

1           **CONIDIOBOLOMICOSE EM OVINOS NO ESTADO DO ACRE, BRASIL**

2                   *CONIDIOBOLOMYCOSIS IN SHEEP IN THE STATE OF ACRE, BRAZIL*

3

4       **R. B. SILVA**<sup>1</sup>; **L. E. MAGGI**<sup>2,5</sup>; **F. G. A. SANTOS**<sup>1</sup>, **A. V. ARAÚJO**<sup>3</sup>, **J. V. A. DINIZ**  
5   **4, C. M. CARVALHO**<sup>3,5</sup>

6       1 Laboratório de Patologia e Clínica de Apoio à Vida Silvestre. Campus da Universidade  
7       Federal do Acre, Rio Branco- AC, Brasil; Autor de correspondência: francisco.araujo@ufac.br

8       2 Laboratório de Biofísica. CCSD/Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde na  
9       Amazônia Ocidental. Campus da Universidade Federal do Acre, Rio Branco - AC, Brasil;

10       3 Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Biotecnologia da Rede Bionorte,  
11       Universidade Federal do Acre, Rio Branco, AC, Brasil;

12       4 Programa de Pós-Graduação em Sanidade e Produção Animal. Campus da Universidade  
13       Federal do Acre, Rio Branco – AC. Brasil;

14       5 Centro de Ciências Biológicas e da Natureza, Universidade Federal do Acre, Rio Branco -  
15       AC, Brasil.

16

17

18 **RESUMO** - A criação de ovinos tem expandido no mercado de carne e subprodutos no Brasil.  
19 A conidiobolomicose é uma zigomicose considerada uma doença emergente, que acomete  
20 humanos e animais. Por ser uma doença com letalidade alta e pela gravidade das lesões, ela  
21 causa perdas econômicas relevantes na ovinocultura. Este trabalho tem como objetivo descrever  
22 os aspectos epidemiológicos, clínicos, histopatológicos e microbiológicos da  
23 conidiobolomicose em um rebanho de ovinos no município de Porto Acre (AC). Descreve-se  
24 um surto de conidiobolomicose que ocorreu entre os meses de abril e julho de 2014. A  
25 propriedade possuía 60 ovinos da raça Santa Inês e cinco desses animais adoeceram.  
26 Clinicamente os animais doentes apresentavam dificuldade respiratória, corrimento nasal  
27 seroso a mucossanguinolento e, por vezes exoftalmia. Foram retirados fragmentos da lesão  
28 circunscrita do pulmão esquerdo dos ovinos necropsiados os quais foram submetidos à análise  
29 microbiológica e histopatológica. O fungo isolado apresentou caracterização macro e  
30 micromorfológica identificados como *Conidiobolus lamprauges*. Pelos sinais clínicos, achados  
31 epidemiológicos, análise histopatológica e, principalmente, pelo isolamento do agente, a  
32 enfermidade dos ovinos neste estudo foi identificada como conidiobolomicose causada por  
33 *Conidiobolus lamprauges*.

34 **Palavras-chave** - *Conidiobolus lamprauges*. Rinite granulomatosa. Zigomicose.

35

36

37

38 **ABSTRACT** - Sheep farming has expanded in the meat and by-products market in Brazil.  
39 Conidiobolomycosis is a zygomycosis considered an emerging disease, which affects humans  
40 and animals. Because it is a disease with high lethality and the severity of injuries, it causes  
41 significant economic losses in sheep farming. This work aims to describe the epidemiological,  
42 clinical, histopathological and microbiological aspects of conidiobolomycosis in a flock of  
43 sheep in Porto Acre city (Acre state of North Brazil). An outbreak of conidiobolomycosis  
44 occurred between April and July 2014. The property had 60 Santa Inês sheep and five of these  
45 animals became ill. Clinically, the sick animals had breathing difficulties, a serous to mucous-  
46 bloody runny nose and, at times, exophthalmos. Fragments of the circumscribed lesion of the  
47 left lung were removed from the necropsied sheep and submitted to microbiological and  
48 histopathological analysis. The isolated fungus showed macro and micromorphological  
49 characterization identified as *Conidiobolus lamprauges*. Due to clinical signs, epidemiological  
50 findings, histopathological analysis and, mainly, the isolation of the agent, the disease of the  
51 sheep in this study was identified as conidiobolomycosis caused by *Conidiobolus lamprauges*.

52 **Key words** - *Conidiobolus lamprauges*. Granulomatous rhinitis. Zygomycosis.

53

54

55

56

57

58

## INTRODUÇÃO

59 A conidiobolomicose é uma zigomicose considerada uma doença emergente, que  
60 acomete humanos e animais, causada por fungos cosmopolitas do gênero *Conidiobolus* spp  
61 (BAUER; LEMARIÉ; ROY, 1997; HUMBER; BROWN; KORNEGAY, 1989) e phylum  
62 Entomophthoromycota (GRYGANSKYI et al., 2013).

63 A infecção por fungos do gênero *Conidiobolus* spp. pode ocorrer pela inalação dos  
64 esporos destes encontrados no ambiente (CARRIGAN; SMALL; PERRY, 1992) ou pela  
65 inoculação direta dos esporos por meio de micro lesões nas narinas (KETTERER et al., 1992),  
66 sendo rara em indivíduos imunocompetentes e sadios (CHANDLER; KAPLAN; AJELLO,  
67 1980).

68 Três espécies de *Conidiobolus* estão associadas à enfermidade em animais: *C. coronatus*,  
69 *C. lampraugese* *C. incongruus* (CAMARA et al., 2011; SILVA et al., 2007b; WEIBLEN et al.,  
70 2016). Nesses, a conidiobolomicose foi diagnosticada em caninos (HAWKINS et al., 2006;  
71 MACKAY et al., 2015), equinos (ZAMOS; SCHUMACHER; LOY, 1996) lhama (FRENCH;  
72 ASHWORTH, 1994), muares (JOHNSTON; SOERENSEN; SALIBA, 1967),  
73 golfinhos(MEDWAY, 1980), macacos, veados (MADSON et al., 2009; STEPHENS;  
74 GIBSON, 1997), porcos(EVANS et al., 2018) e ovinos (DE AGUIAR et al., 2014; PEDROSO  
75 et al., 2018; RIET-CORREA et al., 2008; VILELA et al., 2010).

76 A criação de ovinos é uma prática em crescimento no Brasil em virtude da expansão do  
77 mercado de carne e subprodutos desses animais (PAULA, 2010). Segundo levantamento do  
78 IBGE, em 2020, o efetivo de ovinos foi de 20,6 milhões de cabeças (IBGE, 2020). O estado do  
79 Acre participou com 84.552 cabeças (MAGALHÃES; HOLANDA FILHO; MARTINS, 2021).

80 Por ser uma doença com letalidade alta (100%) e pela gravidade das lesões, sobretudo  
81 nas vias aéreas superiores, a conidiobolomicose causa perdas econômicas relevantes na  
82 ovinocultura (SANTOS, 2010).

83 Este trabalho tem por objetivo descrever os aspectos epidemiológicos, clínicos,  
84 histopatológicos e microbiológicos da conidiobolomicose em um rebanho de ovinos no  
85 município de Porto Acre, Estado do Acre, sendo o primeiro relato da enfermidade no Estado.

86

## 87 MATERIAL E MÉTODOS

88 A enfermidade foi observada em uma propriedade de 19,5 hectares, localizada no  
89 município de Porto Acre, Estado do Acre, com latitude 09°41'15,15" e longitude 67°24'33,05",  
90 em uma região de clima tropical úmido. A pesquisa foi feita entre os meses de abril e julho de  
91 2014, com temperaturas anuais variando de 19,8 °C a 31,5 °C e precipitação média acumulada  
92 de 1947,5 mm ao ano e uma estação chuvosa que vai de outubro a abril (INMET 2015)  
93 (MINISTERIO DA AGRICULTURA, 2020). O histórico, informações sobre o manejo,  
94 ambiente e a morbidade e mortalidade foram obtidos junto à proprietária dos animais.

95 O rebanho era constituído por 60 animais da raça Santa Inês, que recebiam água de um  
96 pequeno córrego e tinham acesso a todos os piquetes da propriedade, os quais eram formados  
97 por um consórcio das forragens *Brachiaria* sp., *Pueraria* sp. e *Cynodon plecttostachyus*.

98 Dos animais do rebanho, 36 apresentavam sinais clínicos sugestivos de infecção por  
99 *Conidiobolus* sp., sendo que cinco destes foram acompanhados clinicamente e um foi  
100 eutanasiado e necropsiado. Para o exame histopatológico, fragmentos de lesão circunscrita do  
101 pulmão esquerdo foram fixadas em solução formalina a 10% e encaminhadas ao Laboratório

102 de Apoio à Vida Silvestre da Universidade Federal do Acre, onde foram incluídas em parafina,  
103 seccionadas a 4 µm e coradas pelo método da hematoxilina-eosina (LUNA, 1968).

104 Para a análise micológica, fragmentos da mesma lesão foram conduzidos ao laboratório  
105 de Microbiologia da Universidade Federal do Acre. As amostras foram lavadas com solução  
106 salina esterilizada, cortadas em fragmentos de aproximadamente 5 mm<sup>2</sup> e inoculadas em placas  
107 contendo Ágar Sabouraud-Dextrose (ASD) acrescido de cloranfenicol 100 µgmL<sup>-1</sup>, para evitar  
108 contaminação bacteriana, e incubadas em temperatura de 37°C por sete dias. Para purificação  
109 da colônia fúngica foi utilizado o método de estrias por esgotamento, em placas contendo ASD.  
110 Para a identificação do fungo foram analisadas as características macromorfológicas, como cor,  
111 textura e produção de pigmento da colônia, e micromorfológicas como tipo de hifa e estruturas  
112 reprodutivas e comparadas com literatura específica. As características macromorfológicas da  
113 colônia foram obtidas pelo crescimento do fungo em placa contendo meio ASD e Batata-  
114 Dextrose-Ágar (BDA) e a análise das características micromorfológicas pelo microcultivo em  
115 lâmina com os meios ASD e BDA e corados com azul de lactofenol (LACAZ et al., 2002).

116 Este projeto teve a aprovação no CEUA/UFAC sobre o número 23107.00654/2015-07  
117 em 11/11/2015.

## 118 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

119

120 Neste estudo, o surto de conidiobolomicose ocorreu entre os meses de abril e julho de  
121 2014 em uma região de clima quente e úmido, caracterizado por temperaturas e pluviosidade  
122 elevadas, semelhante aos relatos de Silva et al. (2007a)(SILVA et al., 2007a), Silva et al.  
123 (2007b)(SILVA et al., 2007b), Boabaid et al. (2008)(BOABAID et al., 2008), Furlan et al.

124 (2010)(FURLAN et al., 2010), Cardona et al. (2012)(CARDONA; VARGAS-VILORIA;  
125 PERDOMO, 2012) e Mendonça et al. (2012)(MENDONÇA et al., 2012).

126 Para Mendonça et al. (2012), a umidade, a temperatura e a presença de matéria vegetal  
127 morta são fatores que contribuem para o desenvolvimento do fungo (MENDONÇA et al.,  
128 2012).

129 A conidiobolomicose em ovinos tem sido relatada no Brasil e em outras partes do mundo.  
130 Foi descrita na Austrália (CARRIGAN; SMALL; PERRY, 1992; KETTERER et al., 1992), na  
131 Colômbia (CARDONA; VARGAS-VILORIA; PERDOMO, 2012) e no Brasil, em estados  
132 como Mato Grosso (BOABAID et al., 2008; PAULA, 2010), Pernambuco (MENDONÇA et  
133 al., 2012), Piauí (SILVA et al., 2007<sup>a</sup>, 2007b, 2010), Rio Grande do Norte (CAMARA et al.,  
134 2011), Rio Grande do Sul (PEDROSO et al., 2018), Santa Catarina (FURLAN et al., 2010),  
135 Distrito Federal (XIMENES et al., 2005) e Bahia (PEIXOTO et al., 2017). Entretanto nenhum  
136 relato foi observado no estado do Acre. É considerada uma enfermidade endêmica na região do  
137 semiárido nordestino brasileiro (SILVA et al., 2007<sup>a</sup>). No Estado do Piauí foi relacionada a altos  
138 índices pluviométricos (1000-1600 mm anuais) e alta temperatura (19-36°C)(SILVA et al.,  
139 2007b).

140 Segundo Aguiar et al. (2014), além da precipitação pluviométrica, a conidiobolomicose  
141 nos estados da Paraíba e Rio Grande do Norte também está relacionada a outros fatores, como  
142 pastejo dos ovinos nas margens de açudes, pressão de pastejo e a presença de matéria vegetal  
143 abundante, o que sugere que a ocorrência da doença é determinada pelas condições ambientais  
144 (DE AGUIAR et al., 2014). No presente estudo, os animais não tinham acesso a açude, mas  
145 ingeriam água de um córrego. Por outro lado, na propriedade havia uma extensa área alagada,  
146 contendo grande quantidade de forragem em decomposição, a qual os animais tinham acesso.

147 Essa área era cultivada, entre outras forragens, com capim *Brachiaria* spp. Em outros  
148 estudos, *Brachiaria brizantha* (BOABAID et al., 2008), *Brachiaria radicans* (FURLAN et al.,  
149 2010) e *Brachiaria decumbens* (MENDONÇA et al., 2012) foram associadas à  
150 conidiobolomicose em ovinos, sendo as forragens constituintes dos piquetes destinados aos  
151 animais avaliados. Apesar desse fato, seria precipitado associar a presença do fungo com certo  
152 tipo de forragem, sendo necessários estudos mais aprofundados.

153 Os animais eram criados de maneira extensiva em piquetes contendo uma mistura de  
154 diferentes espécies de forragens. Conviviam na mesma área com bovinos, equinos, suínos e  
155 aves, mas apenas os ovinos foram afetados. Comparados com outras espécies, ovinos possuem  
156 hábito de pastejo baixo, buscando o alimento bem próximo ao solo. Para Humber et al. (1989),  
157 esse fato favorece a infecção, uma vez que os esporos fúngicos podem ser ejetados a uma altura  
158 de até 2 cm do solo (HUMBER; BROWN; KORNEGAY, 1989).

159 Cinco ovinos, com idade entre 10 e 24 meses, se apresentavam enfermos cujos sinais  
160 clínicos incluíam depressão, inapetência, corrimento nasal seroso ou mucossanguinolento,  
161 ruídos respiratórios, espirros e acentuada dificuldade respiratória, e até o início de maio de  
162 2014, quatro animais já haviam morrido, após um curso clínico de cerca de dez dias.

163 Em quatro animais foi observada assimetria facial, sendo que em três desses, havia  
164 exoftalmia unilateral esquerda (Figura 1<sup>a</sup>). Um animal apresentava, além da intensa epistaxe,  
165 aumento da região dorsal do focinho e do linfonodo submandibular esquerdo (Figura 1B).

166 De maneira geral, os animais apresentavam emagrecimento progressivo, depressão,  
167 inapetência, corrimento nasal serossanguinolento ou mucoso, ruídos respiratórios e dispneia.  
168 Estes sinais estão de acordo com os descritos por Câmara et al. (2011) em estudo conduzido  
169 com cinco ovelhas no Estado do Piauí (CAMARA et al., 2011). Segundo Mendonça et al.  
170 (2012), descarga nasal serosa ou muco-hemorrágica, dispneia intensa, ruídos respiratórios,



171 assimetria craniofacial são sinais clínicos típicos de conidiobolomicose (MENDONÇA et al.,  
172 2012).

173 Os animais desta casuística foram observados exoftalmia unilateral esquerda em três  
174 indivíduos, sinal clínico característico de conidiobolomicose nasofaríngea ovina (KETTERER  
175 et al., 1992; MORRIS et al., 2001; RIET-CORREA et al., 2008). Em estudo conduzido por  
176 Ubiali et al. (2013)(UBIALI et al., 2013), em 15 casos de conidiobolomicose, o principal sinal  
177 clínico foi exoftalmia unilateral, sendo observada em todos os animais com a forma  
178 nasofaríngea. Para estes autores, o sinal clínico de exoftalmia devido à presença de granuloma  
179 retrobulbar, pode ser útil para o diagnóstico de zigomicose nasofaríngea.

180 Outros sinais clínicos nesta forma de apresentação são dificuldade respiratória acentuada,  
181 corrimento seroso, mucoso e/ou hemorrágico (KETTERER et al., 1992; MORRIS et al., 2001;  
182 RIET-CORREA et al., 2008).

183 Dos 60 animais do rebanho, 36 foram acometidos, os quais todos foram a óbito,  
184 representando uma morbidade de 60% e uma letalidade de 100%, entretanto, somente cinco  
185 animais destes foram acompanhados clinicamente. Uma alta morbidade indica que os animais  
186 estão sendo muito expostos aos agentes (DE AGUIAR et al., 2014). Para Humber et al.  
187 (1989)(HUMBER; BROWN; KORNEGAY, 1989) infecções por fungos saprófitos não são  
188 facilmente adquiridas e os hospedeiros precisam ter um contato frequente com o agente ou estar  
189 imunologicamente comprometidos para que ocorra a enfermidade. O pastejo em áreas  
190 alagadiças, onde há grande quantidade de matéria orgânica em decomposição certamente expõe  
191 os animais aos agentes e favorece a infecção. Em contrapartida, o bom estado nutricional da  
192 maioria dos animais acometidos indica que, em ovinos, fatores que alterem o estado  
193 imunológico não são necessários para o desenvolvimento da conidiobolomicose (DE AGUIAR  
194 et al., 2014).

195 Eutanásia e necropsia foram realizadas no animal mais acometido, uma fêmea de um ano  
196 de idade. O animal encontrava-se afastado do rebanho sem se alimentar, permanecendo a maior  
197 parte do tempo em decúbito esternal. Na inspeção constatou-se baixo estado nutricional,  
198 incoordenação motora e dificuldade para caminhar. Havia protrusão do globo ocular esquerdo,  
199 secreção nasal serossanguinolenta e palidez de mucosas.

200 As principais alterações macroscópicas foram exoftalmia unilateral esquerda (Figura 1<sup>a</sup>),  
201 palidez de pulmões e uma lesão circunscrita, com diâmetro de aproximadamente 1,5 cm e com  
202 coloração escura no lobo cranial do pulmão esquerdo (Figura 1C).

### 203 INSERIR FIGURA 1

204 As lesões pulmonares, provavelmente foram decorrentes de migração de fungos da  
205 cavidade nasal. Casos de disseminação para os pulmões foram reportados por Ketterer et al.  
206 (1992)(KETTERER et al., 1992), Morris et al. (2001)(MORRIS et al., 2001), Silva et al.  
207 (2007a)(SILVA et al., 2007a), Boabaid et al. (2008)(BOABAID et al., 2008) e Riet-Correa et  
208 al. (2008)(RIET-CORREA et al., 2008), Evans et al. (2018)(EVANS et al., 2018), apesar de  
209 lesões nasais serem os principais achados de necropsia nesses casos.

210 Microscopicamente, no fragmento de pulmão analisado, havia espessamento de septos  
211 interalveolares e áreas focais de edema alveolar (Figura 2A), infiltrado mononuclear multifocal,  
212 predominantemente constituído por linfócitos (Figura 2B), fibroplasia (Figura 2C), bronquiolite  
213 e extensas áreas de atelectasia. Não foram observados neutrófilos, hifas fúngicas, áreas  
214 granulomatosas ou fenômeno de Splendore-Hoeppli. Ribes et al. (2000) também não  
215 observaram esse fenômeno em seus estudos e segundo esses autores, a falta de um reação de  
216 Splendore-Hoeppli tem sido associada com imunossupressão em humanos e animais (RIBES;  
217 VANOVER-SAMS; BAKER, 2000). No presente estudo não foi avaliado o estado imunológico  
218 dos ovinos.

219

INSERIR FIGURA 2

220 Na análise micológica em ASD foi notado crescimento de colônia sulcada, cor branca,  
221 com superfície glabrosa (Figura 3A, B). No microcultivo, foram observados hifas cenocíticas  
222 hialinas e conídios com papilas basais arredondadas (Figura 3C, D, E). Verificou-se que foram  
223 formados mais conídios no microcultivo em meio ASD em comparação com BDA. De acordo  
224 com essas características morfológicas, o fungo foi identificado como sendo *Conidiobolus*  
225 *lamprauges*.

226

INSERIR FIGURA 3

227 A identificação do agente causador de conidiolobomicose pelas características clínicas,  
228 epidemiológicas e micológicas também foi feito por Boabaid et al. (2008)(BOABAID et al.,  
229 2008). Em seu trabalho, os autores mostram no microcultivo hifas com septos escassos e  
230 extremidades com dilatações globosas com papilas basais arredondadas proeminentes,  
231 semelhante ao observado neste trabalho.

232 O ASD tem sido empregado para o crescimento deste gênero de fungos em outros  
233 trabalhos (SIGERA et al., 2020), em estruturas semelhantes também foram identificadas em  
234 estudo conduzido por Vilela et al. (2010)(VILELA et al., 2010) para a descrição taxonômica e  
235 filogenética de três *Conidiobolus lamprauges*. Ainda nesse trabalho, os autores descrevem a  
236 colônia fúngica, cultivada em ASD, como glabra e cerosa ao terceiro dia de crescimento,  
237 desenvolvendo com o tempo estruturas em pó com micélio aéreo e com pregas que irradiam do  
238 centro da colônia.

239 Até a data da visita, os animais estavam sendo medicados com antibiótico à base de  
240 penicilina uma vez ao dia, porém sem resultados, visto este ser utilizado para tratamento de  
241 infecções causadas por bactérias Gram positivas (SPINOSA; GÓRNIK; BERNARDI, 2011).

242 Foi indicado o uso de cetoconazol por via oral em todos os animais acometidos, mas não houve  
243 melhora clínica dos sinais.

244 Boabaid et al. (2008) relataram o uso de iodeto de potássio por via oral em ovinos com  
245 quadro clínico de conidiobolomicose sem resultados satisfatórios na reversão dos sinais clínicos  
246 (BOABAID et al., 2008). Ximenes et al. (2007)(XIMENES et al., 2005) descreveram regressão  
247 dos sinais clínicos, sem recidivas, em dois ovinos com a fase inicial de conidiobolomicose  
248 rinofacial tratados com iodeto de sódio, tendo os animais recebido uma dose de 100 mg/kg em  
249 intervalos de uma semana, somando um total de quatro aplicações em cada caso. Do ponto de  
250 vista comparativo, na medicina humana, nos casos desta zigomicose, é recomendada a  
251 utilização de itraconazol (200–400 mg/dia), fluconazol (100–200 mg/dia), miconazol,  
252 voriconazol, terbinafina, amphotericin B, e clotrimazol (PRABHU; PATEL, 2004), apesar de  
253 essas drogas não terem um princípio ativo único confiável para o tratamento da entidade  
254 (SIGERA et al., 2020).

255 Segundo Riet-Correa et al. (2008)(RIET-CORREA et al., 2008) as falhas no tratamento  
256 em ovinos podem ser devidas a que, por se tratar de uma lesão indolor, os animais somente  
257 apresentam sinais quando a doença está muito avançada. O diagnóstico tardio, e consequente  
258 maior extensão da lesão, fazem com que a resposta terapêutica diminua e o tratamento se torne  
259 mais difícil (TADANO et al., 2005).

## 260 **CONCLUSÃO**

261 Pelos achados epidemiológicos, sinais clínicos, achados patológicos e, principalmente,  
262 pelo isolamento do agente, a enfermidade dos ovinos neste estudo foi identificada como  
263 conidiobolomicose causada por *Conidiobolus lamprauges*.

264

265 **AGRADECIMENTOS**

266 IDAF/Acre, CAPES e CNPq

267

268 **APROVAÇÃO DO CEUA**

269 Este projeto teve a aprovação no CEUA/UFAC sobre o número 23107.00654/2015-07  
270 em 11/11/2015.

271

272 **CONFLITO DE INTERESSE**

273 Os autores declaram não existir conflito de interesse

274

275 **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

276

277 BAUER, R. W.; LEMARIÉ, S. L.; ROY, A. F. Oral conidiobolomycosis in a dog. **Veterinary**  
278 **Dermatology**, v. 8, n. 2, p. 115–120, 1997.

279 BOABAID, F. M. et al. Conidiobolomycose em ovinos no Estado de Mato Grosso. **Pesquisa**  
280 **Veterinaria Brasileira**, v. 28, n. 1, p. 77–81, 2008.

281 CAMARA, A. C. L. et al. Rhinocerebral and rhinopharyngeal conidiobolomycosis in sheep.  
282 **Ciencia Rural, Santa Maria**, v. 41, n. 5, p. 862–868, 2011.

283 CARDONA, J. A.; VARGAS-VILORIA, M.; PERDOMO, S. DESCRIPCIÓN CLÍNICA E  
284 HISTOPATOLÓGICA DE LA RINITIS MICÓTICA GRANULOMATOSA EN OVINOS DE  
285 CÓRDOBA, COLOMBIA. **Rev Med Vet Zoot**, v. 59, n. III, p. 151–158, 2012.

286 CARRIGAN, M. J.; SMALL, A. C.; PERRY, G. H. Ovine nasal zygomycosis caused by  
287 *Conidiobolus incongruus*. **Australian veterinary journal**, v. 69, n. 10, p. 237–240, 1992.

288 CHANDLER, F. W.; KAPLAN, W.; AJELLO, L. **A Color Atlas and Textbook of the**  
289 **Histopathology of Mycotic Diseases**. London: Wolfe Medical Publications, 1980.

290 DE AGUIAR, G. M. N. et al. Aspectos epidemiológicos da conidiobolomicose em ovinos na  
291 região semiárida do nordeste do Brasil. **Ciencia Rural**, v. 44, n. 12, p. 2210–2216, 2014.

292 EVANS, D. E. et al. Entomophthoromycosis and mucormycosis as causes of pneumonia in  
293 Vietnamese potbellied pigs. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, v. 30, n. 1, p.  
294 161–164, 2018.

295 FRENCH, R. A.; ASHWORTH, C. D. Zygomycosis Caused by *Conidiobolus coronatus* in a  
296 Llama (*Lama glama*). **Veterinary Pathology**, v. 31, n. 1, p. 120–122, 1994.

297 FURLAN, F. H. et al. Conidiobolomicose causada por *Conidiobolus lamprauges* em ovinos no  
298 Estado de Santa Catarina. **Pesquisa Veterinaria Brasileira**, v. 30, n. 7, p. 529–532, 2010.

299 GRYGANSKYI, A. P. et al. Phylogenetic lineages in Entomophthoromycota. **Persoonia:**  
300 **Molecular Phylogeny and Evolution of Fungi**, v. 30, p. 94–105, 2013.

301 HAWKINS, E. C. et al. Treatment of *Conidiobolus* sp. Pneumonia with Itraconazole in a Dog  
302 Receiving Immunosuppressive Therapy. **J Vet Intern Med**, v. 20, p. 1479–1482, 2006.

303 HUMBER, R. A.; BROWN, C. C.; KORNEGAY, R. W. Equine zygomycosis caused by  
304 *Conidiobolus lamprauges*. **Journal of Clinical Microbiology**, v. 27, n. 3, p. 573–576, 1989.

305 IBGE. Produção da Pecuária Municipal 2020. **2PPM 2020Prod. Pec. munic.**, v. 48, n. Rio de  
306 Janeiro, p. 1–12, 2020.

307 JOHNSTON, M.; SOERENSEN, B.; SALIBA, A. Ficomicose em muar: isolamento de  
308 *Entomophthora coronata*. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 34, n. 1, p. 51–58, 1967.

309 KETTERER, P. J. et al. Rhinocerebral and nasal zygomycosis in sheep caused by *Conidiobolus*  
310 *incongruus*. **Australian veterinary journal**, v. 69, n. 4, p. 85–87, 1992.

311 LACAZ, C. S. et al. Técnicas de Coloração em Micologia. Micopatologia. Meios de Cultivo.  
312 Preparo de Antígenos Micológicos. Métodos Bioquímicos e Imunoquímicos para o estudo de  
313 antígenos fúngicos. In: **Tratado de Micologia Médica**. 9. ed. Sao Paulo SP: Sarvier, 2002. p.  
314 1104.

315 LUNA, L. G. **Manual of Histologic staining methods of the armed forces institute of**  
316 **pathology**. 3. ed. New York, NY, USA: McGraw-Hill, 1968.

317 MACKEY, P. E. et al. Disseminated *Conidiobolus incongruus* in a dog: A case report and  
318 literature review. **Medical Mycology Case Reports**, v. 8, p. 24–28, 2015.

319 MADSON, D. M. et al. Systemic *Conidiobolus incongruus* infection and hypertrophic  
320 osteopathy in a white-tailed deer (*Odocoileus virginianus*). **Journal of Veterinary Diagnostic**  
321 **Investigation**, v. 21, n. 1, p. 167–170, 2009.

322 MAGALHÃES, K. A.; HOLANDA FILHO, Z. F.; MARTINS, E. C. **Pesquisa Pecuária**  
323 **Municipal 2020: rebanhos de caprinos e ovinos**. Sobral, CE: [s.n.]. Disponível em:  
324 <[www.embrapa.br/cim-inteligencia-e-mercado-de-caprinos-e-ovinos](http://www.embrapa.br/cim-inteligencia-e-mercado-de-caprinos-e-ovinos)>.

325 MEDWAY, W. Some bacterial and mycotic diseases of marine mammals. **Journal of the**  
326 **American Veterinary Medical Association**, v. 63177, n. 9, p. 831–834, 1980.

327 MENDONÇA, F. S. et al. *Conidiobolomycosis* in sheep in the state of pernambuco. **Revista**  
328 **Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 34, n. 3, p. 241–246, 2012.

329 MINISTERIO DA AGRICULTURA, P. E. A. **INSTITUTO NACIONAL DE**  
330 **METEOROLOGIA**. Disponível em: <<https://portal.inmet.gov.br/#avisos>>. Acesso em: 3 jul.  
331 2020.

332 MORRIS, M. et al. Rhinocerebral zygomycosis in a sheep. **Canadian Veterinary Journal**, v.  
333 42, n. 3, p. 227–228, 2001.

334 PAULA, D. A. J. DE. **CONIDIOBOLOMICOSE RINOFARÍNGEA OVINA NO ESTADO**  
335 **DO MATO GROSSO: DIAGNÓSTICO MICROBIOLÓGICO, HISTOPATOLÓGICO E**  
336 **MOLECULAR**. [s.l.] Universidade Federal de Mato Grosso para, 2010.

337 PEDROSO, P. M. O. et al. Rinite micótica rinofaríngea em um ovino Texel no Rio Grande do  
338 Sul. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 37, n. 2, p. 181, 2018.

339 PEIXOTO, T. DA C. et al. Surtos de conidiobolomicose ovina por *Conidiobolus lamprauges*  
340 no Estado da Bahia, Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 39,  
341 n. 4, p. 252–263, 2017.

342 PRABHU, R. M.; PATEL, R. Mucormycosis and entomophthoromycosis: a review of the  
343 clinical manifestations, diagnosis and treatment. **Clin Microbiol Infect**, v. 10, n. Suppl. 1, p.  
344 31–47, 2004.

345 RIBES, J. A.; VANOVER-SAMS, C. L.; BAKER, D. J. Zygomycetes in human disease.  
346 **Clinical Microbiology Reviews**, v. 13, n. 2, p. 236–301, 2000.

347 RIET-CORREA, F. et al. Outbreaks of rhinofacial and rhinopharyngeal zygomycosis in sheep  
348 in Paraíba, northeastern Brazil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 28, n. 1, p. 29–35, 2008.



349 SANTOS, J. F. G. DOS. **Rinite por Conidiobolus sp. e Pythium insidiosum em ovinos:**  
350 **aspectos clínicos, epidemiológica e radiográficos.** [s.l.] UNIVERSIDADE FEDERAL DE  
351 CAMPINA GRANDE, 2010.

352 SIGERA, L. S. M. et al. Rhinofacial Conidiobolomycosis: A Case Series and Review of the  
353 Literature. **Ear, Nose and Throat Journal**, n. Case Series, p. 1–7, 2020.

354 SILVA, S. M. M. D. S. et al. Conidiobolomycosis in sheep in Brazil. **Veterinary Pathology**,  
355 v. 44, n. 3, p. 314–319, 2007a.

356 SILVA, S. M. M. S. et al. Epidemiologia e sinais clínicos da conidiobolomicose em ovinos no  
357 Estado do Piauí. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 27, n. 4, p. 184–190, 2007b.

358 SILVA, S. M. M. S. et al. Conidiobolomicose em ovinos: reavaliação de três casos previamente  
359 diagnosticados como tumor etimoidal enzoótico. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec**, v. 62, n. 6, p.  
360 1503–1506, 2010.

361 SPINOSA, H. S.; GÓRNIK, S. L.; BERNARDI, M. M. Antibióticos que Interferem na  
362 Síntese da Parede Celular: Betalactâmicos. In: **Farmacologia aplicada à medicina**  
363 **veterinária**. 5. ed. Rio de Janeiro RJ: Guanabara Koogan, 2011. p. 848.

364 STEPHENS, C. P.; GIBSON, J. A. Disseminated zygomycosis caused by Conidiobolus  
365 incongruus in a deer. **Aust Vet J**, v. 75, n. 5, p. 358–359, 1997.

366 TADANO, T. et al. Entomophthoramycosis (zygomycosis) caused by Conidiobolus coronatus  
367 in Mato Grosso (Brazil): Case report. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**,  
368 v. 38, n. 2, p. 188–190, 2005.

369 UBIALI, D. G. et al. Pathology of nasal infection caused by conidiobolus lamprauges and  
370 pythium insidiosum in sheep. **Journal of Comparative Pathology**, v. 149, n. 2–3, p. 137–145,  
371 2013.

372 VILELA, R. et al. Morphologic and phylogenetic characterization of Conidiobolus lamprauges  
373 recovered from infected sheep. **Journal of Clinical Microbiology**, v. 48, n. 2, p. 427–432,  
374 2010.

375 WEIBLEN, C. et al. Epidemiological, clinical and diagnostic aspects of sheep  
376 conidiobolomycosis in Brazil. **Ciência Rural**, v. 46, n. 5, p. 839–846, 2016.

377 XIMENES, F. H. B. et al. **Efeitos de iodeto de sodio por via endovenosa no tratamento de**  
378 **ziGomicose em ovinos.** (U. F. do Parana, Ed.)Archives of Veterinary Science. **Anais...**Curitiba,  
379 PR: 2005.

380 ZAMOS, D. T.; SCHUMACHER, J.; LOY, J. K. Nasopharyngeal conidiobolomycosis in a  
381 horse. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 208, n. 1, p. 100–101,  
382 1996.

383

384

385



387 Figura 1 - Aspectos clínicos da conidiobolomicose em ovinos. (A) Exoftalmia unilateral esquerda  
 388 e secreção serossanguinolenta nasal. (B) Epistaxe e aumento de volume do linfonodo  
 389 submandibular esquerdo (seta). (C) Visão da cavidade torácica, mostrando o coração  
 390 (sem alteração) e os pulmões. Lesão circunscrita enegrecida no pulmão esquerdo,  
 391 lobo cranial (círculo).  
 392

393

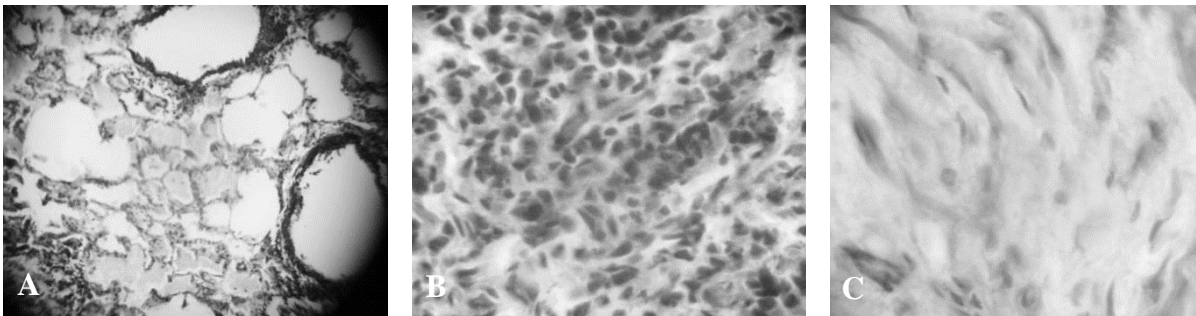
394

395

396

397

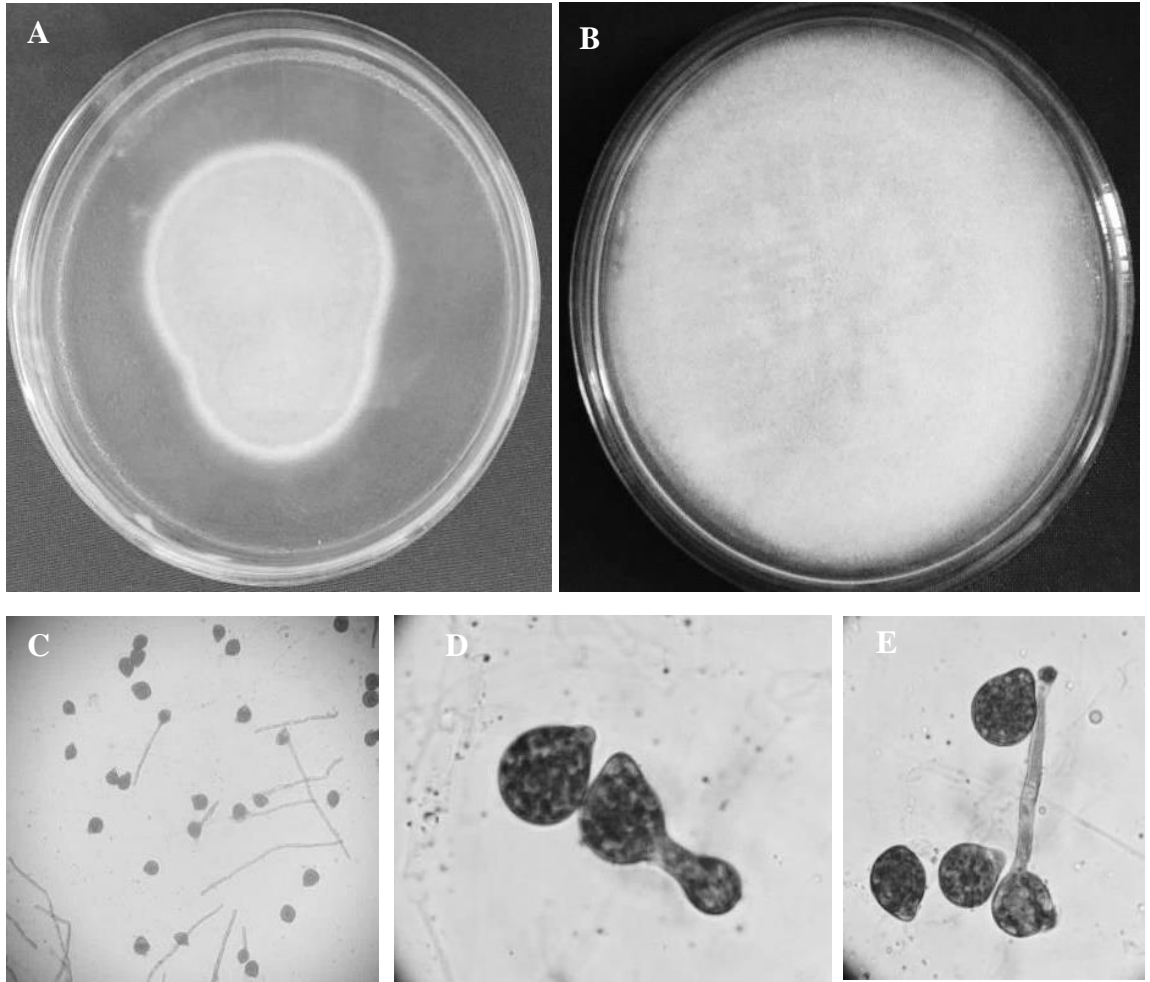
398



399 Figura 2 - Fotomicrografia de pulmão de ovino com conidiobolomicose. (A) Edema alveolar e  
 400 espessamento de septo interalveolar. HE, obj. 10x. (B) Infiltrado inflamatório  
 401 mononuclear, constituído, principalmente por linfócitos. HE, obj. 40x. (C) Área de  
 402 fibroplasia. Presença de fibroblastos e fibras colágenas. HE, obj. 40x.  
 403

404

405



407 Figura 3 - Colônia do fungo *Conidiobolus lamprauges* em meio ASD com três dias de  
408 incubação (A) e sete dias de incubação (B). (C) Conídios globosos assexuados em  
409 menor aumento. Obj. 10x. (D) Migração do citoplasma do conídio primário. Obj.  
410 40x. (E) Conídios assexuados e desenvolvimento de tubo germinativo que  
411 eventualmente torna-se uma hifa. Obj. 40x.  
412