intensivos os animais estão mais expostos à contaminação. Para minimizar a ocorrência da enfermidade deve-se evitar estresses associados a alta densidade animal, alimentação de baixa qualidade e falha na higienização das instalações.

Palavras-chave: entomofotoromicose, lentivirose, eimeriose, fatores de risco, aspectos clínicos epidemiológicos.

ABSTRACT

Was performed a clinical-epidemiological studies of conidiobolomycosis diseases of sheep, arthritis encephalitis and eimeriosis goats in order to contribute to the determination of risk factors and supporting the establishment of effective control strategies for these diseases. To understand he conidiobolomycosis we performed a case-control study in properties in the states of Paraíba and Rio Grande do Norte and analyzed 23 outbreaks of the disease. The identified risk factors were grazing in pond margins, grazing for a long time; presence of plant matter in the margins and increased grazing pressure. With this work, it was concluded that the combination of factors such as constant grazing in wetlands with decomposed plant material and soil rich in organic matter exposes the animals to infection *Conidiobolus* spp. and predisposes to outbreaks.

Presented a case of the a goat Saanen, was sent to the Veterinary Hospital of the Federal University of Campina Grande, for clinical signs of motor incoordination for seven days. Laboratory, serological examinations and the necropsy determined the diagnosis of neurological form of CAE. Based on this diagnosis, there were visits to properties where information was obtained on the housing system, food and health management. All herd animals underwent clinical and serological examination for CAE using the immunodiffusion in agar gel, in two stages. The predominant clinical sign in animals with neurological signs was the ataxia of the pelvic members. In the first examination 60% (45/75) of the animals were seropositive, including 26.6% (12/45) had signs of arthritis. We observed an incidence rate of 19,69 % (13/66). In addition to the confirmation of a case of leukoencephalomyelitis, considered a more rare form of CAE, this work identified the main difficulties of the producers institute recommended control measures. In the experiment concerning the dynamics of infection by *Eimeria* spp. in different rearing systems and the effect of infection on the performance of the kids were formed two experimental groups, and group 1 (extensive system) and 2 (intensive system). Parasitological examination and weighing of the animals were carried out for 12 weeks. In group 1, the seventh and tenth week there was a negative correlation between OPG and weight gain. In group 2 the week of less weight gain identified an increased elimination of oocysts. The infection with *Eimeria* spp. occurred in all animal herds, but there were no clinical signs. The highest average excretion in group 2 shows that in intensive systems the animals are more exposed to contamination. To minimize the occurrence

of the illness should avoid stresses associated with high stocking density, low power quality and failure in hygiene installations.

Keywords: entomophthoromycosis, lentivirusis, eimeriosis, risk factors, epidemiological clinical aspects.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	16
Referências.....	17
CAPÍTULO I - Aspectos epidemiológicos da conidiobolomicose em ovinos na região semiárida do Nordeste.....	18
Resumo.....	19
Abstract.....	20
Introdução.....	20
Material e métodos.....	21
Resultados.....	22
Discussão.....	25
Conclusão.....	27
Referências bibliográficas.....	27
CAPÍTULO II – Estudo clínico-epidemiológico e medidas de controle da artrite encefalite caprina em rebanho leiteiro.....	31
Abstract.....	32
Resumo.....	33
Introdução.....	34
Material e métodos.....	35
Resultados.....	36
Discussão.....	39
Conclusão.....	43
Referências.....	43
CAPÍTULO III - Dinâmica da infecção por <i>Eimeria</i> spp. em cabritos de rebanhos leiteiros do estado da Paraíba.....	47
Abstract.....	48
Resumo.....	48
Introdução.....	49
Material e métodos.....	50
Resultados.....	51
Discussão.....	52
Referências.....	55
CONCLUSÕES	59
ANEXOS.....	60

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO I

Tabela 1 - Fatores de risco associados à conidiobolomicose em ovinos na região semiárida do Brasil, no período de 2009 a 2012.....	30
--	----

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO III

- Figura 1- Distribuição semanal das média de excreção de oocistos por grama de fezes (oopg) em cabritos naturalmente infectados por *Eimeria* spp. em duas propriedades de caprinos leiteiros, com sistemas de criação extensivo (grupo 1) e intensivo (grupo 2), do Estado da Paraíba.....
- 57
- Figura 2- Médias semanais de excreção de oocistos e ganho de peso diário de cabritos naturalmente infectados por *Eimeria* spp. em duas propriedades de caprinos leiteiros, com sistemas de criação extensivo (grupo 1) e intensivo (grupo 2), do Estado da Paraíba.....
- 58

INTRODUÇÃO

A ovinocaprinocultura é uma atividade amplamente explorada no Nordeste que tem grande participação na renda de pecuarista e agricultores familiares, no entanto os índices produtivos não refletem o expressivo número de criatórios e de animais da região. Dentre os fatores responsáveis por esse baixo desempenho produtivo estão incluídas as falhas relacionadas ao manejo sanitário, que proporcionam a instalação de diversas enfermidades infectocontagiosas e parasitárias. Embora exista um número expressivo de publicações disponíveis, essas enfermidades continuam sendo responsáveis por altos índices de morbidade e letalidade entre os pequenos ruminantes da região. Por isso, são necessários estudos que contextualizem as enfermidades a realidade do semiárido e a partir desses trabalhos possam ser desenvolvidas medidas profiláticas exequíveis.

Dentre as enfermidades que causam maiores prejuízos econômicos temos aquelas que antigamente eram responsáveis por número reduzido de surtos, mas atualmente são emergentes, a exemplo da conidiobolomicose e da pitiose rinofacial em ovinos. O aumento do número de surtos vem ocasionando grandes perdas devido ao insucesso nos tratamentos, que são longos e onerosos, o que inviabiliza a sua utilização e ocasiona alta letalidade, levando muitos produtores a abandonarem a exploração de ovinos. A ocorrência destas enfermidades tem sido relatada em diversas regiões do Brasil em trabalhos que descrevem, principalmente, seus aspectos clínicos e patológicos, porém são escassos os dados sobre a epidemiologia dessa enfermidade (RIET-CORREA et al. 2008).

Além da conidiobolomicose e pitiose rinofacial, outros problemas, que há muito tempo foram identificados e que possuem estratégias bem definidas para o seu controle e erradicação, a exemplo da artrite encefalite caprina, continuam causando perdas. Estudos realizados em bacias leiteiras no estado da Paraíba, demonstram que em 44,6% das propriedades pesquisadas existia pelo menos um animal soropositivo para a CAE (SILVA et al. 2013).

Um outro grupo de enfermidades que, seguramente, estão entre as principais causas de morbidade e letalidade de caprinos e ovinos, são as doenças parasitárias. Essas enfermidades são responsáveis por grande número de atendimentos em pequenos ruminantes no Hospital Veterinário da UFCG (LIRA et al. 2013). Dentre essas parasitoses gastrintestinais temos a coccidiose caprina, doença infecciosa causada por protozoários do gênero *Eimeria* (CHARTIER & PARAUD, 2011), que limita o desenvolvimento da caprinocultura, sendo responsável pela mortalidade de animais jovens no semiárido (RIET- CORREA et al. 2013).

1 Diante do exposto esta tese apresenta estudos clínicos-epidemiológicos da
2 conidiobolomicose, pitiose rino-facial, a artrite encefalite caprina e coccidiose caprina,
3 objetivando contribuir com a determinação de fatores de risco e colaborar com a instituição
4 de estratégias de controle eficazes. A tese é apresentada em três capítulos intitulados: Capítulo
5 I - Aspectos epidemiológicos da conidiobolomicose em ovinos na região semiárida do
6 Nordeste do Brasil, artigo publicado na revista Ciência Rural; Capítulo II - Estudo clínico-
7 epidemiológico e medidas de controle da artrite encefalite caprina em rebanho leiteiro, artigo
8 submetido à revista Pesquisa Veterinária Brasileira; e Capítulo III - Dinâmica da infecção por
9 *Eimeria* spp. em cabritos de rebanhos leiteiros do estado da Paraíba, artigo submetido à
10 Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária.

11

12 **Referências**

13

14 Chartier C., Paraud C. 2011. Coccidiosis due to *Eimeria* in sheep and goats, a review. Small
15 Ruminant Research. 103:84– 92.

16

17 Lira M.A.A., Simões S.V.D., Riet-Correa F., Pessoa C.M.R., Dantas A.F.M., Miranda Neto
18 E.G. 2013. Doenças do sistema digestório de caprinos e ovinos no semiárido do Brasil.
19 Pesquisa Veterinária Brasileira 33(2):193-198.

20

21 Riet-Correa B., Simões S.V.D., Pereira Filho J.M., Azevedo S.S., Melo D. B., Batista J.A.,
22 Miranda Neto E.G., Riet-Correa F. 2013. Sistemas produtivos de caprinocultura leiteira no
23 semiárido paraibano: caracterização, principais limitantes e avaliação de estratégias de
24 intervenção. Pesquisa Veterinária Brasileira 33(3):345-352.

25

26 Riet-Correa F., Dantas A.F.M., Azevedo E.O., Simões S.D.V., Silva S.M.S., Vilela R.,
27 Mendoza L. 2008. Outbreaks of rhinofacial and rhinopharyngeal zygomycosis in sheep in
28 Paraíba, northeastern Brazil. Pesquisa Veterinária Brasileira. 28(1):29-35.

29

30 Silva M.L.C.R., Castro R. S., Maia R.C., Nascimento S.A., Gomes A.L.V., Azevedo S.S.
31 2013. Lentivírus em caprinos leiteiros do semiárido paraibano: prevalência de anticorpos,
32 fatores de risco e detecção molecular. Pesquisa Veterinária Brasileira. 33(4):453-458.

33

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16

CAPÍTULO I

Aspectos epidemiológicos da conidiobolomicose em ovinos na região semiárida do Nordeste do Brasil

Manuscrito foi formatado de acordo com as normas da Revisa Ciência Rural - ISSN 0103-8478. O trabalho foi publicado.

1 **Aspectos epidemiológicos da conidiobolomicose em ovinos na região semiárida do**
2 **Nordeste do Brasil**

3 Epidemiological aspects of conidiobolomycosis in sheep in the Northeastern Brazilian
4 semiarid region

5
6 Gildeni Maria Nascimento de Aguiar¹, Sara Vilar Dantas Simões¹, Sérgio Santos de Azevedo¹,
7 Ana Luisa Alves Marques¹, Tatiane Rodrigues da Silva¹, Antônio Flavio Medeiros Dantas¹,
8 Franklin Riet-Correa^{1*}

9
10 **RESUMO**

11 Com o objetivo de determinar os aspectos epidemiológicos da conidiobolomicose dos ovinos,
12 foi realizado um estudo caso-controle em 27 propriedades (16 com casos e 11 controles) nos
13 estados da Paraíba e do Rio Grande do Norte. Das 16 propriedades com casos, em nove
14 (56,3%), ocorreu apenas um foco e em sete (43,8%) aconteceram dois, totalizando 23 focos
15 no período do estudo. Em 20 focos, foi diagnosticada somente conidiobolomicose e, em três,
16 além de casos de conidiobolomicose, ocorreram casos de pitiose rinofacial. Nos focos de
17 conidiobolomicose, a morbidade variou de 0,66% a 73,3% e a letalidade foi de 100%. Treze
18 focos (56,5%) aconteceram no período chuvoso (janeiro a maio), seis (26,1%) ocorreram no
19 período seco (junho a dezembro) e, em quatro, não foi determinada a época de ocorrência. Em
20 todas as propriedades com casos, os animais tinham acesso a açudes, durante todo o ano ou
21 por períodos de 2-8 meses. Na análise univariada dos fatores de risco referentes aos focos de
22 conidiobolomicose, as variáveis associadas foram: pastejo dos animais às margens dos açudes;
23 período de pastejo às margens dos açudes; presença de matéria vegetal constituída por plantas
24 aquáticas; pressão de pastejo; e raça, afetando predominantemente a raça Santa Inês. Conclui-
25 se que a associação de fatores como pastejo constante em áreas úmidas com matéria vegetal
26 decomposta e solo rico em matéria orgânica expõe os animais à infecção por *Conidiobolus*
27 spp. e predispõe à ocorrência de focos. A implantação de pastagens para corte, nas margens
28 dos açudes, pode ser uma medida eficaz de controle da conidiobolomicose.

29 **Palavras-chave:** *Conidiobolus* spp., fatores de risco, ovinos, entomofitomicose.

30
31

¹ Hospital Veterinário, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande, 58700-000, Patos, Paraíba. *Autor para correspondência.

1 ABSTRACT

2 With the objective to determine the epidemiological aspects of conidiobolomycosis and
3 rhinofacial pythiosis in sheep, a case-control study was conducted in 27 farms (16 cases and
4 11 controls) in the states of Paraíba and Rio Grande do Norte. In nine (56.3%) farms only one
5 outbreak was observed and in seven, two outbreaks occurred, totaling 23 outbreaks. In 20
6 farms only cases of conidiobolomycosis occurred and in three farms cases of
7 conidiobolomycosis occurred together with cases of pythiosis. In conidiobolomycosis,
8 morbidity ranged from 0.66% to 73.3% and lethality rate was 100%. Thirteen outbreaks
9 (56.3%) occurred in the rainy season (January to May), six (26.1%) in the dry season (June to
10 December) and in four it was not informed. In all farms with cases, sheep had access to ponds
11 for the whole year or for periods of 2-8 months. In the univariate analysis of risk, the variables
12 associated with the occurrence of conidiobolomycosis were: animal grazing on the borders of
13 the ponds; presence of vegetable matter consisting mainly of aquatic plants in the pond
14 borders; period of grazing on the pond borders; high grazing pressure; and predominant breed
15 of sheep, being the Santa Inês breed the most affected. It was concluded that the combination
16 of factors such as continuous grazing in wetlands with decomposed vegetable matter and soil
17 rich in organic matter exposes the animals to *Conidiobolus* spp. and predisposes to the
18 occurrence of conidiobolomycosis. The establishment of pastures for cutting at the borders of
19 the ponds can be an effective measure to control conidiobolomycosis.

20

21 **Key words:** *Conidiobolus* spp., risk factors, sheep, entomophthoromycosis.

22

23 INTRODUÇÃO

24 Rinites granulomatosas causadas por fungos da Classe *Zygomycetes*, incluindo
25 *Conidiobolus lamprauges* (RIET-CORREA et al., 2008; DE PAULA et al., 2010; VILELA
26 et al., 2010) ou por *Pythium insidiosum*, um oomiceto do Reino Straminipila (SANTURIO
27 et al., 2008), são frequentes em ovinos. *Conidiobolus* spp. são fungos sapróbios, comumente
28 encontrados em regiões tropicais, preferencialmente em locais úmidos, com presença de
29 matéria vegetal em decomposição (HUMBER et al., 1989). Já *P. insidiosum* é encontrado em
30 águas superficiais, locais com água estagnada e, ocasionalmente, no solo (GAASTRA et al.,
31 2010).

32 De acordo com CARRIGAN et al. (1992), a infecção nasal por *Conidiobolus* spp.
33 ocorre pela inalação de esporos dos fungos encontrados no ambiente, não havendo
34 transmissão da doença entre os animais. A doença pode também ser adquirida pela inoculação

1 direta dos esporos através de microlesões nas narinas (KETTERER et al., 1992). Não tem sido
2 estabelecida a via de infecção na pitiose rinofacial, mas, no caso da pitiose cutânea, é
3 necessário o contato direto entre o zoósporo e a pele lesionada (GAASTRA et al., 2010).

4 No Brasil, em ovinos, focos de rinite causados por *Conidiobolus* spp. têm sido descritos
5 no Piauí (SILVA et al., 2007a), Paraíba (RIET-CORREA et al., 2008), Mato Grosso
6 (BOABAID et al., 2008; SILVEIRA et al., 2013), Rio Grande do Sul (PEDROSO et al., 2009)
7 e Santa Catarina (FURLAN et al., 2010). Já focos de rinite rinofacial causados por *P.*
8 *insidiosum* foram relatados no Mato Grosso (SANTURIO et al., 2008; UBIALI et al., 2013)
9 e Paraíba (RIET-CORREA et al., 2008; PORTELA et al., 2010). Esses trabalhos descrevem,
10 principalmente, os aspectos clínicos e patológicos da conidiobolomicose e da pitiose
11 rinofacial, porém são escassos os dados sobre a epidemiologia dessas enfermidades.
12 Considerando que a letalidade da conidiobolomicose tem sido de 100% (SILVA et al., 2007b)
13 e que a letalidade da pitiose rinofacial também é muito alta (PORTELA et al., 2010), o
14 conhecimento da epidemiologia dessas doenças pode ser a única forma de encontrar medidas
15 de controle e profilaxia. As informações existentes mencionam a ocorrência da doença nos
16 períodos de precipitação pluviométrica, temperatura e umidade altas, condições que permitem
17 o melhor desenvolvimento dos agentes (SILVA et al., 2007b; BOABAID et al., 2008).
18 Objetivou-se com este estudo compreender alguns aspectos epidemiológicos da
19 conidiobolomicose em ovinos, incluindo raça e idade dos animais afetados e possíveis fatores
20 ambientais associados à doença, determinando os fatores de risco, para que possam ser
21 estabelecidas medidas adequadas de prevenção e controle.

22

23 MATERIAL E MÉTODOS

24 Foi elaborado um estudo do tipo caso-controle, entre março de 2009 e dezembro de
25 2012, em 16 propriedades com casos e 11 propriedades controle, que eram circunvizinhas e
26 apresentavam condições de manejo semelhantes às propriedades com casos. As propriedades
27 estavam localizadas em seis municípios do estado da Paraíba (Camalaú, São José dos
28 Espinharas, Catingueira, Taperoá, Patos e Paulista) e três do Rio Grande do Norte (Serra
29 Negra do Norte, Jucurutu e Caicó), todos localizados na região semiárida, caracterizada por
30 temperatura média de 26°C, umidade relativa de aproximadamente 50%, insolação de 2800
31 horas ao ano, evaporação de 2000mm ano⁻¹, chuvas de 350-800mm ano⁻¹ e com um longo
32 período seco, de maio-junho a fevereiro-março (MOURA et al., 2007).

33 Em todas as propriedades, foram aplicados questionários epidemiológicos
34 semiestruturados, com intuito de obter informações sobre o sistema de criação, aspectos

1 sanitários, ocorrência anterior da doença, manejo alimentar, período de pastejo nas diversas
2 áreas da propriedade e outras informações capazes de caracterizar o ambiente dos animais no
3 momento do foco. Com um aparelho de GPS, foram registradas as dimensões das áreas às
4 margens dos açudes onde os animais pastavam no período do foco.

5 Os diagnósticos de pitiose rinofacial ou conidiobolomicose foram realizados com base
6 nas características clínicas (SILVA et al., 2007a; RIET-CORREA et al., 2008; BOABAID et
7 al., 2008; SANTURIO et al. 2008; PEDROSO et al., 2009; FURLAN et al., 2010; PORTELA
8 et al., 2010; UBIALI et al., 2013). Além de constatar as características clínicas da doença,
9 foram necropsiados 22 ovinos, nos quais foram realizados estudos histológicos. Em quatro
10 ovinos com pitiose rinofacial e em seis com conidiobolomicose, os agentes foram
11 identificados por imuno-histoquímica, mediante as técnicas descritas por UBIALI et al.
12 (2013).

13 Na análise de fatores de risco, foram formados dois grupos de propriedades:
14 propriedades com foco de rinite e propriedades sem foco. Foi conduzida uma análise
15 univariada, em que as variáveis independentes foram cruzadas com a variável dependente
16 (ocorrência do foco de rinite), mediante o teste de qui-quadrado ou teste exato de Fisher. Para
17 cada variável, a categoria com menor frequência de focos foi utilizada como referência para
18 comparação com as demais categorias. O nível de significância adotado foi de 5% e todas as
19 análises foram realizadas com o programa SPSS for Windows, versão 9.0 (SPSS Inc., EUA).

20

21 **RESULTADOS**

22 Das 16 propriedades com casos, em nove (56,25%), ocorreu apenas um foco e, em sete
23 (43,75%), aconteceram dois, totalizando 23 focos no período do estudo. Em 20 focos, foi feito
24 o diagnóstico de conidiobolomicose e, em três propriedades, além de casos de
25 conidiobolomicoses, ocorreram casos de pitiose rinofacial. Nos 20 focos de
26 conidiobolomicose, a morbidade variou de 0,66% a 73,3% e letalidade foi de 100%. No total,
27 morreram 299 (22,43%) animais, de uma população de 1333 ovinos. Em três propriedades,
28 ocorreram casos concomitantes de conidiobolomicose e pitiose rionofacial, sendo que 17
29 (3,55%) do total de ovinos (478) adoeceram e morreram. Desses, sete animais foram enviados
30 para necropsia, sendo quatro diagnosticados com pitiose rinofacial e três com
31 conidiobolomicose. Segundo os proprietários, os animais restantes apresentavam exoftalmia,
32 sugestivo de conidiobolomicose (SILVA et al., 2007b).

33 Todos os casos de conidiobolomicose foram da forma rinofacial (RIET-CORREA et
34 al., 2008). Os animais apresentavam marcada assimetria crânio-facial, muitos com exoftalmia

1 de um olho, geralmente, com aumento de volume deste, com opacidade e ulceração da córnea
2 e perda da visão. Na necropsia, observaram-se uma ou mais massas de aspecto nodular,
3 superfície granulosa e úmida, consistência friável e coloração branca, amarela ou bronzeada,
4 localizada no etmoide, conchas etmoidais e demais conchas nasais. Na maioria dos casos,
5 essas massas estendiam-se para a região nasofaríngea através da coana e, em alguns, afetavam,
6 também, os seios paranasais, osso esfenóide, placa cribiforme, órbita ocular e região frontal
7 do cérebro. Os linfonodos submandibulares e retrofaríngeos estavam geralmente aumentados
8 de tamanho. Quatro animais tinham lesões pulmonares, um tinha lesões no fígado e um tinha
9 envolvimento do sistema nervoso. Histologicamente, observaram-se granulomas multifocais,
10 com áreas necróticas e eosinofílicas (material Splendore-Hoeppli), contendo hifas de 20-
11 30µm de diâmetro, raramente septadas, semelhantes a *Conidiobolus* spp.

12 Nos casos de pitiose rinofacial, as lesões afetavam a junção mucoepitelial e pele da
13 região anterior da face e lábio superior, causando marcado aumento de volume, que
14 geralmente era bilateral e assimétrico. As narinas estavam parcialmente obstruídas. Nas
15 necropsias, as lesões macroscópicas afetavam os tecidos da região vestibular do nariz, que
16 apresentam tecido friável, de cor marrom ou amarelada. A mucosa nasal estava ulcerada e
17 coberta por material necrótico. Ocasionalmente, a mucosa do palato duro apresentava áreas
18 ulceradas de coloração marrom escura. Havia considerável aumento de tamanho dos
19 linfonodos parotídeos, retrofaríngeos e submandibulares e, em dois casos, haviam lesões
20 nodulares no pulmão. Na histologia, as lesões eram semelhantes às da conidiobolomicose,
21 porém a reação de Splendore-Hoeppli era mais discretas e as hifas mais finas (7-10µm).

22 Na análise univariada dos fatores de risco, as variáveis associadas aos focos foram:
23 tipo de raça predominante nos rebanhos; pastejo dos animais às margens do açude; período de
24 pastejo às margens dos açudes; presença de matéria vegetal constituída por plantas aquáticas;
25 pressão de pastejo às margens dos açudes; e raça, afetando predominantemente a raça Santa
26 Inês (Tabela 1).

27 Em 11 propriedades com casos e nas 11 controle, o sistema de manejo era extensivo
28 e, em cinco propriedades com casos, o sistema era semi-intensivo (Tabela 1). Em 22 focos,
29 foram afetados ovinos adultos e somente em um foco foram afetados animais jovens, de menos
30 de 18 meses (sem dentes incisivos definitivos). A condição corporal dos ovinos era satisfatória
31 em 75% (12/16) das propriedades com foco, em 12,5% (2/16), os animais eram magros e, em
32 duas, era variável.

33 Diferença estatística significativa ($P < 0,05\%$) foi identificada quando se comparou o
34 padrão racial dos ovinos em propriedades com focos e controle. Das 16 propriedades com

1 focos, em 13 (81,25%), predominavam animais mestiços da raça Santa Inês e, em três
2 (18,75%), os rebanhos eram formados por animais sem padrão racial definido. Dentre as 11
3 propriedades controle, em três (27,28%), os animais eram mestiços da raça Santa Inês e, em
4 oito (72,72%), os animais não tinham padrão racial definido (Tabela 1).

5 Em relação ao período de ocorrência, 13 dos 23 focos (56,52%) aconteceram no
6 período chuvoso (entre janeiro e maio) e seis (26,08%) ocorreram no período seco (junho a
7 dezembro). Em quatro propriedades com mais de um foco, os proprietários não conseguiram
8 informar com precisão se, na época em que ocorreram alguns dos focos, ainda estava
9 chovendo ou já tinha iniciado a estação seca (Tabela 1).

10 Todas as propriedades, casos ou controles, possuíam açudes. Em 75% (12/16) das
11 propriedades com casos, os animais tinham acesso durante todo o ano a essas áreas úmidas e,
12 em 25% (4/16), o acesso ocorria durante dois a oito meses do ano. O acesso durante todo o
13 ano foi registrado em 45,5% (5/11) das propriedades controle. Em 27,27% (3/11) das
14 propriedades controle, o acesso ocorria somente durante dois a oito meses do ano e, em três
15 propriedades, os animais não pastejavam nas margens de açudes. O número de propriedades
16 que os animais pastejavam sempre em áreas com açude foi significativamente maior ($P < 0,05$)
17 nas propriedades com foco do que nas propriedades controle (Tabela 1).

18 A parte do perímetro dos açudes disponibilizada para pastejo dos animais era variável
19 entre as propriedades, alcançando de 0,265 a dois quilômetros (Tabela 1). Não foi constatada
20 diferença estatística entre este perímetro e a ocorrência dos focos, porém houve uma tendência
21 dos focos ocorrerem nas propriedades em que o perímetro era maior. Em oito das propriedades
22 com focos, existiam açudes de maior capacidade hídrica. Quatro dessas propriedades
23 possuíam os maiores perímetros e 80,69% (255/316) das mortes ocorreram nessas
24 propriedades.

25 Nas propriedades com focos, nas margens dos açudes predominavam plantas aquáticas
26 como *Eichornia crassipes*, conhecida como “pasta”, *Ludwigia helminthorrhiza*, denominada
27 “crote”, e *Nymphaea* sp., chamada de “goife”. Ocasionalmente, havia pouca quantidade de
28 plantas forrageiras, como *Brachiaria* spp., em quantidade inferior às plantas aquáticas, sendo
29 observadas apenas pequenas touceiras. Em 88,23% (15/17) dessas propriedades, foi observada
30 também alta pressão de pastejo nas margens do açude, o que diferiu estatisticamente ($P < 0,05$)
31 das propriedades controle (Tabela 1). Havia relatos de animais que pastejavam muito próximo
32 às margens dos açudes ou mesmo entravam na água para ingerir plantas aquáticas. Em 54,54%
33 (6/11) das propriedades controle, nas que a pressão de pastejo foi significativamente menor,
34 havia plantas forrageiras em maior proporção do que plantas aquáticas nas margens dos

1 açudes. Em duas dessas, a margem do açude era dividida, de modo que os animais passavam
2 dois meses em cada subdivisão, com o intuito de permitir que a *Brachiaria* spp. plantada as
3 suas margens pudesse atingir uma boa altura de pastejo, não prejudicando o crescimento da
4 forrageira nos próximos períodos. Em uma propriedade, embora a área não fosse dividida, os
5 animais passavam apenas dois meses pastejando na margem do açude.

6

7 **DISCUSSÃO**

8 A observação de 23 focos em que ocorreram casos de conidiobolomicose e de somente
9 três em que foram observados casos de pitiose rinofacial, simultaneamente aos de
10 conidiobolomicose, sugere que, na região semiárida da Paraíba e Rio Grande do Norte, a
11 conidiobolomicose é bem mais frequente do que a pitiose rinofacial. Resultados semelhantes
12 foram descritos por PORTELA et al. (2010), que, entre 2003 e 2009, na Paraíba, descreveram
13 dois focos de pitiose rinofacial com casos esporádicos e sete focos de conidiobolomicose, com
14 morbidade de 1,25% a 20% e letalidade de 100%. Em 25 focos de conidiobolomicose
15 descritos por SILVA et al. (2007b), no Piauí, a morbidade média anual, em 25 propriedades,
16 variou de 2,4% a 3,4%, enquanto que a morbidade por propriedade variou de 0,1% a 14,3%,
17 com uma letalidade de 100%. Esses dados, no seu conjunto, demonstram a importância da
18 conidiobolomicose em ovinos no semiárido, o que, associado à ineficiência do tratamento,
19 evidencia a necessidade de conhecer aspectos epidemiológicos da doença para determinar
20 medidas de controle.

21 A ocorrência de focos com alta morbidade demonstra que os animais estão sendo
22 muito expostos aos agentes. HUMBER et al. (1989) ressaltaram que as micoses causadas por
23 fungos sapróbios não são facilmente adquiridas e que os hospedeiros precisam ser
24 constantemente desafiados ou estar imunologicamente comprometidos para que a infecção
25 ocorra. O pastejo nas áreas dos açudes onde há umidade, detritos de plantas e solo rico em
26 matéria orgânica, seguramente expõe os animais aos agentes e favorece a ocorrência da
27 enfermidade. Por outro lado, o estado nutricional satisfatório da maioria dos animais
28 acometidos sugere que, em ovinos, fatores que conduzam a uma queda na imunidade não são
29 necessários para o desenvolvimento da conidiobolomicose. KETTERER et al. (1992)
30 sugerem, também, que não é necessária depressão imunológica para a ocorrência da
31 conidiobolomicose. Estudos em humanos são controversos quanto à necessidade de uma
32 queda no estado imunológico e a ocorrência da conidiobolomicose, pois a doença acomete
33 tanto pacientes saudáveis como aqueles com imunossupressão transitória (RIBES et al., 2000).

1 Em relação ao maior número de casos de conidiobolomicose em propriedades que
2 criavam animais da raça Santa Inês, quando comparados a animais sem raça definida, seria
3 precipitado associar a ocorrência das enfermidades a uma determinada raça, pois, na literatura,
4 não existem informações sobre a influência racial e predisposição às infecções fúngicas em
5 ovinos. Além disso, apesar de no Brasil o maior número de relatos da conidiobolomicose ter
6 acometido animais da raça Santa Inês e seus mestiços (RIET-CORREA et al., 2008;
7 BOABAID et al., 2008; FURLAN et al., 2010; UBIALI et al., 2013), deve-se considerar que
8 essa é uma das principais raças criadas no país, sendo grande a possibilidade de um animal
9 dessa raça vir a ser acometido. No Rio Grande do Sul, a enfermidade foi diagnosticada em
10 ovinos da raça Texel (PEDROSO et al., 2009) e, no Piauí, além da Santa Inês, animais da raça
11 Morada Nova foram acometidos (SILVA et al., 2007b).

12 Em relação à idade dos animais afetados, o fato de que somente em um foco ocorreram
13 casos em animais de até 18 meses sugere que os animais adultos são mais susceptíveis. No
14 entanto, não foram realizados testes estatísticos porque, na maioria dos casos, não foi
15 informado o número de ovinos jovens e adultos que constituíam o rebanho.

16 No estado do Piauí (SILVA et al., 2007b), focos frequentes e recorrentes de
17 conidiobolomicose são associados a períodos de alta precipitação pluviométrica, enquanto
18 que, neste estudo, foi observado que há registros de focos também no período seco,
19 demonstrando que outros fatores, além da precipitação pluviométrica, contribuem para o
20 surgimento dos casos. Em Mato Grosso e Santa Catarina (BOABAID et al., 2008; FURLAN
21 et al., 2010), os focos foram também associados ao período chuvoso ou ao final das chuvas.

22 Neste trabalho, os fatores de risco associados aos focos das rinites incluíram o pastejo
23 dos animais às margens do açude, a presença de matéria vegetal abundante constituída por
24 plantas aquáticas e a pressão de pastejo, sugerindo que as condições ambientais em áreas ao
25 redor dos açudes são determinantes para a ocorrência da doença. A ocorrência de focos mesmo
26 após o final do período de chuvas é atribuída à presença de matéria vegetal decomposta das
27 plantas aquáticas presentes à margem dos açudes, pois altos índices de umidade e altas
28 temperaturas favorecem o desenvolvimento de fungos. Nas propriedades onde havia
29 mortalidade dos animais no período seco, as margens das aguadas eram uma das principais
30 fontes de forragem verde, o que favorecia e intensificava o pastejo nessas áreas, aumentando
31 a exposição dos animais aos agentes. Em outros trabalhos, a presença de matéria orgânica nos
32 locais de pastejo, associada à umidade, foram também relacionadas à ocorrência de focos
33 (CARRIGAN et al., 1992; SILVA et al., 2007a; 2007b; BOABAID et al., 2008; RIET-
34 CORREA et al., 2008).

1 Apesar de plantas aquáticas margeando os açudes terem sido também observadas em
2 propriedades controle, as possibilidades da ocorrência da doença estão aparentemente
3 diminuídas por: plantio de forrageiras de porte mais cespitoso, a exemplo de *Brachiaria* spp.;
4 utilização das áreas ao redor dos açudes de forma rotacionada; e redução do tempo de
5 permanência dos animais nessas áreas, diminuindo a pressão de pastejo e evitando o pastoreio
6 rente ao solo e a inalação do fungo.

7 A tendência dos focos ocorrerem com maior frequência nas propriedades que
8 possuam açudes de maior perímetro, e o maior número de óbitos observados nas propriedades
9 com reservatórios mais volumosos podem estar associados ao fato de que, por mais que haja
10 uma redução no volume dos açudes, esses não secam e os animais têm acesso a áreas úmidas
11 tanto no período seco quanto no chuvoso. Essas áreas úmidas são denominadas de vazantes e
12 possuem solo fértil e úmido, facilitando o desenvolvimento de plantas e formando um
13 ambiente favorável para a proliferação de fungos.

14 A análise dos resultados obtidos permitiu esclarecer aspectos epidemiológicos
15 importantes da conidiobolomicose na região semiárida e sugere que é possível minimizar ou
16 mesmo evitar a ocorrência desta com medidas relativamente fáceis de serem implantadas, tais
17 como: a redução da pressão de pastejo nas margens dos açudes; a implantação de pastagens;
18 e a divisão do perímetro dos açudes em áreas que possam ser utilizadas de forma rotacionada.
19 Outra opção seria impedir o acesso dos animais aos açudes e utilizar as vazantes
20 exclusivamente como áreas para produção de forragens de corte.

21

22 CONCLUSÃO

23 A conidiobolomicose é mais frequente do que a pitiose rinofacial no semiárido da
24 Paraíba e do Rio Grande do Norte. A alta frequência da conidiobolomicose está associada ao
25 pastejo dos ovinos em áreas nas margens de açudes, com presença de plantas aquáticas e alta
26 pressão de pastejo. Algumas medidas como a implantação de forrageiras para corte, nas
27 margens dos açudes, podem contribuir para o controle da enfermidade.

28

29 REFERÊNCIAS

30 BOABAID, F.M. et al. Conidiobolomicose em ovinos no Estado de Mato Grosso. **Pesquisa**
31 **Veterinária Brasileira**, v.28, n.1, p.77-81, 2008. Disponível em:
32 <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-736X2008000100012>>. Acesso em: 23 jul. 2009.

- 1 CARRIGAN, M.J. et al. Ovine nasal zygomycosis caused by *Conidiobolus incongruus*.
2 **Australian Veterinary Journal**, v.69, n.10, p.237-240, 1992. Disponível em:
3 <<http://doi/10.1111/j.1751-0813.1992.tb09869.x/pdf>>. Acesso: 09 mar. 2011.
- 4 DE PAULA, D.A.J. et al. Molecular characterization of ovine zigomycosis in central western
5 Brazil. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, v.22, n.2, p.274-277, 2010.
6 Disponível em: <http://vdi.sagepub.com/content/22/2/274.full.pdf+html>. Acesso em: 11 mar.
7 2011. doi:10.1177/104063871002200220.
- 8 FURLAN, F.H. et al. Conidiobolomicose causada por *Conidiobolus lamprauges* em ovinos
9 no Estado de Santa Catarina. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.30, n.7, p.529-532, 2010.
10 Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-736X2010000700003>>. Acesso em: 11
11 mar. 2011.
- 12 GAASTRA, W. et al. *Pythium insidiosum*: an overview. **Veterinary Microbiology**, v.146,
13 p.1-16, 2010. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.vetmic.2010.07.019>>. Acesso em:
14 11 mar. 2011.
- 15 HUMBER, R.A. et al. Equine zygomycosis caused by *Conidiobolus lamprauges*. **Journal**
16 **of Clinical Microbiology**, v.27, n.3, p.573-576, 1989. Disponível em:
17 <<http://jcm.asm.org/content/27/3/573.full.pdf>>. Acesso em: 11 mar. 2011.
- 18 KETTERER, P.J. et al. Rhinocerebral and nasal zygomycosis caused by *Conidiobolus*
19 *incongruus*. **Australian Veterinary Journal**, v.69, n.4, p.85-87, 1992. Disponível em:
20 <<http://doi/10.1111/j.1751-0813.1992.tb15556.x/pdf>>. Acesso em: 09 mar. 2011.
- 21 MOURA, M.S.B. et al. Clima e água de chuva no semiárido. Disponível em:
22 <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPATSA/36534/1/OPB1515.pdf>>. Acesso
23 em: 02 out. 2013.
- 24 PEDROSO, P.M.O. et al. Rinite micótica rinofaríngea em um ovino Texel no Rio Grande do
25 Sul. **Acta Scientiae Veterinariae**, v.37, n.2, p.181-185, 2009. Disponível em:
26 <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/20886/000729471.pdf?sequence=1>>.
27 Acesso em: 29 jul. 2011.
- 28 PORTELA, R.A. et al. Doenças da cavidade nasal de ruminantes no Brasil. **Pesquisa**
29 **Veterinária Brasileira**, v.30, n.10, p.884-854, 2010. Disponível em:
30 <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-736X2010001000007>>. Acesso em: 02 nov. 2013.
- 31 RIBES, J.A. et al. Zygomycetes in human disease. **Clinical Microbiology Reviews**, v.13,
32 n.2, p.236-301, 2000. Disponível em: <<http://cmr.asm.org/content/13/2/236.full.pdf+html>>.
33 Acesso em: 29 jul. 2011.

- 1 RIET-CORREA, F. et al. Outbreaks of rhinofacial and rhinopharyngeal zygomycosis in sheep
2 in Paraíba, northeastern Brazil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.28, n.1, p.29-35, 2008.
3 Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-736X2008000100005>. Acesso em: 23 jul.
4 2009.
- 5 SANTURIO, J.M. et al. Granulomatous rhinitis associated with *Pythium insidiosum*
6 infection in sheep. **Veterinary Record**, v.164, n.9, p.276-277, 2008. Disponível em:
7 <<http://doi:10.1136/vr.163.9.276>>. Acesso em: 27 jul. 2011.
- 8 SILVA, S.M.M. et al. Conidiobolomycosis in sheep in Brazil. **Veterinary Pathology**, v.44,
9 p.314-319, 2007a. Disponível em: <<http://vet.sagepub.com/content/44/3/314>>. Acesso em:
10 23 jul. 2009.
- 11 SILVA, S.M.M. et al. Epidemiologia e sinais clínicos da conidiobolomicose em ovinos no
12 Estado do Piauí. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.27, n.4, p.184-190, 2007b. Disponível
13 em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-736X2007000400010>>. Acesso em: 23 jul. 2009.
- 14 SILVEIRA, M.M. et al. Development and application of polymerase chain reaction test
15 for detection of *Conidiobolus lamprauges*. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.33, n.12,
16 p.1448-1452, 2013. Disponível em: [http://dx.doi.org/10.1590-S0100-](http://dx.doi.org/10.1590/S0100-736X2013001200009)
17 [736X2013001200009](http://dx.doi.org/10.1590/S0100-736X2013001200009). Acesso em: 23 fev. 2014.
- 18 UBIALI, D.G. et al. Pathology of nasal infection caused by *Conidiobolus lamprauges* and
19 *Pythium insidiosum* in sheep. **Journal of Comparative Pathology**, v.149, n.2/3, p.137-145,
20 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.jcpa.2012.12.002>>. Acesso em: 13 out.
21 2012.
- 22 VILELA, R. et al. Morphologic and phylogenetic characterization of *Conidiobolus*
23 *lamprauges* recovered from infected sheep. **Journal of Clinical Microbiology**, v.48, n.2,
24 p.427-432, 2010. Disponível em: <<http://doi:10.1128/JCM.01589-09>>. Acesso em: 02 nov.
25 2013.
26

Tabela 1 - Fatores de risco associados à conidiobolomicose em ovinos na região semiárida do Brasil, no período de 2009 a 2012.

Variável	Nº total de Propriedades	Nº propriedades com focos	P
Raça Predominante			
Sem Padrão Racial Definido	11	3 (27,27%)	0,015
Santa Inês	16	13 (81,25%)	
Sistema de manejo			
Extensivo	22	11 (50%)	0,06
Semi-intensivo	5	5 (100%)	
Pastejo nas margens do açude			
Sim	24	16(66,66%)	0,05
Não	3	0	
Período de pastejo às margens do açude			
Sempre	17	12 (73,33%)	0,049
2-8 meses	7	3 (66,66%)	0,200
Não pastejavam	3	0	*
Matéria vegetal às margens do açude			
Sim	22	16 (72,72%)	0,05
Não	5	0	
Perímetro do açude			
até 0,442 km	6	3 (50%)	*
0,443-1,237km	11	7 (63,6%)	0,644
>1,237km	6	5 (83,3%)	0,546
Sem acesso a açude	4	0	0
Pressão de pastejo			
Alta	17	15 (88,23%)	0,0003
Baixa	5	1 (20%)	0,028
Não pastejavam ou não havia forragem disponível	5	0	*

1

2

3

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

CAPÍTULO II

12

13

14 **Forma neurológica da artrite encefalite caprina em rebanho com alta prevalência do**

15

vírus

16

Manuscrito submetido à Pesquisa

17

Veterinária Brasileira - ISSN 1678-5150.

18

19

20

1 **Forma neurológica da artrite encefalite caprina em rebanho com alta prevalência do**
2 **vírus^{II}**

3
4 Gilдени Maria Nascimento de Aguiar^{III*}, Sara Vilar Dantas Simões², Franklin Riet-Correa²,
5 Robério Gomes Olinda², Renato Vaz Alves², Maria Dalva Bezerra de Alcântara^{IV}.

6
7 **ABSTRACT.**- Aguiar, G.M.N., Simões, S.V.D., Riet-Correa, F. Olinda,R.G., Alves, R.V. &
8 Alcântara, M.D.B. 2015. [Neurological form of the caprine arthritis encephalitis in herd with
9 a high prevalence of the virus]. Pesquisa Veterinária Brasileira. 00(0):00-00. Hospital
10 Veterinário, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande,
11 Bairro Santa Cecília, Avenida Universitária S/N. CEP. 58700-000, Patos, Paraíba, Brazil. E-
12 mail: gil_mev@yahoo.com.br

13 **ABSTRACT:**- Our objectives were to present a case of caprine arthritis encephalitis (CAE)
14 neurological form in a herd with a high prevalence of the virus in the state of Paraíba,
15 emphasize the epidemiological aspects related to illness and present the main difficulties
16 encountered by producers for the implementation of a disease control program. A goat Saanen,
17 two months old was sent to the Veterinary Hospital of the Federal University of Campina
18 Grande, for clinical signs of motor incoordination for seven days. Laboratory, serological
19 examinations and the necropsy determined the diagnosis of neurological form of CAE. Based
20 on this diagnosis, there were visits to properties where information was obtained on the
21 housing system, food and health management. All herd animals underwent clinical and
22 serological examination for CAE using the immunodiffusion in agar gel, in two stages. The
23 predominant clinical sign in animals with neurological signs was the ataxia of the pelvic
24 members. At necropsy an interstitial pneumonia was observed in the spinal cord and the brain
25 was patchy lymphohistiocytic inflammatory infiltrate and areas of demyelination. In the first
26 examination 60% (45/75) of the animals were seropositive, including 26.6% (12/45) had signs
27 of arthritis. After the first serological examination was recommended only provide colostrum
28 seronegative goats the kids, a practice that was only introduced after five months. In the
29 second serological examination we observed an incidence rate of 19,69 % (13/66). On the

^{II} Recebido em....

Aceito para publicação em....

^{III} Hospital Veterinário, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande, 58700-000, Patos, Paraíba. *Autora para correspondência

^{IV} Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba, Estação Experimental de Pendência, Gurjão-Paraíba.

1 property were used practices that contributed to the spread of viruses such as: introduction of
2 animals in the herd without knowledge of HIV status; colostrum feeding the kids also without
3 knowledge of the serological status of the mother; use of collective bottles; direct contact
4 between seropositive and seronegative animals, among others. In this study it was possible to
5 identify the main difficulties of the producers establish the recommended control measures,
6 including the difficulty of access to effective service diagnosis of CAE. For deployment of
7 CAE efficient control programs is necessary to know the regional production systems to
8 minimize the difficulties associated with these.

9 INDEX TERMS: lentiviruses, leukoencephalomyelitis not suppurative, epidemiology,
10 control.

11

12 **RESUMO:-** Os objetivos deste trabalho foram apresentar um caso da forma neurológica da
13 CAE em um rebanho com alta prevalência do vírus no Estado da Paraíba, destacar os aspectos
14 epidemiológicos relacionados a enfermidade e apresentar as principais dificuldades
15 encontradas pelos produtores em relação a implantação de um programa de controle da
16 doença. Um caprino da raça Saanen, com dois meses de idade foi encaminhado ao Hospital
17 Veterinário da Universidade Federal de Campina Grande, por apresentar sinais clínicos de
18 incoordenação motora há sete dias. Exames laboratoriais, sorológicos e necropsia
19 determinaram o diagnóstico da forma neurológica da CAE. A partir deste diagnóstico, foram
20 realizadas visitas a propriedades onde foram obtidas informações sobre o sistema de criação,
21 manejo alimentar e sanitário. Todos os animais do rebanho foram submetidos a exame clínico
22 e sorológicos para CAE, utilizando a técnica de imunodifusão em gel de ágar, em dois
23 momentos. O sinal clínico predominante no animal com sinais neurológicos foi a ataxia no
24 membros pélvico. Na necropsia foi observada uma pneumonia intersticial, no cordão espinhal
25 e no encéfalo havia infiltrado inflamatório linfocitário e áreas de desmielinização. No
26 primeiro exame 60% (45/75) dos animais foram soropositivos, dentre eles 26,6% (12/45)
27 tinham sinais de artrite. Após o primeiro exame sorológico foi recomendado fornecer somente
28 colostro de cabras soronegativas aos cabritos, prática que só foi instituída após cinco meses.
29 No segundo exame sorológico foi possível observar uma taxa de incidência de 19,69%
30 (13/66). Na propriedades eram utilizadas práticas que contribuía para a disseminação do
31 vírus como: introdução de animais no rebanho sem conhecimento do estado sorológico;
32 fornecimento de colostro a cabritos também sem conhecimento do estado sorológico da mãe;
33 uso de mamadeiras coletivas; contato direto entre os animais soropositivos e soronegativos,

1 entre outros. Nesse estudo foi possível identificar as principais dificuldades dos produtores
2 em instituir as medidas de controle recomendadas, que inclui a dificuldade de acesso a um
3 serviço eficaz de diagnóstico da CAE. Pode-se concluir o surgimento de formas clínicas da
4 enfermidade e elevada taxa de infecção de animais jovens está associada a alta prevalência
5 sorológica da CAE. Para implantação de programas eficientes de controle da CAE é preciso
6 conhecer os sistemas produtivos regionais para minimizar as dificuldades associadas a estes.

7 TERMOS DE INDEXAÇÃO: Lentiviroses, leucoencefalomielite não supurativa,
8 epidemiologia, controle.

9

10 INTRODUÇÃO

11

12 A artrite encefalite caprina (CAE) é uma doença infecto-contagiosa, multissistêmica,
13 progressiva e degenerativa causada por um *Lentivírus*, da família Retroviridae, que pode
14 infectar caprinos de todas as idades e raças (Smith & Sherman 2012).

15 Os lentivírus têm tropismo por células do sistema monocítico-fagocitário e a sua
16 replicação ocorre durante a maturação do monócito a macrófago. As células imaturas,
17 monócitos, podem albergar o vírus por longos períodos e, devido à ausência de expressão
18 viral, o organismo do hospedeiro é incapaz de detectar o vírus. Quando as células então
19 maduras passam aos tecidos, há a expressão do gene viral e o sistema imune do hospedeiro é
20 exposto ao antígeno (Zink & Johnson 1990). Os sinais clínicos devem-se a reação do sistema
21 imune do hospedeiro em resposta a expressão do vírus (Radostits et al. 2002), logo, por mais
22 que os animais se infectem no início da vida, um percentual destes não terá uma produção de
23 anticorpos capaz de ser detectada por métodos sorológicos, ou terá um atraso nessa resposta
24 imune, o que retarda a manifestação dos sinais clínicos (Zink & Johnson 1990) e imprime um
25 caráter crônico à enfermidade.

26 A infecção com o agente da CAE pode levar a diferentes formas de manifestações
27 clínicas. Quatro formas são frequentemente referenciadas na literatura, a nervosa, observada
28 em cabritos entre dois e seis meses de idade, a artrite, forma mais comum e com maior
29 incidência em adultos (East 2006), a pneumonia progressiva (Smith & Sherman 2012) e a
30 mastite intersticial indurativa (Lerondelle et al. 1995; Serakides et al. 1996). Recentemente
31 Smith & Sherman (2012) consideraram a perda de peso progressiva como uma quinta forma
32 de manifestação da enfermidade. Na maioria das vezes a infecção cursa de forma

1 assintomática, onde, geralmente, no máximo 30% dos animais infectados apresentam a forma
2 clínica da doença (Peterhans et al. 2004).

3 A forma nervosa da enfermidade, conhecida como leucoencefalomielite, é a mais rara
4 da doença, é registrada em animais jovens (Cork et al. 1974). Esta é caracterizada por um
5 quadro de paresia progressiva, acompanhada por ataxia dos membros pélvicos, embora os
6 animais mantenham-se alertas e com apetite. Há uma perda progressiva da propriocepção e
7 consequente tetraparesia que leva o animal ao decúbito, a evolução da doença ainda pode ser
8 acompanhada de outros sinais neurológicos, como torcicolo e cegueira (Cork et al. 1974,
9 Wilkie 1980, Guedes et al. 2013).

10 Trabalhos realizados em diferentes regiões apontam a CAE como responsável pela
11 diminuição da produção leiteira, diminuição do desempenho e aumento da mortalidade de
12 animais jovens (Pinheiro et al. 2001, Bohland & D'Angelino 2005, Gregory et al. 2011).
13 Quando acometidos pela forma nervosa, geralmente os animais morrem por um distúrbio
14 infeccioso secundário a enfermidade ou são eutanasiados devido ao alto grau de debilidade
15 que se encontram (Kaba et al. 2011).

16 Na região Nordeste do Brasil os primeiros registros desta enfermidade foram na Bahia
17 (Fiterman 1988) e no Ceará (Pinheiro et al. 1989). Posteriormente, levantamentos sorológicos
18 demonstraram a prevalência da CAE em outros estados da região. Em trabalho de revisão,
19 Silva (2014) identificou que no período entre 2004 a 2014 foram realizados 32 trabalhos
20 relacionados à CAE nesta região, destes, 50% (16/32) foram levantamentos sorológicos.

21 Apesar da CAEV ser objeto de estudo em diversos trabalhos de pesquisa no Nordeste
22 observa-se que, aparentemente, a enfermidade se difunde em muitos criatórios, pois casos
23 clínicos da doença são frequentemente observados em rebanhos da região. Tal fato pode ser
24 consequência da maioria destes estudos se deterem a levantamentos sorológicos, não sendo
25 identificadas pesquisas que avaliem a efetividade e aplicabilidade de medidas de controle nas
26 propriedades.

27 Os objetivos deste trabalho foram apresentar um caso da forma neurológica da CAE
28 em um rebanho com alta prevalência do vírus, destacar os aspectos epidemiológicos
29 relacionados a enfermidade e apresentar as principais dificuldades encontradas pelos
30 produtores em relação a implantação de um programa de controle da enfermidade.

31 MATERIAL E MÉTODOS

32

33 Em fevereiro de 2014 foi encaminhada ao Hospital Veterinário da Universidade Federal de
34 Campina Grande, uma fêmea da raça Saanen, com dois meses de idade, com sinais clínicos

1 de incoordenação motora, evidente no membro pélvico esquerdo. O animal foi internado por
2 45 dias para acompanhamento clínico, realização de exames laboratoriais (hemograma,
3 análise do líquido cefalorraquidiano e sorologia), ao fim do internamento o animal foi
4 eutanasiado *in extremis* e realizado exame necroscópico. Fragmentos de órgãos foram
5 coletados e fixados em formol tamponado a 10%, para a realização de exames
6 histopatológicos. A partir das informações obtidas foi apontado o diagnóstico da forma
7 neurológica da CAE.

8 Após a determinação do diagnóstico, foram realizadas visitas a propriedade para a
9 obtenção de informações sobre o sistema de criação, manejo alimentar, sanitário, avaliação
10 clínica de todos os animais do rebanho para a identificação de outros animais com sinais
11 sugestivos de CAE. Esses exames sorológicos foram realizados em duas oportunidades, com
12 intervalo de seis meses entre eles, em julho de 2014 e janeiro de 2015. No momento da
13 primeira coleta o proprietário permitiu a venopunção para coleta de sangue e obtenção de soro
14 de 75 animais, sendo excluídas seis fêmeas que participavam de exposições que foram
15 submetidas à venopunção apenas na segunda coleta.

16 Para a detecção de anticorpos foi utilizada a técnica de imunodifusão em gel de ágar
17 (IDGA)^v. Este teste utiliza um antígeno específico do CAEV, a proteína do capsídeo (p28).
18 Os testes sorológicos foram realizado no laboratório da Empresa Estadual de Pesquisa
19 Agropecuária da Paraíba, Estação Experimental de Pendência.

20 Os dados obtidos foram submetidos à análise estatística através do teste Qui-
21 Quadrado, sendo considerados nessa análise o resultado sorológico e a idade dos animais
22 acometidos, participação em exposições e categorias (lactante x não lactantes), adotando-se
23 um nível de significância de 5%.

24

25

RESULTADOS

26 Durante a anamnese do animal que apresentava sinais neurológicos sugestivos da forma
27 nervosa da enfermidade foi informado que há sete dias o animal apresentava andar
28 incoordenado. No exame físico a única alteração observada foi ataxia, identificada a partir da
29 observação de emboletamento e arrastar de pinças durante a marcha, alteração mais evidente
30 ao trote no membro pélvico esquerdo. No hemograma observou-se leucocitose, 15.650
31 mm³/μL (VR: 4.000-13.000 mm³/μL) (Pugh 2005) acompanhada de monocitose. A avaliação

^v Laboratório Biovetech[®]

1 física do líquido cefalorraquidiano (LCR) permitiu observar uma coloração ligeiramente
2 amarelada e aspecto ligeiramente turvo; na análise bioquímica o teor de proteína foi de 1.600
3 mg/dL (12 mg/dL) e na análise citológica observou-se 45 células nucleada/ μ L (0-4
4 células/ μ L) (Kaneko et al. 2008), havendo intensa celularidade constituída por hemácias e,
5 dentre as células nucleadas, houve predomínio de linfócitos. Após 30 dias de internamento o
6 animal apresentou perda de peso, tosse não produtiva e agravamento da ataxia. Nos 15 dias
7 seguintes houve agravamento do quadro clínico e o animal assumiu o decúbito esterno-lateral
8 permanente e passou a apresentar tosse produtiva e torcicolo, momento em que foi
9 eutanasiado.

10 Na necropsia, observou-se pulmão difusamente pálido, maciço e com múltiplas áreas
11 de consolidação. Na microscopia havia uma área focalmente extensa de distensão das paredes
12 dos septos alveolares por infiltrado inflamatório composto por linfócitos, raros plasmócitos e
13 proliferação de pneumócitos tipo II. Os capilares alveolares estavam congestionados e na luz dos
14 alvéolos observou-se presença de macrófagos. Verificou-se ainda infiltrado neutrofilico na luz
15 de brônquios e bronquíolos associado à exsudato fibrinoso e colônias bacterianas
16 intralesionais.

17 No segmento torácico da medula espinhal pode-se observar macroscopicamente um
18 espessamento segmentar focal onde, após secção transversal, foram visualizadas áreas focais
19 amareladas com padrão linear, que irradiava a partir das meninges. Na microscopia observou-
20 se leptomeningite linfocitária acentuada e difusa. Nos funículos dorsais, laterais e
21 ventrais da substância branca havia malácia acentuada, grande quantidade de macrófagos com
22 o citoplasma espumoso (células Gitter), vacuolização, que por vezes formava câmara de
23 digestão contendo restos de mielina sendo fagocitados por macrófagos, presença
24 de esferoides axonais, células gigantes multinucleadas e acentuado infiltrado inflamatório
25 constituído por histiocíticos e linfócitos no neurópilo e ao redor de vasos. Na substância
26 cinzenta, a lesão foi caracterizada por malácia, neuronofagia, presença de astrócitos
27 gemistócitos e infiltrado mononuclear perivascular nos cornos dorsais e ventrais. No encéfalo
28 observou-se, ao nível dos colículos (rostral e caudal), áreas multifocais e discretas com
29 cromatólise, infiltrado inflamatório composto de histiocitos e linfócitos no neurópilo e ao
30 redor de vasos, além de gliose focal. Todas essas lesões caracterizam um quadro de
31 leucoencefalomielite não supurativa condizente com os achados da forma neurológica da
32 CAE.

33 Na primeira visita a propriedade foi possível verificar que o rebanho era composto por
34 81 caprinos da raça Saanen, Parda Alpina e Toggenburg, sendo 32 jovens e 49 adultos. O

1 propósito da propriedade era a comercialização de animais de alto valor zootécnico e de leite
2 caprino *in natura* para cooperativa local.

3 O sistema de criação utilizado era o semi-intensivo, porém as seis fêmeas que
4 participavam de exposições eram criadas de forma intensiva nos períodos próximos a
5 exposições. Os animais criados em regime semi-intensivo eram separados por categoria
6 animal (animais prenhes, em lactação e cabritos) e pernoitavam em currais possuindo áreas
7 cobertas e não cobertas consideradas satisfatórias para todas as categorias animais, pois, de
8 acordo com o proposto por Maia et al. (2010), os currais ideais para caprinos devem
9 disponibilizar uma área coberta de 1,0 a 1,5 m² por matriz, 3 m² por reprodutor e 0,5 m² para
10 cabritos e a área não coberta deve ser duas ou mais vezes a área coberta/ animal adulto. Nos
11 currais os animais recebiam sorgo (*Sorghum* spp.), 300 gramas de ração peletizada para
12 caprino e tinham acesso a sal mineral com antibióticos ionóforos. Um suplemento vitamínico
13 a base de vitamina A, D e E era aplicado através de injeções intramusculares nos animais que
14 participavam de feiras e exposições. Pela manhã, após a ordenha, todas as categorias de
15 animais eram soltas em um dos dois piquetes de pastagem nativa existente na propriedade,
16 com áreas de 55 e 82 hectares, disponibilizados de acordo com a maior oferta de forragem.

17 Em relação ao manejo de neonatos após o nascimento os cabritos ficavam com as mães
18 até os cinco dias de vida e mamavam colostro *ad libitum*. Após a fase colostrada eram
19 transferidos para currais coletivos, com animais da mesma faixa etária, e alimentados com
20 500 ml de leite de vaca/dia em mamadeira coletiva, sendo o volume dividido em duas vezes e
21 gradativamente reduzido até o momento do desmame, que ocorria aos 70 dias de idade. No
22 caso de ausência de leite de vaca os cabritos eram alimentados com leite de cabra. A
23 desinfecção do umbigo era uma prática realizada rotineiramente.

24 De acordo com informações iniciais obtidas junto ao proprietário a introdução de
25 novos animais no rebanho não era frequente, porém, após análise dos registros, identificou-se
26 que nos últimos dois anos havia sido comprado em torno de 50 animais em propriedades
27 circunvizinhas e era frequente a participação em eventos agropecuários.

28 O controle das parasitoses gastrintestinais era feito através de vermifugações orais,
29 porém eventualmente eram utilizadas apresentações injetáveis. Vacinações contra
30 clostridioses eram realizadas a cada seis meses, durante esse procedimento utilizava-se apenas
31 uma agulha para todo o rebanho. Todos os animais eram identificados através de brincos logo
32 após o nascimento, sendo o brincador comum a todos os animais.

33 O primeiro exame de IDGA, realizado em 75 animais (32 jovens e 43 adultos) permitiu
34 verificar a ocorrência de anticorpos para CAEV em 60% (45/75) destes. A prevalência de

1 positivos na população de animais jovens foi de 53,12% (17/32) e na população de adultos foi
2 de 65,11% (28/43). Entre os adultos positivos estava um dos dois reprodutores da fazenda. De
3 acordo com a análise estatística não houve diferença significativa no número de animais
4 positivos ao se considerar os animais jovens e adultos, ou lactentes e não lactentes.

5 Dentre os animais soropositivos foram identificados 26,6% (12/45) com sinais de
6 artrite nas articulações carpo-metacarpianas, metatarsofalangeana ou femoro-tíbio-patelar
7 encontrada em Estas afecções articulares foram observadas apenas em animais adultos. Não
8 foram identificados animais com mastite indurativa ou sinais de pneumonia.

9 Após o resultado do primeiro exame sorológico, como medida inicial do programa de
10 controle, foi recomendado ao proprietário só fornecer aos cabritos colostro de cabras
11 soronegativas. No entanto, esta prática só passou a ser utilizada após cinco meses.

12 No momento da realização do segundo exame sorológico, o rebanho era composto
13 por 66 animais, no entanto só foram avaliados 42 animais: 19 animais soronegativos no
14 primeiro exame; 12 eram cabritos nascidos no intervalo entre os exames; nove já pertenciam
15 anteriormente ao rebanho e estavam sendo avaliados pela primeira vez; e dois animais
16 oriundos de compra. Oito animais adultos (sendo sete fêmeas lactantes e o outro reprodutor),
17 inicialmente soronegativos, soroconverteram. Dos 12 animais nascidos no momento do
18 segundo exame tinham entre 60-90 dias, destes, 66,7% (8/12) eram soropositivos e 33,3%
19 (4/12) soronegativos. Dentre os animais que já pertenciam ao rebanho, quatro eram
20 soropositivos e cinco soronegativos. Os dois animais adquiridos eram adultos, sendo um
21 soropositivo e outro soronegativo. Neste novo exame foi possível observar uma taxa de
22 incidência de 19,66% (13/66) entre os animais expostos a enfermidade, devido a possibilidade
23 de influência de anticorpos colostrais (RADOSTITS et al. 2002), não foram incluídos neste
24 cálculo os cabritos com idade entre 60-90 dias. De acordo com o proprietário foram vendidos
25 32 animais, destes 65,62% (21/32) eram soropositivos e 34,48% (11/32) soronegativos.

26 Ao final da realização do segundo teste e avaliação dos resultados obtidos
27 recomendou-se ao proprietário considerar a possibilidade de separar os soropositivos dos
28 demais animais do rebanho e as crias das mães imediatamente após o nascimento, evitando,
29 além da ingestão de colostro, o contato entre mãe soropositiva e cria.

30

31

DISCUSSÃO

32 A identificação de 60,0% de animais soropositivos demonstra que o vírus da CAE está
33 disseminado no rebanho e este percentual se aproxima do encontrado em rebanhos
34 considerados altamente infectados. De acordo com Reina et al. (2009) rebanhos com um

1 percentual de animais positivos superior a 70% são considerados altamente infectados. A
2 constatação de sinais clínicos de artrite em 26,6% dos animais positivos e a identificação de
3 um animal com a forma neurológica corrobora com o alto grau de infecção do rebanho, de
4 acordo com Peterhans et al. (2004) e Reina et al. (2009) o percentual de animais com sinais
5 clínicos aumenta em situações de moderada a alta prevalência da infecção por lentivírus de
6 pequenos ruminantes podendo ser observados em até 30% dos animais. Peterhans et al. (2004)
7 e Benavides et al. (2007) ressaltaram que uma das características de rebanhos altamente
8 infectados é a ocorrência de animais manifestando a forma neurológica da doença.

9 A sorologia positiva para CAE, associada a manifestação clínica de distúrbios
10 motores, o infiltrado inflamatório linfocitário identificado na medula espinhal e encéfalo
11 e a desmielinização comprovaram a ocorrência da forma nervosa da CAE. A enfermidade é
12 considerada rara, visto que no Brasil há apenas um registro da sua ocorrência em caprinos no
13 Distrito Federal (Guedes et al. 2013), e no Nordeste do país ainda não havia relatos da sua
14 ocorrência. As lesões na medula espinhal são responsáveis pelos distúrbios motores que
15 culminam na grande debilidade apresentada pelos animais acometidos (Benavides et al. 2006).
16 Os achados histológicos do pulmão demonstraram a ocorrência de pneumonia intersticial, que
17 pode estar associada ao vírus da CAE, porém a forma respiratória é rara e de pouca gravidade
18 nos caprinos, sendo mais frequente nas lentiviroses de ovinos (Callado et al. 2001). A presença
19 de infiltrado neutrofilico, exsudato fibrinoso na luz de brônquios e bronquíolos, associado a
20 colônias bacterianas intralésionais, sugerem infecção bacteriana secundária. O grande número
21 de infiltrados associado a secreção de citocinas são mecanismos da resposta celular e humoral,
22 respectivamente, desenvolvidos pelo hospedeiro frente aos antígenos virais, sendo
23 responsáveis pelas lesões histopatológicas encontradas (Smith & Sherman 2012).

24 A monocitose, comumente associada a infecções crônicas (Trall 2006), já
25 observada em animais soropositivos para CAE (Dias et al. 2012) e a presença de células
26 brancas no LCR, além da elevação do seu teor protéico, sugerem a ocorrência de doenças
27 inflamatórias, a exemplo das meningoencefalites virais, porém não são específicas para uma
28 determinada enfermidade (Vernau et al. 2008).

29 A ocorrência de ataxia e paralisia progressiva de animais jovens são sinais comuns
30 a diversas enfermidades como a deficiência de cobre (*swayback*), deficiência de vitamina E e
31 Selênio, intoxicações por antibióticos ionóforos e traumas ou abscessos medulares (Smith &
32 Sherman 2012) sendo importante considerá-las no diagnóstico diferencial da forma
33 neurológica da CAE. O fato dos animais serem suplementados com concentrado, terem acesso
34 a sal mineral e vitamina E, além de não terem sido identificadas lesões histológicas

1 características destas enfermidades, excluíram a possibilidade de deficiências de cobre,
2 selênio e vitamina E. A ausência de lesões músculo-esqueléticas, caracterizada
3 macroscopicamente por áreas pálidas, associadas a achados histopatológicos de necrose nas
4 miofibras (Nogueira et al. 2009) e meningoencefalite não supurativa descartaram,
5 respectivamente, a ocorrência de intoxicação por antibióticos ionóforos e abscessos
6 medulares.

7 O alto percentual de animais infectados seguramente está associado a utilização na
8 propriedade de práticas já identificadas como importantes fatores de risco (Blacklaws et al.
9 2004, Peterhans et al. 2004, Pinheiro et al. 2004) e amplamente divulgadas (Alves 1999) que
10 incluem: a constante introdução de animais no rebanho sem conhecimento prévio do estado
11 sorológico, geralmente animais de raças puras para melhorar os índices zootécnicos do
12 rebanho; fornecimento de colostro a cabritos também sem conhecimento do estado sorológico
13 da mãe e o uso de mamadeiras coletivas até o desmame. A ocorrência de contato direto entre
14 os animais, principalmente na condição de alta prevalência sorológica identificada, os
15 procedimentos de brincagem, imunizações e vermifugações, realizados com utilização de
16 aparelho e agulhas em comum, e a presença de reprodutores soropositivos no rebanho
17 possivelmente também facilitaram a disseminação do vírus (Blacklaws et al. 2004, Kaba et al.
18 2013). Estudos sorológicos realizados em regiões produtoras de leite caprino no estado da
19 Paraíba mostram que 35% (Bandeira et al. 2009) a 44,6% (Silva et al. 2013) das propriedades
20 estudadas possuem pelo menos um animal positivo, desta forma, o fato das práticas
21 supracitadas serem comuns à maioria das propriedades da região demonstra que é possível
22 que outras propriedades tenham também alta prevalência da infecção.

23 A identificação de um percentual de animais jovens infectados semelhante ao de
24 animais adultos pode estar relacionado a uma soroconversão mais precoce, que acontece em
25 rebanhos altamente infectados (Houwens & Nauta 1989, Hanson et al. 1996). Em
26 circunstâncias de baixa prevalência, geralmente, os animais jovens soroconvertem em meses
27 ou mesmo dois anos após a infecção (Blacklaws et al. 2004). O fornecimento de leite das
28 cabras do rebanho aos cabritos, utilizando mamadeiras coletivas, possivelmente, foi um fator
29 importante na disseminação da doença entre os animais jovens, pois a simples ingestão de
30 quantidades mínimas de colostro ou leite contaminados, 20 mL, são suficientes para infectar
31 cabritos (East et al. 1993).

32 A taxa de incidência de 31,81% também demonstra a gravidade da infecção pelo
33 CAEV no rebanho. A soroconversão é influenciada pela prevalência da enfermidade no
34 rebanho (Houwens & Nauta 1989, Hanson et al. 1996, Peterhans et al. 2004). Em estudo onde

1 a prevalência ultrapassou os 70%, observou-se que a taxa de incidência era de 7,7% (Kaba et
2 al. 2011b). Um dos possíveis fatores responsáveis pela soroconversão apenas em animais
3 adultos é o fato de geralmente os animais soroconvertem no início do ciclo reprodutivo ou
4 meados da lactação, sob influência de hormônios (Castro et al. 2002).

5 As medidas de controle e erradicação da CAE já foram apresentadas em diversos
6 trabalhos (Nord et al. 1998, Reina et al. 2009, Kaba et al. 2011b, Konishi et al. 2011), no
7 entanto, o acompanhamento da propriedade demonstra que a aplicabilidade destas medidas
8 tem limitações em situações de campo. Essa limitações ficaram claras quando observou-se
9 que a adoção da prática de fornecimento de colostro as crias somente de mães negativas,
10 considerada a primeira e mais primordial medida de controle, ter sido implementada apenas
11 meses depois da sua recomendação. A obtenção de colostro negativo em quantidade adequada
12 ao número de cabritos nascidos, o armazenamento deste colostro, o acompanhamento dos
13 partos para evitar que os cabritos mamem em mães soropositivas e o posterior fornecimento
14 artificial de colostro são atribuições adicionais ao manejo da propriedade e que, seguramente,
15 dificultam a adoção das medidas por parte dos criadores e tratadores. Em relação a
16 recomendação, dada após realização do segundo exame, de separar os animais soropositivos
17 e as crias das mães após o nascimento observou-se que o proprietário compreendia a
18 importância das medidas, porém mostrava preocupação devido a inexistência na propriedade
19 de instalações que viabilizassem estas recomendações.

20 Paradoxalmente, apesar do descarte de animais soropositivos ser uma medida que
21 poderia ser de difícil adoção por parte dos proprietários na prática é uma das medida mais
22 facilmente implementadas. O descarte de 65,6% dos animais soropositivos, nos primeiros seis
23 meses, comprova este fato, ficando evidente que medidas que não impliquem em
24 modificações no manejo são mais facilmente acatadas. Porém, a adoção apenas do descarte
25 não resolve o problema, pois são mantidos no rebanho um percentual ainda significativo de
26 animais soropositivos assim como as práticas que favorecem a transmissão do vírus, de forma
27 que o proprietário não visualiza os efeitos do programa de controle e não dá continuidade a
28 este.

29 Um outro fator que dificulta a implementação dos programas na região é a não
30 disponibilização de um serviço eficaz e acessível de diagnóstico da CAE, que deveria ser uma
31 das prioridades de órgãos governamentais responsáveis por programas de sanidade dos
32 pequenos ruminantes, o que tornaria possível a realização de testes periódicos pelos
33 produtores e a aquisição de animais comprovadamente negativos. Para alcançar baixos índices
34 de prevalência são necessários diversos anos de monitoramento sorológico, inicialmente a

1 cada seis meses, e instituição gradual de medidas de controle para a redução da prevalência
2 (Reina et al. 2009, Kaba et al. 2011b). Além disso, para nortear as etapas de um programa de
3 controle e erradicação é importante a determinação dos índices de prevalência da enfermidade
4 (Konishi et al. 2011).

5 Medidas alternativas para rebanhos com alta prevalência devem ser cogitadas,
6 entre elas a utilização de machos positivos para cobrir fêmeas positivas e então separação dos
7 cabritos logo ao nascer, que poderia ser uma alternativa de repopulação com animais
8 soronegativos para rebanhos de alto valor zootécnico, apesar da possibilidade de transmissão
9 intrauterina (Peterhans et al. 2004).

10 Da interação entre técnicos e criadores podem também surgir opções factíveis para
11 controlar a CAE. Uma proposta apresentada pelo proprietário, que considerou a possibilidade
12 de troca de cotas de leite de cabras in natura por leite pasteurizado em usinas de
13 beneficiamento de leite, para evitar a transmissão do vírus através do leite, demonstra a
14 importância da participação do produtor nas decisões.

15

16

CONCLUSÃO

17 O surgimento de formas clínicas da enfermidade e elevada taxa de infecção de animais jovens
18 está associada a alta prevalência sorológica da CAE.

19 Para implantação de programas eficientes de controle da CAE é preciso conhecer os
20 sistemas produtivos regionais, realizar trabalho de discussão junto aos produtores para
21 minimizar as dificuldades associadas aos programas e melhorar substancialmente o acesso
22 dos veterinários e produtores a laboratórios de diagnósticos.

23

24

REFERÊNCIAS

25

26 Alves F.S.F. 1999. Fatores de risco e transmissão da artrite encefalite caprina a vírus.

27 Documentos. n. 29, Embrapa CNPC, Sobral.

28 Bandeira D. A., Castro R.S., Azevedo E. O., Melo L. S. S. & Melo C. B. 2009. Seroprevalence
29 of caprine arthritis–encephalitis virus in goats in the Cariri region, Paraíba state, Brazil.

30 Vet. J. 180:399–401.

31 Benavides J., Gómez N., Gelmetti D., Ferreras M. C., García-Pariente C., Fuertes M., García-
32 Marín J. F. & Pérez V. 2006. Diagnosis of the nervous form of maedi-visna infection
33 with a high frequency in sheep in Castilla y León, Spain. Vet. Rec. 158: 230-235.

- 1 Benavides J., García-Pariente C., M. Ferreras C., Fuertes M., García-Marín J. F. & V. Pérez.
2 2007. Diagnosis of clinical cases of the nervous form of Maedi-Visna in 4- and 6-month-
3 old lambs. *Vet. J.* 174: 655–658.
- 4 Blacklaws B.A., Berriatua E., Torsteinsdottir S., Watt N.J., Andres D., Klein D. & Harkiss
5 G.D. 2004. Transmission of small ruminant lentiviruses. *Vet. Microbiol.* 101:199–208.
- 6 Bohland E. & D'Angelino J.L. 2005. Artrite Encefalite caprina: avaliação dos aspectos
7 produtivos e reprodutivos de animais infectados e não infectados. *Braz. J. Vet. Res.*
8 *Anim. Sc.* 42: 81-88.
- 9 Callado A. K. C., Castro, R. S. & Teixeira M.F. S. 2001. Lentivírus de pequenos ruminantes
10 (CAEV e Maedi-visna): revisão e perspectivas. *Pesq. Vet. Bras.* 21(3):87-97.
- 11 Castro R.S., Leite R.C., Azevedo E.O., Resende M. & Gouveia A.M.G. 2002. Seroconversion
12 and seroreactivity patters of dairy goat naturally exposed to caprine arthritis encephalitis
13 virus in Brazil. *Ciência Rural.* 32(4): 603-607.
- 14 Cork L. C., Hadlow W. J., Gorham J. R., Piper R. C., Crawford T. B. 1974. Pathology of viral
15 leukoencephalomyelitis of goats. *Acta neuropathology* 29: 281-292.
- 16 Dias R.P, Brito R.L.L., Rodrigues A.S., Alves L.A.O., Andrioli A., Pinheiro R.R. & Teixeira
17 M.F.S. 2012. Influência da soropositividade ao vírus da artrite encefalite caprina no
18 hemograma de cabras em lactação. *Arq. Inst. Biol.* 79 (4): 503-509.
- 19 East N.E., Rowe J.D., Dahlberg J.E., Theilen G.H. & Pedersen N.C. 1993. Modes of
20 transmission of caprine arthritis encephalitis virus infection. *Small Rumin. Res.* 10: 251-
21 262.
- 22 East N.E. 2006. Artrite-encefalite caprina, p.1100-1102. In: Smith, B. P. (Ed), *Medicina Interna*
23 *de Grandes Animais.* 3 ed. Manole, Barueri.
- 24 Fiterman I.R. 1988. Constatação do complexo artrite-encefalite caprina em um plantel de
25 caprinos no Estado da Bahia. *Anais 21º Congr. Bras. Med. Vet. Salvador, Bahia,* p. 33.
- 26 Gregory L., Lara M.C.C.S.H., Hasegawa M.Y., Castro R.S., Fatini L.C., Gaeta N.C.,
27 Rodrigues J.N.M., Araújo J., Keller L.W. & Durigon E.L. 2011. Detecção do vírus da
28 Artrite Encefalite Caprina em pulmão, glândula mamária, cérebro e líquido sinovial de
29 cabras naturalmente infectadas pela técnica de nested-PCR. *Medicina Veterinária.*
30 5(1):7-11.
- 31 Guedes K. M. R., Mustafa V. S., Pedroso P. M. O., Driemeier D., Ximenes F. H. B., Melo C.
32 B., Borges J. R. J. & Castro M. B. 2013. Forma nervosa da artrite-encefalite caprina.
33 *Ciência Rural.* 43(12): 2191-2194.

- 1 Hanson J., Hydbring E. & Olsson K. 1996. A long term study of goats naturally infected with
2 caprine arthritis-encephalitis virus, *Acta Veterin. Scand.* 37:31–39.
- 3 Houwers D.J. & Nauta I.M. 1989. Immunoblot Analysis of the Antibody Response to Ovine
4 Lentivirus Infections. *Vet. Microbiol.* 19:127-139.
- 5 Kaba J., Nowicki M., Sobczak-Filipiak M., Witkowski L., Nowicka D., Czopowicz M., Szalu-
6 Jordanow O. & Bagnicka E. 2011a. Case-control studies on the occurrence of the
7 neurologic form of caprine arthritis-encephalitis in Poland. *Medycyna Weterynaryjna.*
8 67(4): 263-266.
- 9 Kaba J., Bagnicka E., Czopowicz M., Nowicki M., Witkowski L. & Szaluoe-Jordanow O.
10 2011b. Long-term study on the spread of caprine arthritis-encephalitis in a goat herd.
11 *Central European Journal of Immunology.* 36(3): 170-173.
- 12 Kaba J., Czopowicz M., Ganter M., Nowicki M., Witkowski L., Nowicka D. & Szalus-
13 Jordanow O. 2013. Risk factors associated with seropositivity to small ruminant
14 lentiviruses in goat herds. *Res. Vet. Sci.* 94: 225–227.
- 15 Kaneko J.J., Harvey J.W. & Bruss M.L. 2008. Appendix XIII cerebrospinal fluid (CSF)
16 references values in large animals, p. 901-902. In: ____. *Clinical biochemistry of*
17 *domestic animals.* Elsevier, Londres-Inglaterra.
- 18 Konishi M., Nagura Y., Takei N., Fujita M., Hayashi K., Tsukioka M., Yamamoto V,
19 Kameyama K., Sentsui H. & Murakami K. 2011. Combined eradication strategy for
20 CAE in a dairy goat farm in Japan. *Small Rumin. Res.* 69:65-71.
- 21 Lerondelle C., Greenland T., Jane & Mornex J.F. 1995. Infection of Lactating Goats by
22 Mammary Instillation of Cell-Borne Caprine Arthritis-Encephalitis Virus. *J. Dairy Sci.*
23 78:850-855
- 24 Maia M. S., Gomes J. T., Silva J. G. M., Rego M. M. T. & Leal W.D. 2010. Sistema de
25 produção de caprino leiteiro para agricultura familiar. 57p. EMPARN. Natal.
- 26 Nord K., Loken T. & Orten A. 1998. Control of caprine arthritis-encephalitis virus infection
27 in three Norwegian goat herd. *Small Rumin. Res.* 28:109-114.
- 28 Nogueira V. A., França T. N. & P. V. Peixoto. 2009. Intoxicação por antibióticos ionóforos
29 em animais. *Pesq. Vet. Bras.* 29(3):191-197
- 30 Peterhans E., Greenland T., Badiola J., Harkiss G., Bertoni G., Amorena B., Eliazewicz M.,
31 Juste R. A., Krabnig R., Lafont J. P., Lenihan P., Pétursson G., Pritchard G., Thorley J.,
32 Vitu C., Mornex J. F. & Pépin M. 2004. Routes of transmission and consequences of
33 small ruminant lentiviruses (SRLVs) infection and eradication schemes. *Vet Res.* 35:
34 257–274.

- 1 Pinheiro R.R., Egito, A.S., Santa Rosa, J. & Pinheiro A.A. 1989. Artrite-encefalite caprina
2 viral (CAEV). Comunicado Técnico nº 19, Embrapa CNPC, Sobral. 5p.
- 3 Pinheiro R. R., Gouveia A. M. G. & Alves F. S.F. 2001. Prevalência da infecção pelo vírus
4 da artrite encefalite caprina no estado do Ceará, Brasil. *Ciência Rural*31(3):449-454.
- 5 Pugh D.G. 2005. Conversões e valores normais, p. 501-505. In:____. *Clínica de Ovino e*
6 *Caprinos*. Roca, São Paulo.
- 7 Radostits O.M., Gay C.C., Blood D.C. & Hinchcliff K.W. 2002. Doenças causadas por vírus
8 e clamydias-II, p. 1019-1131. In:____. *Clínica Veterinária-Um tratado de doenças dos*
9 *bovinos, ovinos, suínos, caprinos e equinos*. 9ª ed. Guanabara Koogan. Rio de Janeiro.
- 10 Reina R., Berriatua E., Luján L., Juste R., Sánchez A., Andrés D. & Amorena B. 2009.
11 Prevention strategies against small ruminant lentiviruses: An update. *Vet. J.* 182: 31–
12 37.
- 13 Serakides R., Nunes V.A. & Pereira M.F. 1996. Estudo clínico, anatomopatológico e
14 imunohistoquímico de pulmões de cabras naturalmente infectadas pelo vírus da artrite
15 encefalite caprina (CAE). *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* 48:415-424.
- 16 Silva M.L.C.R., Castro R. S., Maia R. C., Nascimento S. A., Gomes A. L. V. & Azevedo S.
17 S. 2013. Lentivírus em caprinos leiteiros do semiárido paraibano: prevalência de
18 anticorpos, fatores de risco e detecção molecular. *Pesq. Vet. Bras.* 33(4):453-458.
- 19 Silva C. M. B. A. 2014. *Enfermidades de pequenos ruminantes e avaliação do manejo de*
20 *rebanho caprino e ovino na microrregião do brejo paraibano*. Dissertação mestrado.
21 Universidade Federal de Campina Grande. Patos- Paraíba. 71p.
- 22 Smith M.C. & Sherman D. M. 2012. Musculoskeletal system, p. 85-162. In:____. *Goat*
23 *Medicine*. 2ª ed. Wiley-Blacwell. Iowa-EUA.
- 24 Trall M. A. 2006. Considerações sobre leucócitos e leucograma, p. 118-122. In:____.
25 *Hematologia e bioquímica clínica veterinária*. Roca. São Paulo.
- 26 Vernau W., Vernau K.A. & Bailey C.S. 2008. Cerebrospinal fluid, p. 769-820. In: Kaneko
27 J.J., Harvey J.W., Bruss M.L. *Clinical biochemistry of domestic animals*. Elsevier,
28 Londres-Inglaterra.
- 29 Wilkie I.W. 1980. Leukomielytis in the goat: A report f three cases. *Canadian Veterinary*
30 *Journal*. 21:203-205.
- 31 Zink M. C., Gorrell M.D. & Narayan O. 1991. The neuropathogenesis of visna virus
32 infection in sheep. *The neurosciences*. 3: 125 -130.
- 33

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

CAPÍTULO III

11

Dinâmica da infecção por *Eimeria* spp. em cabritos de rebanhos leiteiros do estado da

12

Paraíba

13

14

Manuscrito submetido à Revista

15

Brasileira de Parasitologia Veterinária

16

ISSN 0103-846X.

17

18

1 **Dinâmica da infecção por *Eimeria* spp. em cabritos de rebanhos leiteiros do estado da**
2 **Paraíba**

3 Dynamics of infection of *Eimeria* spp. in the kids in dairy flocks of the Paraíba state
4

5 Gildeni Maria Nascimento de Aguiar^{VI}, Sara Vilar Dantas Simões^I, Ana Luisa Alves
6 Marques^I, Tatiane Rodrigues da Silva^{VII}, Eldinê Gomes de Miranda Neto^I.

7
8 **ABSTRACT**

9 The aims of this study were to evaluate the dynamics of infection by *Eimeria* spp. in goats in
10 different rearing environments in the semiarid region of Brazil and the effects of this infection
11 on the performance of kids. Two experimental groups were formed: group 1, which contained
12 12 kids reared extensive system, and group 2, which contained 10 kids reared intensively.
13 Parasitological examination and weighing of the animals were carried out for 12 weeks. Age
14 at first oocyst excretion varied between 22 days and 77 days of life. The highest overall
15 average excretion was in group 2, with 2317.01 oocysts per gram feces (OPG). In group 1, in
16 the seventh and tenth weeks, there was a negative correlation between OPG and weight gain.
17 In group 2, weight loss occurred in the fifth and seventh weeks. In the weeks when less weight
18 was gained, oocyst elimination was higher. Infection with *Eimeria* spp. occurred in both
19 groups, but no clinical signs were observed despite overall excretions of 15,600 to 44,800
20 OPG in the groups. The highest average excretion was observed in group 2, which indicates
21 that kids reared in intensive systems more exposed to contamination by *Eimeria* spp. To
22 minimize the occurrence of this infection in kids, the stresses associated with high stocking
23 density, low diet quality, and poor sanitation should be avoided.

24 Keywords: Coccidiosis, dairy goat, semiarid
25

26 **RESUMO**

27 O objetivo do presente estudo foi avaliar a dinâmica da infecção por *Eimeria* spp. em caprinos,
28 em diferentes regimes de criação no semiárido e seus efeitos no desempenho de cabritos.
29 Foram formados grupos experimentais, 1 e 2, com 12 e 10 animais, criados de forma extensiva

^{VI} Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Hospital Veterinário, Campus de Patos-PB, Brasil

^{VII} Faculdade Pio Décimo, Hospital Veterinário Dr. Vicente Borelli, Aracaju-SE, Brasil

1 e intensiva, respectivamente. Exames parasitológicos e pesagens dos animais foram realizados
2 durante 12 semanas. A idade da primeira excreção variou entre 22 dias e 77 dias de vida. A
3 maior média geral de excreção foi no grupo 2 (2.317,01 OOPG). No grupo 1, na sétima e
4 décima semana houve correlação negativa entre OOPG e ganho de peso. No grupo 2 na quinta
5 e sétima semana houve perda de peso. Na semana de menor ganho de peso foi identificada
6 maior eliminação de oocistos. A infecção por *Eimeria* spp. ocorreu em todos os animais dos
7 rebanhos, porém não foram observados sinais clínicos, apesar das excreções de 15.600 e
8 44.800 OOPG nos grupos. A maior média de excreção no grupo 2 demonstra que nos sistemas
9 intensivos os animais estão mais expostos à contaminação. Para minimizar a ocorrência da
10 enfermidade deve-se evitar estresses associados a alta densidade animal, alimentação de baixa
11 qualidade e falha na higienização das instalações.

12 Palavras-chave: Coccidiose, caprinos leiteiros, semiárido.

13

14 INTRODUÇÃO

15

16 A coccidiose caprina é uma das enfermidades que limita a caprinocultura no semiárido,
17 sendo responsável pela mortalidade de animais jovens (RIET-CORREA et al., 2013). Alta
18 densidade de animais, condições precárias de higiene e fatores que levem a estresse tendem a
19 aumentar a frequência clínica da doença (CHARTIER; PARAUD, 2011). O principal sintoma
20 da coccidiose nos bovinos é a diarreia hemorrágica, podendo também ocorrer nos ovinos,
21 porém, esta não é observada em cabritos (FOREYT, 1990). Como consequência do dano
22 intestinal os animais perdem peso, tornam-se desidratados, hipotérmicos e morrem (SMITH;
23 SHERMAN, 2012). A coccidiose pode se manifestar de forma crônica, onde as principais
24 alterações são redução no ganho de peso e crescimento dos animais (RUIZ et al., 2013).

25 Embora existam várias espécies de *Eimeria* spp. esses parasitos desenvolvem-se em
26 hospedeiros e segmentos do trato gastrintestinal específicos (JOLLEY; BARDSLEY, 2006) e
27 a patogenicidade das espécies também é variada e influencia o desenvolvimento ou dos sinais
28 clínicos (CAVALCANTE et al., 2012).

29 Em diversas regiões do Brasil foram realizados estudos sobre a prevalência da *Eimeria*
30 spp. (HASSUM; MENEZES, 2005; COELHO et al., 2012; FONSECA et al., 2012) porém
31 são escassos os trabalhos que determinem a dinâmica da eimeriose nos caprinos jovens.
32 Trabalhos que enfatizem essa problemática estão restritos a ovinos (SARATSI et al., 2011;
33 SILVA et al., 2007) ou bovinos (SÁNCHEZ et al., 2008). O objetivo do presente estudo foi
34 avaliar a dinâmica da infecção por *Eimeria* spp. e os efeitos desta no desempenho de cabritos

1 em dois diferentes regimes de criação como forma de colaborar com o conhecimento da
2 epidemiologia da infecção.

3

4 **MATERIAL E MÉTODOS**

5

6 O estudo foi conduzido entre abril e agosto de 2012 em dois criatórios de caprinos do
7 Estado da Paraíba, sendo um localizado no Sertão (município de Taperoá) e outro no
8 Curimataú Paraibano (município de Pocinhos). Dois grupos experimentais foram formados,
9 sendo o grupo 1 (n=12) na propriedade do município de Taperoá e o grupo 2 (n=10) na
10 propriedade do município de Pocinhos. No início do experimento os animais tinham entre 10
11 e 20 dias e ao final entre 86 e 98 dias de vida.

12 O Grupo 1 era composto por fêmeas da raça Craúna, criadas em regime extensivo. Os
13 animais após o nascimento permaneciam com as mães e a noite eram confinados em curral de
14 terra batida. O desmame era natural e, além do leite materno, os animais, durante o pastejo
15 com as mães, se alimentavam de pastagens nativas. Os currais eram higienizados
16 semanalmente.

17 O Grupo 2 era composto por dois machos e oito fêmeas, da raça Parda Alpina, sendo
18 os animais criados de forma intensiva. Os animais eram separados das mães logo após o
19 nascimento e recebiam colostro em mamadeiras nos dois primeiros dias de vida,
20 posteriormente passavam a ter acesso a concentrados e receber sucedâneos até o desmame que
21 ocorria na décima semana de vida. Até a sexta semana de vida os animais eram mantidos em
22 grupos de três em baias de aproximadamente 1m², em aprisco suspenso confeccionado com
23 ripas de madeira. Após a sexta semana eram transferidos para curral coletivo e tinham acesso
24 a feno de Tifton (*Cynodon spp.*), concentrado a base de milho, soja e sal mineral fornecidos
25 em cochos. Esses cochos eram confeccionados de forma que os animais não subiam nos
26 mesmos, evitando a contaminação dos alimentos com fezes. A água era disponibilizada *ad*
27 *libidum* em um recipiente dentro dos currais. As instalações eram limpas diariamente.

28 Os animais dos grupos experimentais foram acompanhados por 12 semanas. Durante
29 visita semanais às propriedades eram coletadas amostras de fezes de cada animal e analisadas
30 pela técnica de Gordon e Whitlock modificada (UENO; GONÇALVES, 1998), para a
31 obtenção número de oocistos por grama de fezes (OOPG). Os exames parasitológicos foram
32 realizados no Laboratório de Patologia Clínica do INCT (Institutos Nacionais de Ciência e
33 Tecnologia) para controle das intoxicações por plantas do Hospital Veterinário da
34 Universidade Federal de Campina Grande.

1 Após realização do exame parasitológico era feito um pool das amostras positivas de
2 cada propriedade que então era submetido a esporulação em dicromato de sódio 2,5% por sete
3 dias em temperatura ambiente para identificação das espécies de *Eimeria* spp. A identificação
4 das espécies foi baseada nos trabalhos de Levine (1985) e Fonseca (2012), considerando-se a
5 morfologia, as medidas externas, internas e os índices morfométricos dos oocistos
6 esporulados.

7 No momento das coletas os animais eram pesados para avaliação do ganho de peso e
8 submetidos a exame clínico geral para identificação de eventuais anormalidades. A
9 consistência das fezes também foi avaliada, sendo estas classificadas como sólidas, pastosas
10 ou diarreicas.

11

12 **RESULTADOS**

13

14 Um total de 243 amostras de fezes foi avaliado, sendo 136 do grupo 1 e 107 do grupo
15 2. Deste total, em 45,26% (110/243) foram identificados oocistos sendo 40,44% (55/136) no
16 grupo 1 e 46,72% (50/107) no grupo 2. Todos os caprinos eliminaram oocistos em algum
17 momento do experimento, porém nenhum animal apresentou sinais clínicos de coccidiose.
18 Das amostras de fezes coletadas, 8,23% (20/243) tinham aspecto pastoso, porém não houve
19 associação com o número de oocistos excretados. Não existiram animais com fezes diarreicas.

20 A idade da primeira excreção de oocistos variou entre os animais, sendo a mais precoce
21 aos 22 dias e a mais tardia aos 77, ambas na propriedade 2. O maior percentual de animais
22 eliminando oocistos foi identificado no grupo 1 na décima coleta 75,00% (9/12) e no grupo 2
23 na sexta coleta, 90% (9/10).

24 No grupo 1 a média geral de excreção foi de 732,53 OOPG. Na análise individual dos
25 animais a menor e maior excreção de oocistos obtida foram 100 e 15.600 OOPG. Na décima
26 segunda coleta foi identificada a maior média de eliminação.

27 No grupo 2 a média geral de excreção foi de 2.317,01 OOPG. Na análise individual a
28 menor e maior excreção foi 100 e 44.800 OOPG. Na sétima coleta foi identificada a maior
29 média de eliminação (8.370 OOPG), tendo esta elevação ocorrido uma semana após a
30 mudança dos animais do aprisco para curral coletivo. A análise dos resultados demonstra que
31 há uma tendência a elevação na eliminação de oocistos seguida de redução durante todo o
32 período do estudo (Figura 1).

33 Nove espécies de eimeria foram identificadas, entre elas a *E. caprina*, *E. arloingi*, *E.*
34 *jolchijevi*, *E. alijevi*, *E. ninakohlyakimovae*, *E. aspheronica*, *E. christenseni*, *E. hirici* e *E.*

1 *caprovina*. Com exceção da espécie *E. hirci*, identificada apenas a partir da quinta coleta,
2 todas as demais já foram identificadas nas primeiras coletas.

3 Houve variações na frequência de eliminação das espécies entre as semanas e os
4 grupos. A espécie *E. arloingi*, esteve presente em todas as amostras submetidas a esporulação
5 e apresentou a maior frequência, representando 56,12% das identificadas no grupo 1 e 38,19%
6 no grupo 2. As demais espécies identificadas foram observadas com menor frequência
7 variando entre 9,69% e 9,23% como a *E. ninakohlyakimovae* e *E. jolchijevi*, respectivamente,
8 e a *E. alijeve* com 7,85%. No grupo 2 as espécies observadas com maior frequência foram a
9 *E. alijeve* e a *E. caprovina*, 13,31% e 12,04%, respectivamente. As demais espécies variaram
10 entre 10,14%, *E. aspheronica* e 0,66% *E. hirci*.

11 No grupo 1 a média de ganho de peso diário foi de 61,96 g/animal/dia, sendo
12 observadas variações durante o período experimental. Na segunda semana do experimento
13 registrou-se o menor ganho de peso diário, 28,57 g/animal e na quinta semana o maior, 175
14 g/animal. Na sétima e na décima semana houve correlação negativa entre o OOPG e o ganho
15 de peso (Figura 2).

16 No grupo 2 a média de ganho de peso diário foi de 87,93 g/animal/dia, sendo também
17 observadas variações durante o período experimental. Na quinta e sétima semana houve perda
18 de peso de 130 e 11,43 g/animal/dia, respectivamente. Na semana de menor ganho de peso foi
19 identificada maior eliminação de oocistos. Na oitava semana foi registrado o maior ganho de
20 peso de 193,33 g/animal/dia (Figura 2).

21

22 **DISCUSSÃO**

23

24 A análise dos resultados demonstra que a infecção por *Eimeria* spp. ocorreu em todos
25 os animais dos rebanhos, porém os sinais clínicos da forma aguda da enfermidade não foram
26 observados, mesmo tendo sido identificados no grupo 1 animais eliminando até 15.600 OOPG
27 e no grupo 2 até 44.800 OOPG. De acordo com Andrews (2013) o diagnóstico de coccidiose
28 pode ser estabelecido quando os animais apresentarem os sinais clínicos da enfermidade e
29 eliminação de mais 5.000 oocistos por grama de fezes. No entanto, Fuente e Alunda (1992)
30 em rebanhos criados extensivamente na Espanha, obtiveram média de excreção de 7.606,48
31 OOPG e não verificaram sinais clínicos em nenhum dos caprinos estudados. Os estudos de
32 Fuente e Alunda (1992) também identificaram variações individuais que alcançaram até
33 100.000 OOPG e não verificaram sinais clínicos em nenhum dos caprinos estudados, no
34 entanto Yvoré et al. (1987) defendem que cargas entre 50.000 e 100.000 OOPG são sempre

1 indicativas de eimeriose clínica, independente da espécie envolvida, porém cargas menores
2 podem estar associadas a enfermidade no caso de cepas mais patogênicas. Os resultados
3 obtidos e os apresentados na literatura demonstram que, apesar da relação geral entre
4 coccidiose clínica e alta excreção de oocistos, é difícil estabelecer um limiar capaz de definir
5 a enfermidade clínica.

6 A eliminação de oocistos em animais a partir de 22 dias de vida demonstra que a
7 infecção ocorre logo após o nascimento, considerando que os períodos pré-patentes das
8 espécies identificadas variam de 14 a 20 dias (SILVA et al., 2007; CHARTIER; PARAUD,
9 2011). Agyei e colaboradores (2004) identificaram oocistos em caprinos a partir dos 20 dias
10 de vida. O contato do cabrito com o úbere da mãe, o hábito de lamber o próprio pêlo ou
11 contaminação ambiental são fatores associados à infecção (SILVA et al., 2007). Os animais
12 infectados precocemente podem atuar como fonte de infecção para os demais animais da
13 mesma faixa etária (SARATSIIS et al., 2011).

14 A maior média de excreção de oocistos nos animais do grupo 2, na maior parte das
15 coletas, em relação a média do grupo 1, demonstra que nos sistemas intensivos os animais
16 estão mais expostos à contaminação. A identificação na sexta coleta do maior percentual de
17 animais contaminados e na sétima coleta da maior média de eliminação de oocistos demonstra
18 o grau de exposição e infecção aos quais os animais são submetidos neste sistema de criação,
19 mesmo sendo feita higienização diária das instalações. A dinâmica de elevações e reduções
20 na eliminação de oocistos, observadas ao longo do experimento no grupo 2, sugere que os
21 animais são reinfetados periodicamente considerando que mesmo com o desenvolvimento
22 de imunidade, os animais são bastante expostos e continuam constantemente ingerindo
23 oocistos.

24 A baixa eliminação de oocistos pelos animais do grupo 1, durante as dez primeiras
25 semanas do experimento, demonstra que os animais criados em sistema extensivo estão menos
26 expostos a infecção, sendo identificada apenas uma tendência de elevação na eliminação de
27 oocistos a partir da décima semana, período em que foi identificado um maior percentual de
28 animais infectados, porém a média de oocistos eliminados se manteve inferior a dos animais
29 do grupo 2. O contato permanente com os animais adultos e o início da ingestão de volumoso
30 a campo provavelmente contribuem com a infecção dos animais, uma vez que os oocistos
31 estão presentes nas fezes dos adultos e no ambiente. A infecção dos animais na fase inicial de
32 vida com uma carga de oocistos que não cause a enfermidade clínica pode ser considerada
33 favorável para o desenvolvimento de imunidade. Trabalhos experimentais em borregos
34 demonstraram que uma ingestão de oocistos aos sete dias de vida associada a ingestões

1 subsequentes de pequeno número de oocistos durante três vezes em uma semana levou ao
2 desenvolvimento de uma resposta eficiente, em desafios mais tardios esses animais não
3 manifestaram sinais clínicos, eliminaram menos oocistos e tiveram maior ganho de peso
4 quando comparado com animais que desafiados apenas com inoculações de oocistos tardias
5 (CATCHPOLE et al., 1993).

6 As espécies identificadas foram semelhantes às encontradas em trabalhos já
7 desenvolvidos na região Nordeste do Brasil (AHID et al., 2009; CAVALCANTE et al., 2012)
8 e em outros países (BORGSTEEDE; DERCKSEN, 1996; BALICKA-RAMISZ, 1999; RUIZ
9 et al., 2006) e dentre estas estão incluídas a *E. ninakohlyakimovae* e a *E. arloing* consideradas
10 as mais patogênicas e responsáveis pela manifestação de sinais clínicos e óbitos em caprinos
11 (KOUDELA; BOKOVÁ, 1998).

12 As quedas nos índices produtivos, embora esteja entre os maiores prejuízos
13 relacionados aos quadros de eimeriose, são difíceis de se quantificar, principalmente quando
14 trata-se de infecções subclínicas (FUENTE et al., 1993). Os resultados do presente trabalho
15 sugerem essas perdas, principalmente no grupo 2, onde nos períodos de maior eliminação de
16 oocistos foram identificadas perdas de peso que chegaram até 130g por dia. No grupo 1, apesar
17 de não ter sido registrada perda de peso durante as semanas do estudo foi possível identificar
18 menor ganho de peso no período em que houve maior eliminação de oocistos. De acordo com
19 Hoste (2011) a redução no desempenho dos animais pode ser devido aos danos provocados
20 pelos parasitos, que causam uma abrasão nas vilosidades intestinais concomitantemente com
21 uma hiperplasia das criptas intestinais. A presença de parasitos ainda está associada a um
22 atraso ou mesmo falha na diferenciação das células do epitélio intestinal levando ao
23 desenvolvimento de células não-funcionais. Paralela a essa manifestação temos a modificação
24 na permeabilidade intestinal, a perda de proteínas através do lúmen intestinal, uma redução
25 da atividade mioelétrica do intestino que acarreta na desorganização do peristaltismo e fluxo
26 intestinal. Além desses distúrbios os animais apresentam uma redução no consumo de
27 alimentos, que embora não tenha uma relação com a patofisiologia do parasitismo, mas muitas
28 vezes acompanha os quadros dos animais infectados.

29 É importante ressaltar que em muitas ocasiões a ausência de sinais clínicos e óbitos
30 leva os produtores a desconsiderarem outras perdas associadas a eimeriose e não adotarem
31 medidas de controle eficazes contra a enfermidade (AGYEI et al., 2004). As perdas referentes
32 ao ganho de peso nas fases iniciais de vida, que interferem diretamente em aspectos da vida
33 produtiva futura do animal, e a possibilidade da ocorrência da forma clínica da doença, em
34 situações em que ocorra queda de imunidade, a exemplo do desmame, aumento da densidade

1 animal e associação com nematódeos gastrintestinais, já que o agente encontra-se amplamente
2 difundido entre os animais, deve ser repassada aos produtores. As principais medidas úteis a
3 prevenção da doença, considerando as características dos sistemas produtivos na região
4 semiárida, devem incluir: evitar altas densidades de animais nos apriscos, áreas de dois a três
5 metros quadrados por animal são adequadas para assegurar espaço adequado para mães com
6 crias, garantir ventilação adequada nas instalações para evitar elevação da umidade, que
7 favorece a esporulação dos oocistos, e dos níveis de amônia, evitar estresses nutricionais
8 associados ao fornecimento de forragens ou sucedâneos de leite de baixa qualidade. Nos
9 sistemas extensivos deve-se manter sobre controle a infecção com nematódeos
10 gastrintestinais, pois infecções concorrentes aumentam o risco de surtos de eimeriose, tratar
11 os animais com sinais clínicos o mais rapidamente possível para evitar maior contaminação
12 ambiental, comedouros devem ser desenhados e posicionados de forma que a contaminação
13 com fezes seja minimizada, principalmente pela entrada de animais nos cochos.

14 Apesar da maior contaminação ambiental estar associada aos animais jovens altamente
15 infectados deve-se considerar que antes do parto e durante a lactação há queda na imunidade
16 dos animais adultos, principalmente os de primeira cria, estes passam a eliminar grande
17 quantidade de oocistos e, caso permaneçam em contato ou compartilhem ambientes com as
18 crias, deve-se avaliar a possibilidade de utilização de medicação coccidiostática, porém deve-
19 se ressaltar que mesmo a melhor droga, utilizada de forma correta pode não proteger animais
20 estressados e mantidos em ambientes contaminados.

21

22 REFERÊNCIAS

23 Agyei AD, Odonkor M, Osei-Somuah A. Concurrence of Eimeria and helminth parasitic
24 infections in West African Dwarf kids in Ghana. *Small Rumin Res* 2004. 51:29–35.

25 Ahid SMM, Medeiros VMC, Bezerra ACDS, Maia MB, Lima VXM, Vieira LS. Espécies
26 do gênero *Eimeria* Schneider, 1875 (Apicomplexa: Eimeriidae) em pequenos ruminantes na
27 Mesorregião Oeste do Estado do Rio Grande do Norte, Brasil. *Ciênc Anim Bras* 2009. 10 (3):
28 984-989.

29 Andrews AH. Some aspects of coccidiosis in sheep and goats. *Small Rumin Res* 2013.
30 110: 93– 95.

31 Balicka-Ramisz A. Studies on coccidiosis in goats in Poland. *Vet Parasitol* 1999. 81: 347-
32 349.

33 Borgsteede FHM, Dercksen DP. Coccidial and helminth infections in goat kept indoors
34 in the Netherlands. *Vet Parasitol* 1996. 61:321-326.

- 1 Catchpole J, Norton CC, Gregory MW. Immunisation of lambs against coccidiosis. *Vet*
2 *Rec*1993. 16: 56- 59.
- 3 Cavalcante ACR, Teixeira M, Monteiro JP, Lopes CWG. Eimeria species in dairy goats
4 in Brazil. *Vet Parasitol*2012. 183:356– 358.
- 5 Chartier C, Paraud C. Coccidiosis due to Eimeria in sheep and goats, a review. *Small*
6 *Rumin Res* 2011. 103:84– 92.
- 7 Coelho WMD,, Amarante AFT, Bresciani KDS. Occurrence of gastrointestinal parasites
8 in goat kids. *Rev Bras Parasitol Vet* 2012. 21(1): 65-67.
- 9 Fonseca ZAAS, Avelino DB, Bezerra ACA, Marques ASC, Pereira JS, Coelho WAC,
10 Vieir LS, Ahid SMM. Espécies de *Eimeria* ssp. em matrizes caprinas leiteiras no município
11 de Afonso Bezerra-RN. *Acta Vet Brasilic* 2012. 6(2):131-135.
- 12 Foreyt WJ. Coccidiosis and cryptosporidiosis in sheep and goats. *Vet Clin North Am Food*
13 *Anim Pract* 1990. 6(3):655-70.
- 14 Fuente C, Alunda JM. A quantitative study of Eimeria infections of goat from Central
15 Spain. *Vet Parasitol* 1992. 41:7-15.
- 16 Fuente C, Cuquerella M, Carrer L, Alunda JM. Effect of subclinical coccidiosis in kids
17 on subsequent trichostrongylid infection after weaning. *Vet Parasitol* 1993.45:177-183.
- 18 Hassum IC, Menezes RCAA. Infecção natural por espécies do gênero Eimeria em
19 pequenos ruminantes criados em dois municípios do estado do Rio de Janeiro. *Rev Bras*
20 *Parasitol Vet* 2005.14(3):95-100.
- 21 Hoste H. Adaptive physiological processes in the host during gastrointestinal parasitism.
22 *J Parasitol* 2011. 31: 231-244.
- 23 Jolley WR, Bardsley KD. Ruminant Coccidiosis. *Vet Clin Food Anim* 2006. 22:613–621.
- 24 Koudela B, Boková A. Coccidiosis in goats in the Czech Republic. *Vet Parasitol* 1998.
25 76:261–267.
- 26 Levine ND. Veterinary protozoology. Ames: Iowa State Univ. Press, 1985.
- 27 Riet- Correa B, Simões SVD, Pereira Filho JM, Azevedo SS, Melo DB, Batista JA,
28 Miranda Neto EG, Riet-Correa F. Sistemas produtivos de caprinocultura leiteira no semiárido
29 paraibano: caracterização, principais limitantes e avaliação de estratégias de intervenção.
30 *Pesq Vet Bras* 2013. 33(3):345-352
- 31 Ruiz A, González JF, Rodríguez E, Martín S, Hernández YI, Almeida R, Molina JM.
32 Influence of climatic and management factors on Eimeria infections in goats from Semi-arid
33 Zones. *J Vet Med* 2006. 53: 399–402.

1 Sánchez R.O., Romero J.R. & Founroge R.D. 2008. Dynamics of *Eimeria* oocyst
 2 excretion in dairy calves in the Province of Buenos Aires (Argentina), during their first 2
 3 months of age. *Veterinary Parasitology*. 151:133–138.

4 Saratsis A., Joachim A., Alexandros S. & Sotiraki, S. 2011. Lamb coccidiosis dynamics
 5 in different dairy production systems. *Veterinary Parasitology*. 181:131– 138.

6 Silva T.P., Facury Filho E.J., Nunes A.B.V., Albuquerque F.H.M.A.R., Ferreira P.M. &
 7 Carvalho A.U. 2007. Dinâmica da infecção natural por *Eimeria* spp. em cordeiros da raça
 8 Santa Inês criados em sistema semi-intensivo no Norte de Minas Gerais. *Arquivo Brasileiro*
 9 *de Medicina Veterinária e Zootecnia*. 59(6):1468-1472.

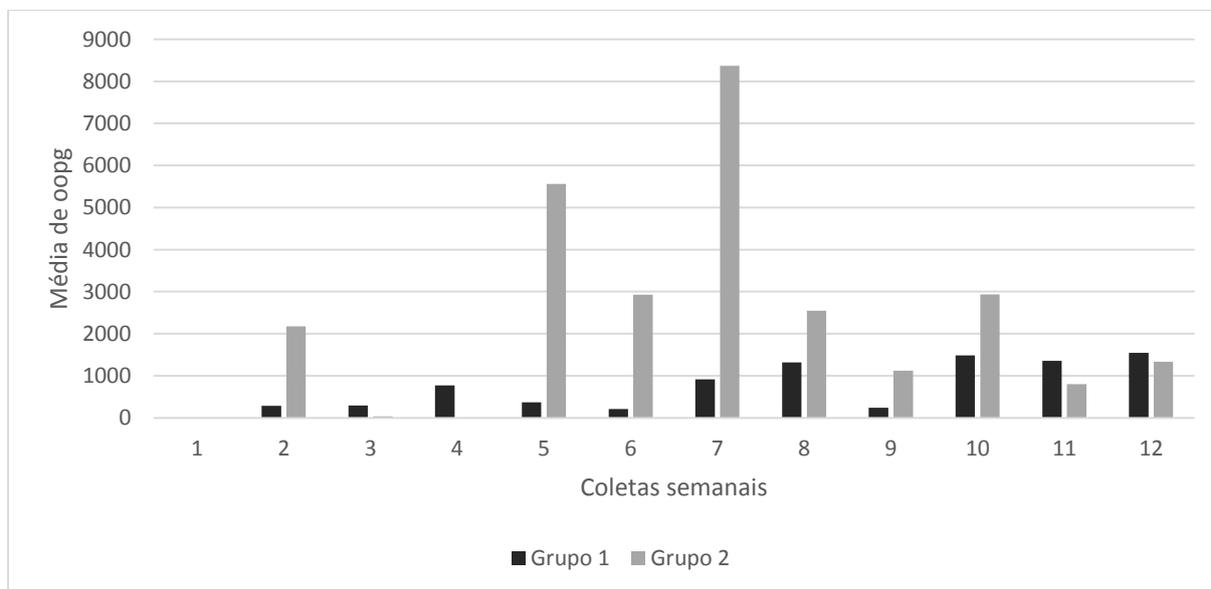
10 Smith M. C. & Sherman D. M. 2012. Digestive System. In: _____. *Goat Medicine*. 2ªEd.

11 Ueno, H.; Gonçalves, P. C. 1998. *Manual para diagnóstico das helmintoses de*
 12 *ruminantes*. 4.ed. Japão:Japan International Cooperation Agency. 143p.

13 Yvoré P., Esnault A., Mage C., Dobbels M., Naciri M. 1987. Intérêt et interprétation de
 14 la coproscopie dans la coccidiose des petits ruminants. *Point Vétérinaire*. 19:43–48.

15

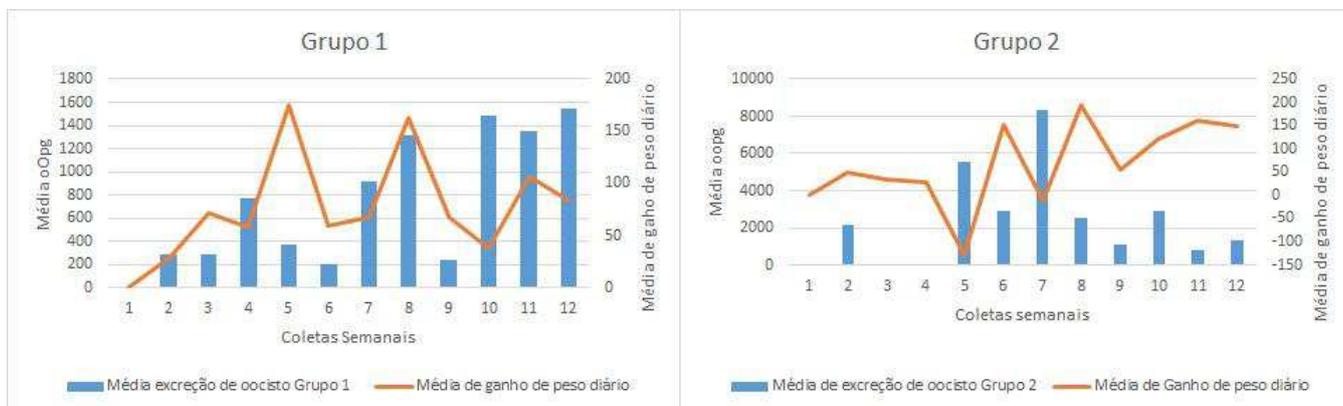
16 Figura 1- Distribuição semanal das média de excreção de oocistos por grama de fezes (oopg)
 17 em cabritos naturalmente infectados por *Eimeria* spp. em duas propriedades de caprinos
 18 leiteiros, com sistemas de criação extensivo (grupo 1) e intensivo (grupo 2), do Estado da
 19 Paraíba.



20

21

- 1 Figura 2- Médias semanais de excreção de oocistos e ganho de peso diário de cabritos
 2 naturalmente infectados por *Eimeria* spp. em duas propriedades de caprinos leiteiros, com
 3 sistemas de criação extensivo (grupo 1) e intensivo (grupo 2), do Estado da Paraíba.



- 5
 6
 7
 8
 9
 10
 11
 12
 13
 14
 15
 16
 17
 18
 19
 20
 21
 22
 23
 24

CONCLUSÕES GERAIS

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22

O conhecimento de aspectos clínicos epidemiológicos das doenças infectocontagiosas e parasitárias facilita a aplicabilidade e instituição de medidas de controle e profilaxia, reduzindo a disseminação dos diferentes agentes entre os animais e minimizando os impactos negativos dessas enfermidades nos rebanhos.

Deve-se evitar o pastejo às margens de açudes, principalmente essas áreas possuem plantas aquáticas ao seu redor e quando são submetidas a alta pressão de pastejo e de modo contínuo, nos momentos de escassez de forragem, como medida para prevenir e controlar a conidiobolomicose dos ovinos.

A não utilização de medidas de controle e profilaxia pelos criadores agrava ainda mais a disseminação da enfermidade. É necessário considerar as possíveis dificuldades na instituição de programas de controle a CAE, para que estas possam ser contornadas e os proprietários possam implementar e dar continuidade aos programas, de modo que haja uma redução significativa da prevalência da enfermidade.

A ausência de sinais clínicos da forma aguda da coccidiose, não exclui a possibilidade de perdas produtivas nos rebanhos afetados, já que há perda de peso entre os animais infectados. Cuidados com os neonatos podem assegurar baixas taxas de ingestão de oocistos, principalmente cuidados relacionados a alta densidade animal, alimentação de baixa qualidade e falha na higienização das instalações.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12
- 13
- 14
- 15
- 16
- 17

ANEXOS

ANEXO I**Dynamics of infection with *Eimeria* spp. in kids in dairy flocks of the Paraíba State**

Dinâmica da infecção por *Eimeria* spp. em cabritos de rebanhos leiteiros do estado da Paraíba

Gildeni Maria Nascimento de Aguiar^{VIII}, Ana Luisa Alves Marques^I, Tatiane Rodrigues da Silva^{IX}, Eldinê Gomes de Miranda Neto^I, Sara Vilar Dantas Simões^I.

ABSTRACT

The aims of this study were to evaluate the dynamics of infection by *Eimeria* spp. in goats in different rearing environments in the semiarid region of Brazil and the effects of this infection on the performance of kids. Two experimental groups were formed: group 1, which contained 12 kids reared extensive system, and group 2, which contained 10 kids reared intensively. Parasitological examination and weighing of the animals were carried out for 12 weeks. Age at first oocyst excretion varied between 22 days and 77 days of life. The highest overall average excretion was in group 2, with 2317.01 oocysts per gram feces (OPG). In group 1, in the seventh and tenth weeks, there was a negative correlation between OPG and weight gain. In group 2, weight loss occurred in the fifth and seventh weeks. In the weeks when less weight was gained, oocyst elimination was higher. Infection with *Eimeria* spp. occurred in both groups, but no clinical signs were observed despite overall excretions of 15,600 to 44,800 OPG in the groups. The highest average excretion was observed in group 2, which indicates that kids reared in intensive systems more exposed to contamination by *Eimeria* spp. To minimize the occurrence of this infection in kids, the stresses associated with high stocking density, low diet quality, and poor sanitation should be avoided.

Keywords: Coccidiosis, dairy goat, semiarid

RESUMO

^{VIII} Hospital Veterinário, Campus de Patos-PB, Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Patos-Paraíba- Brasil.

^{IX} Hospital Veterinário Dr. Vicente Borelli, Faculdade Pio Décimo, Aracaju-Sergipe, Brasil.

1 O objetivo do presente estudo foi avaliar a dinâmica da infecção por *Eimeria* spp. em caprinos,
2 em diferentes regimes de criação no semiárido e seus efeitos no desempenho de cabritos.
3 Foram formados grupos experimentais, 1 e 2, com 12 e 10 animais, criados de forma extensiva
4 e intensiva, respectivamente. Exames parasitológicos e pesagens dos animais foram realizados
5 durante 12 semanas. A idade da primeira excreção variou entre 22 dias e 77 dias de vida. A
6 maior média geral de excreção foi no grupo 2 (2.317,01 OOPG). No grupo 1, na sétima e
7 décima semana houve correlação negativa entre OOPG e ganho de peso. No grupo 2 na quinta
8 e sétima semana houve perda de peso. Na semana de menor ganho de peso foi identificada
9 maior eliminação de oocistos. A infecção por *Eimeria* spp. ocorreu em todos os animais dos
10 rebanhos, porém não foram observados sinais clínicos, apesar das excreções de 15.600 e
11 44.800 OOPG nos grupos. A maior média de excreção no grupo 2 demonstra que nos sistemas
12 intensivos os animais estão mais expostos à contaminação. Para minimizar a ocorrência da
13 enfermidade deve-se evitar estresses associados a alta densidade animal, alimentação de baixa
14 qualidade e falha na higienização das instalações.

15 Palavras-chave: Coccidiose, caprinos leiteiros, semiárido.

16

17 INTRODUCTION

18

19 Goat coccidiosis is one of the diseases that limits goat production in the semiarid region
20 of Brazil, because it is responsible for the deaths of young animals (RIET-CORREA et al.,
21 2013). High-density animals, poor hygiene and factors leading to stress tend to increase the
22 frequency of clinical disease (CHARTIER; PARAUD, 2011). The main symptom of
23 coccidiosis in cattle is hemorrhagic diarrhea, which can also occur in sheep but is not observed
24 in kids (FOREYT, 1990). The resulting intestinal damage causes the animals to lose weight,
25 become dehydrated and hypothermic, and die (SMITH; SHERMAN, 2012). Coccidiosis can
26 also be manifest in chronic form, where the main changes are reduced weight gain and growth
27 of animals (RUIZ et al., 2013).

28 Although there are several *Eimeria* spp. species, these parasites develop into hosts and
29 specific segments of the gastrointestinal tract (JOLLEY; BARDSLEY, 2006). The pathogenic
30 species are also varied and may or may not influence the development of clinical signs
31 (CAVALCANTE et al., 2012).

32 Researchers have investigated the prevalence of *Eimeria* spp. in several regions of
33 Brazil (HASSUM; MENEZES, 2005; COELHO et al., 2012; FONSECA et al., 2012), but few
34 studies have been performed to determine the dynamics of *Eimeria* spp. infection in goat kids.

1 Studies focusing on this problem are restricted to sheep (SARATSIS et al., 2011; SILVA et
2 al., 2007) and cattle (SÁNCHEZ et al., 2008). Therefore, this study was performed to evaluate
3 the dynamics of infection by *Eimeria* spp. and its effect on the performance of kids in different
4 creation of schemes in the semiarid region of Brazil to cooperate with the epidemiology of
5 infection of knowledge.

7 MATERIALS AND METHODS

9 The study was conducted between April and August 2012 on two goat farms in the State
10 of Paraíba, one located in the Sertão (municipality of Taperoá) and another in the state of
11 Paraíba Curimataú (municipality of Pocinhos). Two experimental groups were formed, group
12 1 (n = 12) in the property of the municipality of Taperoá and group 2 (n = 10) in the properties
13 of the municipality of Pocinhos. At the beginning of the experiment, the animals were between
14 10 and 20 days old; at the end, they were between 86 and 98 days old.

15 Group 1 was composed of female kids of the Craúna breed, raised in an extensive
16 system. After birth, the animals remained with their mothers and were confined in a dirt-
17 floored pen at night. Weaning was natural and, in addition to breast milk, the animals grazed
18 with their mothers on native pastures. The pens were cleaned weekly.

19 Group 2 contained two males and eight females (Alpine's Breed) that were reared
20 intensively. They were separated from their mothers shortly after birth and received colostrum
21 in bottles during the first two days of life, followed by concentrates and milk replacer until
22 weaning, which occurred in the tenth week of life. Until the sixth week of life the animals
23 were kept in groups of three in bays approximately 1 m², suspended pen made with wooden
24 slats. After six weeks, they were transferred to a collective pen and had access to Tifton
25 (*Cynodon* spp.) hay, concentrated corn, soybean meal, and mineral salt, provided in troughs.
26 The troughs were made so that they were high enough to prevent food contamination with
27 feces. Water was available ad libitum in a container in the pen. The facilities were cleaned
28 daily.

29 The two experimental groups were followed for 12 weeks. During a visits to the
30 properties of each animal feces samples were collected and analyzed by the modified Gordon
31 and Whitlock technique (UENO; GONÇALVES, 1998) to obtain the fecal oocyst-per-gram
32 count (OPG). The parasitological tests were performed at the Clinical Pathology Laboratory
33 of National Institutes of Science and Technology (INCT) to control for poisoning by plants of
34 the Veterinary Hospital of the Federal University of Campina Grande.

1 After completion of the parasitological examination, a pool of positive samples from
2 each property was collected and underwent sporulation in 2.5% sodium dichromate for seven
3 days at ambient temperature for identification of *Eimeria* spp. species. The species were
4 microscopically identified based on the work of Levine (1985) and Fonseca et al. (2012),
5 which takes into account the morphology, external measures, internal, and the indices of
6 sporulated oocysts.

7 At the time of fecal collection, the animals were weighed for weight-gain assessment
8 and submitted to general clinical examination to identify any abnormalities. Fecal consistency
9 was also evaluated and classified a solid, pasty, or diarrhea.

11 RESULTS

12 A total of 243 stool samples were evaluated, 136 in group 1 and 107 in group 2. Of this
13 total, 45.26% (110/243) contained oocysts, 40.44% (55/136) in group 1 and 46.72% (50/107)
14 in group 2. All the kids excreted oocysts during the experiment, but none showed clinical
15 signs of coccidiosis. Of the fecal samples collected, 8.23% (20/243) had a pasty appearance,
16 but there was no association with the number of oocysts excreted. There were no animals with
17 diarrheal feces.

18 Age at first oocyst excretion ranged from 22 days to 77 days old, both on the group 2.
19 The highest percentage of animals eliminating oocysts was identified in group 1 in the tenth
20 collection 75% (9/12) and in group 2 in the sixth collection 90% (9/10).

21 In group 1, the overall average excretion was 732.53 OPG; the lowest excretion in the
22 individual analysis of the animals was 100 OPG, and the highest was 15,600 OPG. The highest
23 mean average excretion was noted in the twelfth collection.

24 In group 2, the overall average excretion was 2317.01 OPG. In the individual analyses,
25 the lowest and highest excretions were 100 OPG and 44,800 OPG, respectively. In the seventh
26 collection was identified the highest average disposal (8,370 OPG), and this increase occurred
27 a week after the change of the suspended pen of the animal collective corral. The results
28 demonstrate that there is a tendency to increase the elimination of oocysts followed by
29 reduction throughout the study period (Figure 1).

30 Nine species of *Eimeria* were identified, including *E. caprina*, *E. arloingi*, *E. jolchijevi*,
31 *E. alijevi*, *E. ninakohlyakimovae*, *E. aspheronica*, *E. christenseni*, *E. hirici*, and *E. caprovina*.
32 With the exception of *E. hirici*, identified only in the fifth collection, all the others had been
33 previously identified in the first collections.

1 There were inter-week and inter-group variations in the frequency of excretion of
2 species. The species *E. arloingi* was present in all samples submitted for sporulation and had
3 the highest frequency, representing 56.12% of those identified in group 1 and 38.19% in group
4 2. The other species identified in group 1 were observed less frequently, ranging from 9.69%,
5 *E. jolchijevi*, and 9.23%, *E. ninakohlyakimovae*, to 7.85% *E. alijevi*. In group 2, the species
6 most frequently observed were *E. alijevi* (13.31%) and *E. caprovina* (12.04%). The
7 identification rates of the other species, *E. aspheronica* and *E. hirci*, were 10.14% and 0.66%,
8 respectively.

9 In group 1, the average daily weight gain during the experimental period was 61.96
10 g/animal/day. The lowest average daily gain, 28.57 g/animal/day, was recorded in the second
11 week of the experiment and the largest, 175 g/animal/day, in the fifth week. In the seventh
12 and tenth weeks, there was a negative correlation between OPG and weight gain (Figure 2).

13 In group 2, the average daily weight gain during the experimental period was 87.93
14 g/animal/day. In the fifth and seventh weeks, weight loss was 130 g/animal/day to 11.43
15 g/animal/day, respectively, with increased excretion of oocysts in the seventh week. The
16 highest weight gain, 193.33g/animal/day, was recorded in the eighth week (Figure 2).

17 18 **DISCUSSION**

19 The results demonstrate that infection by *Eimeria* spp. occurred in all the animals
20 studied, but the clinical signs of acute form of the coccidiosis were not observed even though
21 it was identified in group 1 animals excreting up to 15,600 OPG and in group 2 animals
22 excreting up to 44,800 OPG. According to Andrews (2013), the diagnosis of coccidiosis can
23 be established when goats show clinical signs of the disease and excrete over 5,000 OPG in
24 feces. However, Fuente and Alunda (1992), working with goat herds raised extensively in
25 Spain, obtained an average of 7606.48 OPG without observing any clinical signs of the
26 disease. Fuente and Alunda (1992) also identified individual variations as high as 100,000
27 OPG without observing any clinical signs. However, Yvoré et al. (1987) argued that loads
28 between 50,000 and 100,000 OPG are always indicative of clinical coccidiosis, regardless of
29 the species involved, but that, with more pathogenic strains, smaller loads may be associated
30 with disease. The results obtained and reported in the literature demonstrate that despite the
31 general relationship between clinical coccidiosis and high oocyst excretion, it is difficult to
32 set a threshold for defining clinical disease.

33 Oocyst shedding in animals from 22 days of age demonstrates that infection occurs soon
34 after birth, whereas the pre-patent period of identified species ranged from 14 to 20 days

1 (SILVA et al., 2007; CHARTIER; PARAUD, 2011). Agyei et al. (2004) identified oocysts in
2 goats from 20 days of life. Factors associated with infection were found to include contact of
3 the kid with the mother's udder, kids' habit of licking their fur, and environmental
4 contamination (SILVA et al., 2007). In addition, animals infected early can act as sources of
5 infection for other animals of the same age (SARATSIIS et al., 2011).

6 The higher average oocyst excretion in group 2 in most collections showed that the kids
7 were more exposed to contamination when reared in an intensive environment. Taken
8 together, identification of the highest percentage of infected animals in the sixth collection
9 and the average oocyst excretion in the seventh collection demonstrate the degree of exposure
10 and infection to which the animals are subjected in this farming system, even with daily
11 sanitation. The dynamics of increases and decreases in oocyst excretion observed in group 2
12 throughout the experiment suggest that animals are periodically reinfected because, even with
13 the development of immunity, they remain highly exposed and are constantly ingesting
14 oocysts.

15 Low oocyst shedding in the group 1 animals during the first ten weeks of the experiment
16 shows that animals reared in extensive environments are less exposed to infection. A trend
17 toward increased oocyst excretion from the tenth week was associated with a higher
18 percentage of infected animals, but the mean for excreted oocysts remained below the mean
19 for the group 2 animals. Ongoing contact with adult goats and the onset ingesting forage field
20 likely to contribute to infection, because the oocysts are present in both adult feces and the
21 foraging environment. Infection of animals in early life with oocyst loads that do not cause
22 clinical disease can be considered favorable for development of immunity. Experimental
23 studies have shown that in lambs, oocyst intake in the first seven days of life and subsequent
24 ingestion of a small number of oocysts three times per week led to an effective immune
25 response. With later infection challenges, these animals showed no clinical signs, excreted
26 fewer oocysts, and gained more weight in comparison with animals challenged only with late
27 oocyst inoculations (CATCHPOLE et al., 1993).

28 The *Eimeria* spp. identified in the present study were similar to those reported in
29 northeastern Brazil (AHID et al., 2009; CAVALCANTE et al., 2012) and other countries
30 (BORGSTEEDE; DERCKSEN, 1996; BALICKA-RAMISZ, 1999; RUIZ et al., 2006). These
31 include *E. ninakohlyakimovae* and *E. arloingi*, considered the most pathogenic species in
32 goats and responsible for manifestation of clinical signs and for mortality (KOUDELA;
33 BOKOVÁ, 1998).

1 Declines in animal production rates, although it is among the largest losses related to
2 conditions of eimeriosis are difficult to quantify, especially when it is subclinical infections
3 (FUENTE et al., 1993). The present study highlight these losses in group 2, in periods of
4 greater oocyst shedding, weight loss amounted to 130 g/day. In group 1, despite the lack of
5 recorded weight loss, the kids gained less weight during the period when they were excreting
6 more oocysts. According to Hoste (2011), reduced animal performance may be due to damage
7 by parasites that abrade the intestinal villi and cause hyperplasia of the crypts. The presence
8 of parasites is also associated with a delay or failure in differentiation of intestinal epithelial
9 cells, leading to development of nonfunctional cells, Parallel to this event have to changes in
10 intestinal permeability, loss of protein through the intestinal lumen, and reduction of the
11 myoelectric activity of the gut, which results in disorganized flow and intestinal peristaltism.
12 In addition, affected animals show a reduction in food consumption; this common finding in
13 infected animals can be related to the pathophysiology of parasitism.

14 Often the absence of clinical signs and mortality leads producers to disregard losses
15 associated with *eimeriosis* and fail to adopt effective measures to control the disease (AGYEI
16 et al., 2004). Because *Eimeria* infection is widespread among animals, producers should be
17 informed about losses related to low weight gain in the early stages of life, which directly
18 affect an animal's future productive capability, and the need to be alert for clinical signs in
19 situations where drops in immunity occur, the risks associated with weaning and increased
20 stocking density, and the association of the infection with gastrointestinal nematodes since
21 the agent is widespread among animals, should be passed on to producers. Primary measures
22 for preventing coccidiosis, taking into consideration the characteristics of animal-rearing
23 systems in the semiarid region, should include: avoid high densities of animals in pens (areas
24 measuring 2 m² to 3 m² per animal ensure adequate space for mothers with kids); ensure
25 adequate ventilation on the premises to avoid increasing humidity, which favors sporulation
26 of oocysts, and ammonia levels; avoid nutritional stresses associated with providing low-
27 quality fodder or milk replacer. In extensive systems should be kept under control infection
28 with gastrointestinal nematodes, for concurrent infections increase the risk of eimeriosis
29 outbreaks, treat animals showing clinical signs as soon as possible to prevent further
30 environmental contamination; the design and position feeders to minimize fecal
31 contamination, especially by animals entering the troughs.

32 A drop in immunity occurs among adult animals before giving birth and during
33 lactation, especially among those delivering their first kid ,the mothers excrete large amounts
34 of oocysts and remain in contact or share environments with the kids, increasing the kids' risk

1 of infection; the possibility of using coccidiostat medication, keeping in mind that even the
2 best drug used correctly cannot protect stressed animals kept in contaminated environments.

3

4 REFERENCE

5 Agyei AD, Odonkor M, Osei-Somuah A. Concurrence of *Eimeria* and helminth parasitic
6 infections in West African Dwarf kids in Ghana. *Small Rumin Res* 2004. 51:29–35.

7 Ahid SMM, Medeiros VMC, Bezerra ACDS, Maia MB, Lima VXM, Vieira LS. Espécies
8 do gênero *Eimeria* Schneider, 1875 (Apicomplexa: Eimeriidae) em pequenos ruminantes na
9 Mesorregião Oeste do Estado do Rio Grande do Norte, Brasil. *Ciênc Anim Bras* 2009. 10 (3):
10 984-989.

11 Andrews AH. Some aspects of coccidiosis in sheep and goats. *Small Rumin Res* 2013.
12 110: 93– 95.

13 Balicka-Ramisz A. Studies on coccidiosis in goats in Poland. *Vet Parasitol* 1999. 81: 347-
14 349.

15 Borgsteede FHM, Dercksen DP. Coccidial and helminth infections in goat kept indoors
16 in the Netherlands. *Vet Parasitol* 1996. 61:321-326.

17 Catchpole J, Norton CC, Gregory MW. Immunisation of lambs against coccidiosis. *Vet*
18 *Rec* 1993. 16: 56- 59.

19 Cavalcante ACR, Teixeira M, Monteiro JP, Lopes CWG. *Eimeria* species in dairy goats
20 in Brazil. *Vet Parasitol* 2012. 183:356– 358.

21 Chartier C, Paraud C. Coccidiosis due to *Eimeria* in sheep and goats, a review. *Small*
22 *Rumin Res* 2011. 103:84– 92.

23 Coelho WMD,, Amarante AFT, Bresciani KDS. Occurrence of gastrointestinal parasites
24 in goat kids. *Rev Bras Parasitol Vet* 2012. 21(1): 65-67.

25 Fonseca ZAAS, Avelino DB, Bezerra ACA, Marques ASC, Pereira JS, Coelho WAC,
26 Vieir LS, Ahid SMM. Espécies de *Eimeria* ssp. em matrizes caprinas leiteiras no município
27 de Afonso Bezerra-RN. *Acta Vet Brasilic* 2012. 6(2):131-135.

28 Foreyt WJ. Coccidiosis and cryptosporidiosis in sheep and goats. *Vet Clin North Am Food*
29 *Anim Pract* 1990. 6(3):655-70.

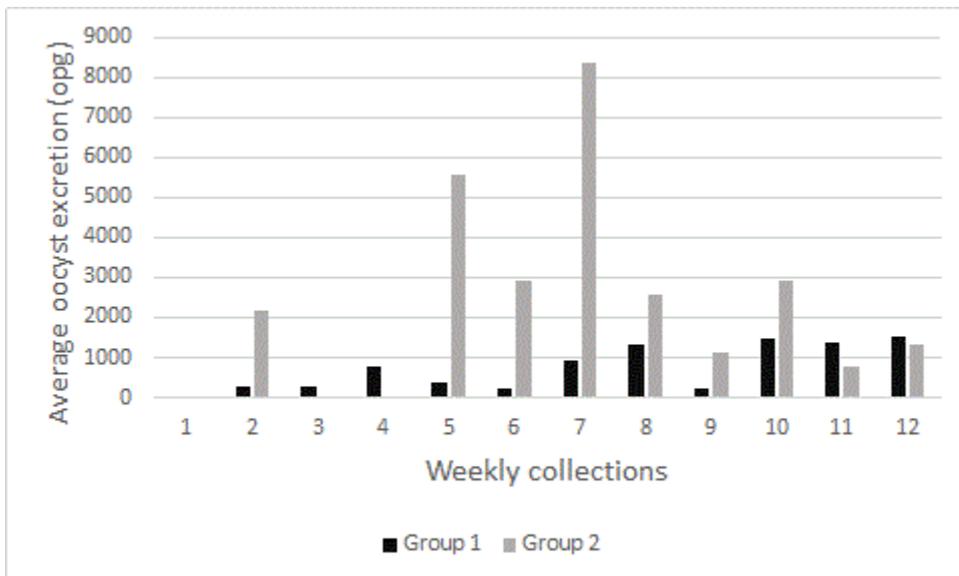
30 Fuente C, Alunda JM. A quantitative study of *Eimeria* infections of goat from Central
31 Spain. *Vet Parasitol* 1992. 41:7-15.

32 Fuente C, Cuquerella M, Carrer L, Alunda JM. Effect of subclinical coccidiosis in kids
33 on subsequent trichostrongylid infection after weaning. *Vet Parasitol* 1993.45:177-183.

- 1 Hassum IC, Menezes RCAA. Infecção natural por espécies do gênero *Eimeria* em
2 pequenos ruminantes criados em dois municípios do estado do Rio de Janeiro. *Rev Bras*
3 *Parasitol Vet* 2005.14(3):95-100.
- 4 Hoste H. Adaptive physiological processes in the host during gastrointestinal parasitism.
5 *J Parasitol* 2011. 31: 231-244.
- 6 Jolley WR, Bardsley KD. Ruminant Coccidiosis. *Vet Clin Food Anim* 2006. 22:613–621.
- 7 Koudela B, Boková A. Coccidiosis in goats in the Czech Republic. *Vet Parasitol* 1998.
8 76:261–267.
- 9 Levine ND. Veterinary protozoology. Ames: Iowa State Univ. Press, 1985.
- 10 Riet- Correa B, Simões SVD, Pereira Filho JM, Azevedo SS, Melo DB, Batista JA,
11 Miranda Neto EG, Riet-Correa F. Sistemas produtivos de caprinocultura leiteira no semiárido
12 paraibano: caracterização, principais limitantes e avaliação de estratégias de intervenção.
13 *Pesq Vet Bras* 2013. 33(3):345-352
- 14 Ruiz A, González JF, Rodríguez E, Martín S, Hernández YI, Almeida R, Molina JM.
15 Influence of climatic and management factors on *Eimeria* infections in goats from Semi-arid
16 Zones. *J Vet Med* 2006. 53: 399–402.
- 17 Sánchez R.O., Romero J.R. & Founroge R.D. 2008. Dynamics of *Eimeria* oocyst
18 excretion in dairy calves in the Province of Buenos Aires (Argentina), during their first 2
19 months of age. *Veterinary Parasitology*. 151:133–138.
- 20 Saratsis A., Joachim A., Alexandros S. & Sotiraki, S. 2011. Lamb coccidiosis dynamics
21 in different dairy production systems. *Veterinary Parasitology*. 181:131– 138.
- 22 Silva T.P., Facury Filho E.J., Nunes A.B.V., Albuquerque F.H.M.A.R., Ferreira P.M. &
23 Carvalho A.U. 2007. Dinâmica da infecção natural por *Eimeria* spp. em cordeiros da raça
24 Santa Inês criados em sistema semi-intensivo no Norte de Minas Gerais. *Arquivo Brasileiro*
25 *de Medicina Veterinária e Zootecnia*. 59(6):1468-1472.
- 26 Smith M. C. & Sherman D. M. 2012. Digestive System. In: _____. *Goat Medicine*. 2ªEd.
- 27 Ueno, H.; Gonçalves, P. C. 1998. *Manual para diagnóstico das helmintoses de*
28 *ruminantes*. 4.ed. Japão:Japan International Cooperation Agency. 143p.
- 29 Yvoré P., Esnault A., Mage C., Dobbels M., Naciri M. 1987. Intérêt et interprétation de
30 la coproscopie dans la coccidiose des petits ruminants. *Point Vétérinaire*. 19:43–48.
- 31
- 32

1 Figure 1- Weekly distribution of the average excretion of oocysts per gram feces (opg) in kids
 2 naturally infected by *Eimeria* spp. in two properties of dairy goats, with extensive system
 3 (group 1) and intensive systems (group 2), of the Paraíba State.

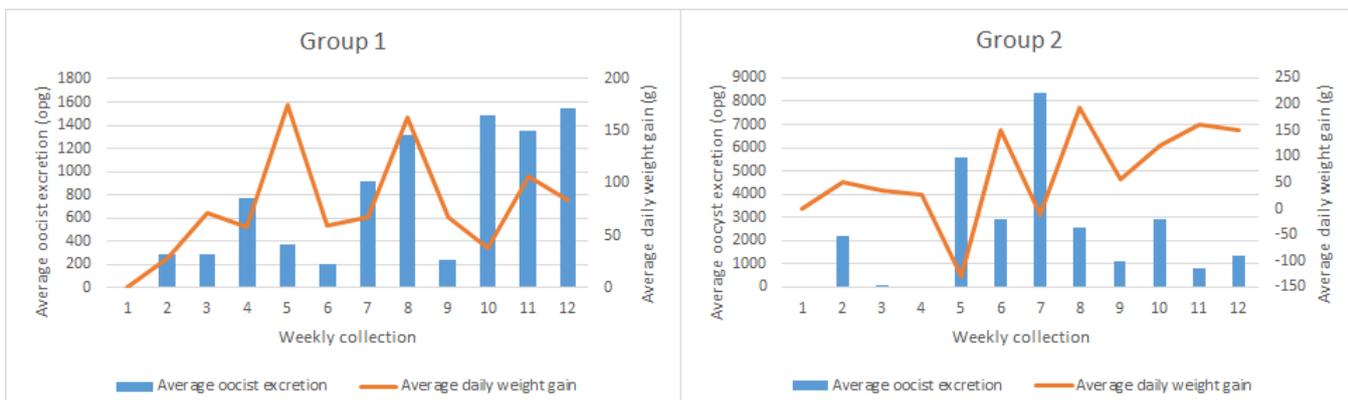
4



5

6

7 Figure 2- Weekly average oocyst excretion and daily weight gain of naturally infected kids
 8 by *Eimeria* spp. in two properties of dairy goats, with extensive system (group 1) and intensive
 9 systems (group 2), of the Paraíba State.



10

11

12

13

14

15

16

ANEXO II

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

- [Objetivo e política editorial](#)
- [Preparação de originais](#)

Objetivo e política editorial

1. CIÊNCIA RURAL - Revista Científica do Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Maria publica artigos científicos, revisões bibliográficas e notas referentes à área de Ciências Agrárias que deverão ser destinados com exclusividade.

Preparação de originais

2. Os **artigos científicos, revisões e notas** devem ser encaminhados via [eletrônica](#) editados em idioma Português ou Inglês, todas as linhas deverão ser numeradas e paginados no lado inferior direito. O trabalho deverá ser digitado em tamanho A4 210 x 297mm, com no máximo, 25 linhas em espaço duplo, com margens superior, inferior, esquerda e direita em 2,5cm, fonte Times New Roman, tamanho 12. **O máximo de páginas será 15 para artigos científicos, 20 para revisão bibliográfica e 8 para nota, incluindo tabelas, gráficos e ilustrações.** Cada figura e ilustração deverá ser enviado em arquivos separados e constituirá uma página. **Tabelas, gráficos e figuras não poderão estar com apresentação paisagem.**

3. O artigo científico deverá conter os seguintes tópicos: Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Key words; Introdução com Revisão de Literatura; Material e Métodos; Resultados e Discussão; Conclusão e Referências; Agradecimento(s) e Apresentação; Fontes de Aquisição; Informe Verbal; Comitê de Ética e Biossegurança devem aparecer antes das referências. **Pesquisa envolvendo seres humanos e animais obrigatoriamente devem apresentar parecer de aprovação de um comitê de ética institucional já na submissão.** (Modelo [.doc](#), [.pdf](#)).

4. A revisão bibliográfica deverá conter os seguintes tópicos: Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Key words; Introdução; Desenvolvimento; Conclusão; e Referências. Agradecimento(s) e Apresentação; Fontes de Aquisição e Informe Verbal; Comitê de Ética e Biossegurança devem aparecer antes das

referências. **Pesquisa envolvendo seres humanos e animais obrigatoriamente devem apresentar parecer de aprovação de um comitê de ética institucional já na submissão.** (Modelo [.doc](#), [pdf](#)).

5. A nota deverá conter os seguintes tópicos: Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Key words; Texto (sem subdivisão, porém com introdução; metodologia; resultados e discussão e conclusão; podendo conter tabelas ou figuras); Referências. Agradecimento(s) e Apresentação; Fontes de Aquisição e Informe Verbal; Comitê de Ética e Biossegurança devem aparecer antes das referências. **Pesquisa envolvendo seres humanos e animais obrigatoriamente devem apresentar parecer de aprovação de um comitê de ética institucional já na submissão.** (Modelo [.doc](#), [pdf](#)).

6. Não serão fornecidas separatas. Os artigos estão disponíveis no formato pdf no endereço eletrônico da revista (www.scielo.br/cr).

7. Descrever o título em português e inglês (caso o artigo seja em português) - inglês português (caso o artigo seja em inglês). Somente a primeira letra do título do artigo deve ser maiúscula exceto no caso de nomes próprios. Evitar abreviaturas e nomes científicos no título. O nome científico só deve ser empregado quando estritamente necessário. Esses devem aparecer nas palavras-chave e resumo e demais seções quando necessários.

8. As citações dos autores, no texto, deverão ser feitas com letras maiúsculas seguidas do ano de publicação, conforme exemplos: Esses resultados estão de acordo com os reportados por MILLER & KIPLINGER (1966) e LEE et al. (1996), como uma má formação congênita (MOULTON, 1978).

9. As Referências deverão ser efetuadas no estilo ABNT (NBR 6023/2000) conforme normas próprias da revista.

9.1. Citação de livro:

JENNINGS, P.B. **The practice of large animal surgery.** Philadelphia : Saunders, 1985. 2v.

TOKARNIA, C.H. et al. (Mais de dois autores) **Plantas tóxicas da Amazônia a bovinos e outros herbívoros.** Manaus : INPA, 1979. 95p.

9.2. Capítulo de livro com autoria:

GORBAMAN, A. A comparative pathology of thyroid. In: HAZARD, J.B.; SMITH, D.E. **The thyroid.** Baltimore : Williams & Wilkins, 1964. Cap.2, p.32-48.

9.3. Capítulo de livro sem autoria:

COCHRAN, W.C. The estimation of sample size. In: _____. **Sampling techniques**. 3.ed. New York : John Willey, 1977. Cap.4, p.72-90.

TURNER, A.S.; McILWRAITH, C.W. Fluidoterapia. In: _____. **Técnicas cirúrgicas em animais de grande porte**. São Paulo : Roca, 1985. p.29-40.

9.4. Artigo completo:

Sempre que possível o autor deverá acrescentar a url para o artigo referenciado e o número de identificação DOI (Digital Object Identifiers) conforme exemplos abaixo:

MEWIS, I.; ULRICH, CH. Action of amorphous diatomaceous earth against different stages of the stored product pests *Tribolium confusum* (Coleoptera: Tenebrionidae), *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae), *Sitophilus granarius* (Coleoptera: Curculionidae) and *Plodia interpunctella* (Lepidoptera: Pyralidae). **Journal of Stored Product Research**, Amsterdam (Cidade opcional), v.37, p.153-164, 2001. Disponível em: <[http://dx.doi.org/10.1016/S0022-474X\(00\)00016-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0022-474X(00)00016-3)>. Acesso em: 20 nov. 2008. doi: 10.1016/S0022-474X(00)00016-3.

PINTO JUNIOR, A.R. et al (Mais de 2 autores). Resposta de *Sitophilus oryzae* (L.), *Cryptolestes ferrugineus* (Stephens) e *Oryzaephilus surinamensis* (L.) a diferentes concentrações de terra de diatomácea em trigo armazenado a granel. **Ciência Rural**, Santa Maria (Cidade opcional), v. 38, n. 8, p.2103-2108, nov. 2008. Disponível em:<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782008000800002&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 25 nov. 2008. doi: 10.1590/S0103-84782008000800002.

9.5. Resumos:

RIZZARDI, M.A.; MILGIORANÇA, M.E. Avaliação de cultivares do ensaio nacional de girassol, Passo Fundo, RS, 1991/92. In: JORNADA DE PESQUISA DA UFSM, 1., 1992, Santa Maria, RS. **Anais...** Santa Maria : Pró-reitoria de Pós-graduação e Pesquisa, 1992. V.1. 420p. p.236.

9.6. Tese, dissertação:

COSTA, J.M.B. **Estudo comparativo de algumas características digestivas entre bovinos (Charolês) e bubalinos (Jafarabad)**. 1986. 132f. Monografia/Dissertação/Tese (Especialização/ Mestrado/Doutorado em Zootecnia) - Curso de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria.

9.7. Boletim:

ROGIK, F.A. **Indústria da lactose**. São Paulo : Departamento de Produção Animal, 1942. 20p. (Boletim Técnico, 20).

9.8. Informação verbal:

Identificada no próprio texto logo após a informação, através da expressão entre parênteses. Exemplo: ... são achados descritos por Vieira (1991 - Informe verbal). Ao final do texto, antes das Referências Bibliográficas, citar o endereço completo do autor (incluir E-mail), e/ou local, evento, data e tipo de apresentação na qual foi emitida a informação.

9.9. Documentos eletrônicos:

MATERA, J.M. **Afecções cirúrgicas da coluna vertebral: análise sobre as possibilidades do tratamento cirúrgico**. São Paulo : Departamento de Cirurgia, FMVZ-USP, 1997. 1 CD.

GRIFON, D.M. Arthroscopic diagnosis of elbow displasia. In: WORLD SMALL ANIMAL VETERINARY CONGRESS, 31., 2006, Prague, Czech Republic. **Proceedings...** Prague: WSAVA, 2006. p.630-636. Capturado em 12 fev. 2007. Online. Disponível em:<http://www.ivis.org/proceedings/wsava/2006/lecture22/Griffon1.pdf?LA=1>

UFRGS. Transgênicos. **Zero Hora Digital**, Porto Alegre, 23 mar. 2000. Especiais. Capturado em 23 mar. 2000. Online. Disponível na Internet: <http://www.zh.com.br/especial/index.htm>.

ONGPHIPHADHANAKUL, B. Prevention of postmenopausal bone loss by low and conventional doses of calcitriol or conjugated equine estrogen. **Maturitas**, (Ireland), v.34, n.2, p.179-184, Feb 15, 2000. Obtido via base de dados MEDLINE. 1994-2000. 23 mar. 2000. Online. Disponível na Internet [http://www. Medscape.com/server-java/MedlineSearchForm](http://www.Medscape.com/server-java/MedlineSearchForm).

MARCHIONATTI, A.; PIPPI, N.L. Análise comparativa entre duas técnicas de recuperação de úlcera de córnea não infectada em nível de estroma médio. In: SEMINARIO LATINOAMERICANO DE CIRURGIA VETERINÁRIA, 3., 1997, Corrientes, Argentina. **Anais...**Corrientes : Facultad de Ciencias Veterinarias - UNNE, 1997. Disquete. 1 disquete de 31/2. Para uso em PC

10. Desenhos, gráficos e fotografias serão denominados figuras e terão o número de ordem em algarismos arábicos. A revista não usa a denominação quadro. As figuras

devem ser disponibilizadas individualmente por página. Os **desenhos figuras e gráficos**(com largura de no máximo 16cm) devem ser feitos em editor gráfico sempre em qualidade máxima com pelo menos **300 dpi** em extensão .tiff. As tabelas devem conter a palavra tabela, seguida do número de ordem em algarismo arábico e não devem exceder uma lauda.

11. Os conceitos e afirmações contidos nos artigos serão de inteira responsabilidade do(s) autor(es).

12. Será obrigatório o cadastro de todos autores nos metadados de submissão. O artigo não tramitará enquanto o referido item não for atendido. Excepcionalmente, mediante consulta prévia para a Comissão Editorial outro expediente poderão ser utilizados.

13. Lista de verificação (Checklist [pdf](#) ou [doc](#))

14. A taxa de **tramitação** é de R\$ 60,00 e a de **publicação** é de R\$ 85,00 por página impressa. **A taxa de publicação somente deverá ser paga após a revisão final das provas do manuscrito pelos autores.** Professores do Centro de Ciências Rurais e os Programas de Pós-graduação do Centro têm os seus artigos previamente pagos pelo CCR, estando isentos da taxa de publicação. Trabalhos submetidos por esses autores, no entanto, devem pagar a taxa de tramitação. No caso de impressão colorida, todos os trabalhos publicados deverão pagar um adicional de R\$ 480,00 por página colorida impressa, independentemente do número de figuras na respectiva página.

Os **pagamentos** poderão ser efetuados por:

a) Transferência/depósito no Banco do Brasil, Agência 1484-2, Conta Corrente 250945-8 em nome da FATEC (CNPJ: 89.252.431/0001-59) - Projeto 96945. **A submissão do artigo obrigatoriamente deve estar acompanhada da taxa de tramitação**, podendo ser enviada via fax (55 3220 8695/3220 8698) ou ainda enviado por email (cienciarural@mail.ufsm.br) para que se possa fazer a verificação e prosseguir com a tramitação do artigo (Em ambos os casos o nome e endereço completo são obrigatórios para a emissão da fatura).

b) Solicitação de fatura ([.doc](#) ou [.pdf](#)). Nessa modalidade o formulário disponível deverá ser encaminhado devidamente preenchido via e-mail ou fax (55 3220 8695/3220 8698) para que possamos encaminhar a solitação a Fundação que administra os nossos recursos e esta encaminhará a fatura ao endereço especificado no formulário.

c) O pagamento da taxa de tramitação também pode ser feito por meio online através de **cartão de crédito (VISA)** através deste [link](#)

15. Os artigos serão publicados em ordem de aprovação.

16. Os artigos não aprovados serão arquivados havendo, no entanto, o encaminhamento de uma justificativa pelo indeferimento.

17. Em caso de dúvida, consultar artigos de fascículos já publicados antes de dirigir-se à Comissão Editorial.

1

2

3

ANEXO III

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

PESQUISA VETERINÁRIA BARSILEIRA

Os trabalhos para submissão devem ser enviados por via eletrônica, através do e-mail <jurgen.dobereiner@pvb.com.br>, com os arquivos de texto na versão mais recente do Word e formatados de acordo com o modelo de apresentação disponível no site da revista (www.pvb.com.br). Devem constituir-se de resultados de pesquisa ainda não publicados e não considerados para publicação em outra revista.

Para abreviar sua tramitação e aceitação, os trabalhos sempre devem ser submetidos conforme as normas de apresentação da revista (www.pvb.com.br) e o modelo em Word (PDF no site). Os originais submetidos fora das normas de apresentação, serão devolvidos aos autores para a devida adequação.

Apesar de não serem aceitas comunicações (*Short communications*) sob forma de “Notas Científicas”, não há limite mínimo do número de páginas do trabalho enviado, que deve, porém, conter pormenores suficientes sobre os experimentos ou a metodologia empregada no estudo. Trabalhos sobre Anestesiologia e Cirurgia serão recebidos para submissão somente os da área de Animais Selvagens.

Embora sejam de responsabilidade dos autores as opiniões e conceitos emitidos nos trabalhos, o Conselho Editorial, com a assistência da Assessoria Científica, reserva-se o direito de sugerir ou solicitar modificações aconselháveis ou necessárias. Os trabalhos submetidos são aceitos através da aprovação pelos pares (*peer review*).

NOTE: Em complementação aos recursos para edição da revista (impressa e online) e distribuição via correio é cobrada taxa de publicação (*page charge*) no valor de R\$ 250,00 por página editorada e impressa, na ocasião do envio da prova final, ao autor para correspondência.

1. Os trabalhos devem ser organizados, sempre que possível, em Título, ABSTRACT, RESUMO, INTRODUÇÃO, MATERIAL E MÉTODOS, RESULTADOS, DISCUSSÃO, CONCLUSÕES (ou combinação destes dois últimos), Agradecimentos e REFERÊNCIAS:

a) o **Título** do artigo deve ser conciso e indicar o conteúdo do trabalho; pormenores de identificação científica devem ser colocados em MATERIAL E MÉTODOS.

1 b) O(s) **Autor(es)** deve(m) sistematicamente encurtar os nomes, tanto para facilitar sua
2 identificação científica, como para as citações bibliográficas. Em muitos casos isto significa
3 manter o primeiro nome e o último sobrenome e abreviar os demais sobrenomes:

4 Paulo Fernando de Vargas Peixoto escreve Paulo V. Peixoto ou Peixoto P.V.; Franklin
5 Riet-Correa Amaral escreve Franklin Riet-Correa ou Riet-Correa F.; Silvana Maria
6 Medeiros de Sousa Silva poderia usar Silvana M.M.S. Silva, inverso Silva S.M.M.S., ou
7 Silvana M.M. Sousa-Silva, inverso, Sousa-Silva S.M.M., ou mais curto, Silvana M.
8 Medeiros-Silva, e inverso, Medeiros-Silva S.M.; para facilitar, inclusive, a moderna
9 indexação, recomenda-se que os trabalhos tenham o máximo de 8 autores;

10 c) o **ABSTRACT** deverá ser apresentado com os elementos constituintes do RESUMO em
11 português, podendo ser mais explicativos para estrangeiros. Ambos devem ser seguidos de
12 “INDEX TERMS” ou “TERMOS DE INDEXAÇÃO”, respectivamente;

13 d) o **RESUMO** deve apresentar, de forma direta e no passado, o que foi feito e estudado,
14 indicando a metodologia e dando os mais importantes resultados e conclusões. Nos
15 trabalhos em inglês, o título em português deve constar em negrito e entre colchetes, logo
16 após a palavra RESUMO;

17 e) a **INTRODUÇÃO** deve ser breve, com citação bibliográfica específica sem que a
18 mesma assuma importância principal, e finalizar com a indicação do objetivo do trabalho;

19 f) em **MATERIAL E MÉTODOS** devem ser reunidos os dados que permitam a repetição
20 do trabalho por outros pesquisadores. Na experimentação com animais, deve constar a
21 aprovação do projeto pela Comissão de Ética local;

22 g) em **RESULTADOS** deve ser feita a apresentação concisa dos dados obtidos. Quadros
23 devem ser preparados sem dados supérfluos, apresentando, sempre que indicado, médias
24 de várias repetições. É conveniente, às vezes, expressar dados complexos por gráficos
25 (Figuras), ao invés de apresentá-los em Quadros extensos;

26 h) na **DISCUSSÃO** devem ser discutidos os resultados diante da literatura. Não convém
27 mencionar trabalhos em desenvolvimento ou planos futuros, de modo a evitar uma
28 obrigação do autor e da revista de publicá-los;

29 i) as **CONCLUSÕES** devem basear-se somente nos resultados apresentados no trabalho;

30 j) **Agradecimentos** devem ser sucintos e não devem aparecer no texto ou em notas de
31 rodapé;

32 k) a Lista de **REFERÊNCIAS**, que só incluirá a bibliografia citada no trabalho e a que
33 tenha servido como fonte para consulta indireta, deverá ser ordenada alfabeticamente pelo
34 sobrenome do primeiro autor, registrando-se os nomes de todos os autores, em caixa alta e

1 baixa (colocando as referências em ordem cronológica quando houver mais de dois
2 autores), o título de cada publicação e, abreviado ou por extenso (se tiver dúvida), o nome
3 da revista ou obra, usando as instruções do “Style Manual for Biological Journals”
4 (American Institute for Biological Sciences), o “Bibliographic Guide for Editors and
5 Authors” (American Chemical Society, Washington, DC) e exemplos de fascículos já
6 publicados (www.pvb.com.br).

7 **2. Na elaboração do texto deverão ser atendidas as seguintes normas:**

8 a) os trabalhos devem ser submetidos **segundo o exemplo de apresentação de fascículos**
9 **recentes da revista e do modelo constante do site sob “Instruções aos Autores”**
10 **(www.pvb.com.br)**. A digitalização deve ser na fonte **Cambria, corpo 10, entrelinha**
11 **simples**; a **página** deve ser **no formato A4, com 2cm de margens** (superior, inferior,
12 esquerda e direita), o texto deve ser corrido e não deve ser formatado em duas colunas,
13 com as legendas das figuras e os Quadros no final (logo após as REFERÊNCIAS). As
14 Figuras (inclusive gráficos) devem ter seus arquivos fornecidos separados do texto.
15 Quando incluídos no texto do trabalho, devem ser introduzidos através da ferramenta
16 “Inserir” do Word; pois imagens copiadas e coladas perdem as informações do programa
17 onde foram geradas, resultando, sempre, em má qualidade;

18 b) a redação dos trabalhos deve ser concisa, com a linguagem, tanto quanto possível, no
19 passado e impessoal; no texto, os sinais de chamada para notas de rodapé serão números
20 arábicos colocados em sobrescrito após a palavra ou frase que motivou a nota. Essa
21 numeração será contínua por todo o trabalho; as notas serão lançadas ao pé da página em
22 que estiver o respectivo sinal de chamada. Todos os Quadros e todas as Figuras serão
23 mencionados no texto. Estas remissões serão feitas pelos respectivos números e, sempre
24 que possível, na ordem crescente destes. ABSTRACT e RESUMO serão escritos
25 corridamente em um só parágrafo e não deverão conter citações bibliográficas.

26 c) **no rodapé da primeira página deverá constar endereço profissional completo de**
27 **todos os autores e o e-mail do autor para correspondência, bem como e-mails dos**
28 **demais autores (para eventualidades e confirmação de endereço para envio do**
29 **fascículo impresso)**;

30 d) siglas e abreviações dos nomes de instituições, ao aparecerem pela primeira vez no
31 trabalho, serão colocadas entre parênteses e precedidas do nome por extenso;

32 e) citações bibliográficas serão feitas pelo sistema “autor e ano”; trabalhos de até três
33 autores serão citados pelos nomes dos três, e com mais de três, pelo nome do primeiro,
34 seguido de “et al.”, mais o ano; se dois trabalhos não se distinguem por esses elementos,

1 a diferenciação será feita através do acréscimo de letras minúsculas ao ano, em ambos.
2 **Trabalhos não consultados na íntegra pelo(s) autor(es), devem ser diferenciados,**
3 **colocando-se no final da respectiva referência, “(Resumo)” ou “(Apud Fulano e o**
4 **ano.)”;** a referência do trabalho que serviu de fonte, será incluída na lista uma só vez.

5 A menção de comunicação pessoal e de dados não publicados é feita no texto somente com
6 citação de Nome e Ano, colocando-se na lista das Referências dados adicionais, como a
7 Instituição de origem do(s) autor(es). Nas citações de trabalhos colocados entre parênteses,
8 **não se usará vírgula entre o nome do autor e o ano, nem ponto-e-vírgula após cada**
9 **ano;** a separação entre trabalhos, nesse caso, se fará apenas por vírgulas, exememplo:
10 (Christian & Tryphonas 1971, Priester & Haves 1974, Lemos et al. 2004, Krametter-
11 Froetcher et. al. 2007);

12 f) a Lista das **REFERÊNCIAS** deverá ser apresentada **isenta do uso de caixa alta**, com
13 os nomes científicos em itálico (grifo), **e sempre em conformidade com o padrão**
14 **adotado nos últimos fascículos da revista**, inclusive quanto à ordenação de seus vários
15 elementos.

16 **3. As Figuras** (gráficos, desenhos, mapas ou fotografias) **originais devem ser**
17 **preferencialmente enviadas por via eletrônica.** Quando as fotos forem obtidas através
18 de câmeras digitais (com extensão “jpg”), os arquivos deverão ser enviados como obtidos
19 (sem tratamento ou alterações). Quando obtidas em papel ou outro suporte, deverão ser
20 anexadas ao trabalho, mesmo se escaneadas pelo autor. Nesse **caso**, cada Figura será
21 identificada na margem ou no verso, a traço leve de lápis, pelo respectivo número e o nome
22 do autor; havendo possibilidade de dúvida, deve ser indicada a parte inferior da figura pela
23 palavra “pé”. Os gráficos devem ser produzidos em 2D, com colunas em branco, cinza e
24 preto, sem fundo e sem linhas. A chave das convenções adotadas será incluída
25 preferentemente, na área da Figura; evitar-se-á o uso de título ao alto da figura. Fotografias
26 deverão ser apresentadas preferentemente em preto e branco, em papel brilhante, ou em
27 diapositivos (“slides”). Para evitar danos por grampos, desenhos e fotografias deverão ser
28 colocados em envelope.

29 Na versão online, fotos e gráficos poderão ser publicados em cores; na versão impressa,
30 somente quando a cor for elemento primordial a impressão das figuras poderá ser em cores.

31 **4. As legendas explicativas das Figuras** conterão informações suficientes para que estas
32 sejam compreensíveis, (até certo ponto autoexplicativas, com independência do texto) e
33 **serão apresentadas no final do trabalho.**

1 **5. Os Quadros deverão ser** explicativos por si mesmos e **colocados no final do texto.**
2 Cada um terá seu título completo e será caracterizado por dois traços longos, um acima e
3 outro abaixo do cabeçalho das colunas; entre esses dois traços poderá haver outros mais
4 curtos, para grupamento de colunas. **Não há traços verticais. Os sinais de chamada serão**
5 **alfabéticos, recomeçando, se possível, com “a” em cada Quadro;** as notas serão
6 lançadas logo abaixo do Quadro respectivo, do qual serão separadas por um traço curto à
7 esquerda.
8
9

ANEXO IV

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

- [Apresentação](#)
- [Política Editorial](#)
- [Ética](#)
- [Apresentação dos manuscritos](#)
- [Envio de manuscritos](#)

4 **Apresentação**

A Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária é um órgão oficial de divulgação do Colégio Brasileiro de Parasitologia Veterinária (CBPV). Tem como objetivo publicar temas relativos a Helminthos, Protozoários, Artrópodes e Rickettsias bem como assuntos correlatos. A revista tem periodicidade trimestral. São aceitas submissões de manuscritos, em inglês, de pesquisadores de qualquer país, associados ou não ao CBPV. Este periódico oferece a todos os pesquisadores acesso eletrônico livre para consulta de todos os trabalhos, desde seu primeiro volume publicado em 1992.

6 **Política Editorial**

Os artigos submetidos à Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária deverão caracterizar-se como científicos e originais, essencialmente sobre parasitas de animais em geral.

O(s) autor(res) deverá(ão) anexar uma carta, previamente assinada, responsabilizando-se pela originalidade do artigo, salvo resumo(s) apresentado(s) em eventos científicos, não submetidos à publicação em outros periódicos. Trabalhos com mais de uma autoria deverão seguir com uma declaração de concordância de todos os autores, referente à publicação. Trabalhos com número excessivo de autores deverão ser avaliados pelos editores científicos assistentes, em relação ao protocolo experimental. É necessária a colaboração substancial de todos os autores no planejamento do estudo, obtenção, análise e interpretação de resultados, confecção do artigo e aprovação da versão final submetida e aceita. Colaboradores que não tiveram participação ativa em todo o processo descrito acima poderão ser listados na seção de agradecimentos. Poderá haver agradecimento ao pesquisador que forneceu auxílio técnico, correção ou sugestão na escrita, ou ao chefe de

departamento que proporcionou infraestrutura para elaboração do trabalho. O processo de avaliação do trabalho dependerá da observância das Normas Editoriais, dos Pareceres do Corpo Editorial e/ou do Relator *ad-hoc*. Nesse processo, o editor-chefe e os editores científicos assistentes poderão sugerir ou solicitar as modificações necessárias, apesar de ser de responsabilidade dos autores os conceitos emitidos. Os artigos submetidos serão avaliados por, no mínimo, 3 revisores anônimos, selecionados pelo editor-chefe e editores científicos assistentes. A Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária atribui a seus artigos as categorias de: Artigos Completos, Notas de Pesquisa e Artigos de Revisão, sendo este último escrito por especialistas e condicionado a solicitação por convite do editor-chefe. Revisões não solicitadas não serão aceitas, mas o tópico da revisão pode ser sugerido, previamente, ao editor-chefe ou editores científicos assistentes.

Taxa de tramitação:

Da submissão do artigo, será cobrada uma taxa de R\$ 40,00 (quarenta reais) referente ao processo de tramitação, paga através de depósito bancário: Banco do Brasil/ Agência: 0269-0/ Conta Corrente: 28.848-9 (RBPV). O comprovante de pagamento deve ser anexado junto ao artigo no ato da submissão.

Processo de avaliação pelos pares

O processo de avaliação do trabalho dependerá da observância das Normas Editoriais, dos Pareceres do Corpo Editorial e/ou do Relator *ad-hoc*. Os artigos submetidos serão avaliados por, no mínimo, 3 revisores anônimos, selecionados pelo editor-chefe e editores científicos assistentes.

O relator deverá preencher o formulário de avaliação da RBPV, disponível no sistema on-line de submissão (<http://mc04.manuscriptcentral.com/rbpv-scielo>). Tendo recebido a avaliação de pelo menos 2 dos revisores selecionados, o(s) autor(es) receberá os formulários de avaliação e possíveis correções feitas diretamente no texto. O avaliador poderá corrigir novamente o artigo, se necessário.

O artigo a ser submetido deve passar por revisão do inglês, pelos revisores credenciados pela RBPV (http://cbpv.org.br/rbpv/revisoes_traducoes.php). Junto ao trabalho submetido anexar o certificado de revisão de inglês. Os pesquisadores deverão assumir os custos da revisão. Lembramos aos autores, que a RBPV não repassa aos mesmos, os custos de publicação por página dos trabalhos. Não seguindo as exigências do processo de submissão, o trabalho não entrará no processo de avaliação.

Após diagramação e editoração, os editores científicos assistentes e a editora-chefe da revista, fazem as correções finais.

Transferência de direitos autorais:

Ao ser submetido, o artigo deve vir acompanhado de um ofício, assinado por todos os autores, concordando com a submissão e, caso aprovado, a publicação do artigo apenas na RBPV.

1

2 **Ética**

Experimentos que utilizam animais deverão ser conduzidos obedecendo às normas aprovadas pelo Colégio Brasileiro de Experimentação Animal (<http://www.cobea.org.br>), devendo os autores apresentarem o número de protocolo de submissão e aprovação dos trabalhos em Comissão de Ética e Bem-Estar Animal.

3

4 **Apresentação dos manuscritos**

Na elaboração do texto serão observadas as seguintes normas:

Os trabalhos devem ser submetidos em inglês, de forma concisa, com linguagem impessoal e com os sinais de chamadas de rodapé em números arábicos, lançados ao pé da página em que estiver o respectivo número e em ordem crescente. Os trabalhos deverão ser apresentados em fonte “Times New Roman”, tamanho 12, com margem superior e inferior de 2,5 cm, esquerda e direita com 3 cm e espaçamento entre linhas de 1,5 cm com as páginas numeradas. Para a categoria Artigo Completo, o trabalho não deverá exceder 15 páginas, quando da diagramação final. Para a categoria Notas de Pesquisa, o trabalho não deverá exceder 5 páginas, quando da diagramação final. As tabelas e ilustrações deverão ser apresentadas separadas do texto e anexadas ao final do trabalho, sem legendas. As respectivas legendas deverão vir no texto logo após as referências bibliográficas. Ao submeter o artigo, anexar o comprovante de depósito, via endereço eletrônico: <http://www.scielo.br/rbpv>. Os trabalhos aceitos deverão ser revisados por um dos revisores de língua inglesa credenciados pela RBPV, de escolha e sob responsabilidade dos autores. Os Artigos Completos devem ser organizados obedecendo à seguinte sequência: **Título Original, Título Traduzido, Autor(es), Filiação Institucional, Abstract (Keywords), Resumo (Palavras-chave), Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão, Conclusões** (ou combinação destes três últimos), **Agradecimentos** (facultativo) e **Referências Bibliográficas**. As Notas de

Pesquisa obedecem à sequência acima sem a necessidade de se destacar os tópicos, sendo escritas em texto corrido. Para essa categoria, o artigo submetido deve possuir alto grau de ineditismo e originalidade, trazendo resultados novos de importância evidente.

Características dos elementos de um trabalho científico

Título Original

O título “cheio” e o subtítulo (se houver) não devem exceder 15 palavras. Não deverá aparecer nenhuma abreviatura, e os nomes de espécies ou palavras em latim deverão vir em itálico. Evitar (por exemplo) títulos que iniciem com: Estudos preliminares; Observações sobre. Não usar o nome do autor e data de citação em nomes científicos.

Autor(es)/Filiação

Na identificação, deve constar: nome completo e por extenso de todos os autores (sem abreviação). A Filiação Institucional deve informar os nomes próprios de todas as instituições e não suas traduções: Laboratório, Departamento, Faculdade ou Escola, Instituto, Universidade, Cidade, Estado e País, exatamente nessa ordem. No rodapé, deve constar as informações do autor para correspondência: Endereço completo, telefone e e-mail atualizado, nessa ordem.

Referências bibliográficas

As referências bibliográficas só serão admitidas desde que sejam de fácil consulta aos leitores. Não serão aceitas referências de trabalhos publicados em anais de congressos e as teses devem estar disponíveis para consulta em sites oficiais, por exemplo, Banco de Teses da Capes: <http://www.capes.gov.br/servicos/banco-de-teses>. Todas as citações no texto devem ser cuidadosamente checadas em relação aos nomes dos autores e datas, exatamente como aparecem nas referências.

“Abstract” e Resumo

Devem conter no máximo 200 palavras, em um só parágrafo sem deslocamento. Não devem conter citações bibliográficas. Siglas e abreviações de instituições, ao aparecerem pela primeira vez no trabalho, serão colocadas entre parênteses e precedidas do nome por extenso, por exemplo, Indirect Fluorescence Assay (IFA). Devem ser informativos, apresentando o objetivo do trabalho, metodologia sucinta, os resultados mais relevantes e a conclusão. O abstract redigido em língua inglesa e o resumo em língua portuguesa, ambos seguidos por keywords e palavras-chave, respectivamente.

Keywords e Palavras-chave

As palavras-chave devem expressar com precisão o conteúdo do trabalho. São limitadas em no máximo 6 (seis).

Introdução

Explicação clara e objetiva do estudo, da qual devem constar a relevância e objetivos do trabalho, restringindo as citações ao necessário.

Material e Métodos

Descrição concisa, sem omitir o essencial para a compreensão e reprodução do trabalho. Métodos e técnicas já estabelecidos devem ser apenas citados e referenciados. Métodos estatísticos devem ser explicados ao final dessa seção.

Resultados

O conteúdo deve ser informativo e não interpretativo: sempre que necessário devem ser acompanhados de tabelas, figuras ou outras ilustrações autoexplicativas.

Discussão

Deve ser limitada aos resultados obtidos no trabalho e o conteúdo deve ser interpretativo. Poderá ser apresentada como um elemento do texto ou juntamente aos resultados e conclusão. Enfatizar a importância de novos achados e novas hipóteses identificadas claramente com os resultados.

Tabelas

Elaboradas apenas com linhas horizontais de separação no cabeçalho e no final; e devem ser enviadas em formato editável (desejável excel). A legenda (título) é precedida da palavra Tabela, seguida pelo número de ordem em algarismos arábicos, devendo ser descritivas, concisas e inseridas acima das mesmas. As tabelas devem estar limitadas a um número mínimo necessário. Devem ser digitadas em espaço duplo em arquivos separados.

Figuras

As figuras, tais como: desenho, fotografia, prancha, gráfico, fluxograma e esquema, devem ser enviadas em formato .tif, .gif ou .jpg, com no mínimo de 300 dpi de resolução e numeradas consecutivamente. As legendas devem ser precedidas da palavra Figura, seguida da numeração em algarismo arábico e inseridas abaixo das mesmas. Listar as legendas numeradas com os respectivos símbolos e convenções, em folha separada em espaço duplo. O número de ilustrações deve ser restrito ao mínimo necessário. Fotografias digitais deverão ser enviadas em arquivos separados, como foram obtidas. Se a escala for dada às figuras, utilizar a escala BAR em todas as ilustrações ao invés de numérica, que pode ser alterada com a redução das figuras.

Conclusões

As conclusões podem estar inseridas na discussão ou em resultados e discussão, conforme a escolha dos autores. Nesse caso, esse item não será necessário.

Agradecimentos

Quando necessário, limitados ao indispensável.

Referências bibliográficas

A lista de referências deverá ser apresentada em ordem alfabética e, posteriormente, ordenadas em ordem cronológica, se necessário. Mais de uma referência do(s) mesmo(s) autor(es) no mesmo ano deve ser identificada pelas letras "a", "b", "c", etc, inseridas após o ano de publicação. Títulos de periódicos devem ser abreviados conforme Index Medicus - <http://www2.bg.am.poznan.pl/czasopisma/medicus.php?lang=eng>.

Livros

Levine JD. *Veterinary protozoology*. Ames: ISU Press; 1985.

Capítulo de livro

Menzies PI. Abortion in sheep: diagnosis and control. In: Youngquist RS, Threlfall WR. *Current therapy in large animal theriogenology*. 2nd ed. Philadelphia: Saunders; 2007. p. 667-680.

Artigo de periódico

Paim F, Souza AP, Bellato V, Sartor AA. Selective control of *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* in fipronil-treated cattle raised on natural pastures in Lages, State of Santa Catarina, Brazil. *Rev Bras Parasitol Vet* 2011; 20(1): 13-16.

Tese e Dissertação

Araujo MM. *Aspectos ecológicos dos helmintos gastrintestinais de caprinos do município de patos, Paraíba - Brasil* [Dissertação]. Rio de Janeiro: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; 2002.

Documento eletrônico

Centers for Disease Control and Prevention. *Epi Info* [online]. 2002 [cited 2003 Jan 10]. Available from: <http://www.cdc.gov/epiinfo/ei2002.htm>.

Obs. Nas referências, apresentar os nomes dos seis primeiros autores; para referências com mais de seis autores, apresentar os seis primeiros nomes seguidos da expressão et al.

Citações

As citações devem seguir o sistema autor-data:

Um autor: nome do autor e ano de publicação

Levine (1985) ou (LEVINE, 1985)

Dois autores: os nomes dos autores e ano da publicação

Paim e Souza (2011) ou (PAIM & SOUZA, 2011)

Três ou mais autores: nome do primeiro autor seguido de "et al." e o ano de publicação

Araújo et al. (2002) ou (ARAÚJO et al., 2002)

Prova Gráfica

O trabalho diagramado em formato pdf., será enviado por e-mail ao autor correspondente. Alterações no artigo, quando aceitas para publicação, devem ser realizadas nesse estágio, com permissão do editor-chefe. Portanto, o trabalho deve ser cuidadosamente corrigido antes de responder ao editor, pois inclusões de correções subsequentes (indicação de novo autor, mudança de parágrafos inteiros ou tabelas) não podem ser garantidas.