

VOL II

AGRÁRIAS

PESQUISA E INOVAÇÃO NAS CIÊNCIAS QUE
ALIMENTAM O MUNDO

EDUARDO EUGÊNIO
SPERS

(Organizador)

 EDITORA
ARTEMIS

2020

VOL II

AGRÁRIAS

PESQUISA E INOVAÇÃO NAS CIÊNCIAS QUE
ALIMENTAM O MUNDO

EDUARDO EUGÊNIO
SPERS

(Organizador)

 EDITORA
ARTEMIS

2020

2020 by Editora Artemis

Copyright © Editora Artemis

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Editora Artemis

Editora Chefe: Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira

Edição de Arte: Bruna Bejarano

Diagramação: Helber Pagani de Souza

Revisão: Os autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*.
Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial:

Prof.^a Dr.^a Catarina Castro, Universidade Nova de Lisboa

Prof.^a Dr.^a Cláudia Neves, Universidade Aberta de Portugal

Prof. Dr. Cleberton Correia Santos, Universidade Federal da Grande Dourados

Prof. Dr. Eloi Martins Senhoras, Universidade Federal de Roraima

Prof.^a Dr.^a Lara Lúcia Tescarollo Dias, Universidade São Francisco

Prof. Dr. Ivan Amaro, Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Prof. Me. Javier Antonio Albornoz, University of Miami and Miami Dade College

Prof. Dr. Joaquim Júlio Almeida Júnior, UniFIMES - Centro Universitário de Mineiros

Prof. Dr. Júlio César Ribeiro, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof.^a Dr.^a Livia do Carmo, Universidade Federal de Goiás

Prof.^a Dr.^a Luciane Spanhol Bordignon, Universidade de Passo Fundo

Prof.^a Dr.^a Maria Aparecida José de Oliveira, Universidade Federal da Bahia

Prof. Dr. Rodrigo Marques de Almeida Guerra, Universidade Federal do Pará

Prof. Dr. Sérgio Luiz do Amaral Moretti, Universidade Federal de Uberlândia

Prof.^a Dr.^a Vanessa Bordin Viera, Universidade Federal de Campina Grande

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) ([eDOC BRASIL](#), Belo Horizonte/MG)

A277 Agrárias [recurso eletrônico] : pesquisa e inovação nas ciências que alimentam o mundo : vol II / Eduardo Eugênio Spers. – Curitiba, PR: Artemis, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-87396-07-1

DOI 10.37572/EdArt_071010720

1. Ciências agrárias – Pesquisa – Brasil. 2. Indústria de alimentos. I. Spers, Eduardo Eugênio.

CDD 630

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

APRESENTAÇÃO

A inovação na área de ciências agrárias no Brasil é reconhecida em nível global. Para mostrar essa diversidade, esta obra apresenta uma coletânea de pesquisas realizadas em e sobre diversas áreas que compõem o agronegócio nacional. Organizado em dois volumes e com uma linguagem científica de fácil entendimento, **Agrárias: Pesquisa e Inovação nas Ciências que Alimentam o Mundo** mostra como é possível gerar avanços significativos e consequentemente vantagem competitiva para o setor e para o país, com exemplos e casos, tanto no contexto da produção animal quanto da vegetal, abrangendo aspectos técnicos, econômicos, sociais, ambientais e de gestão.

O primeiro volume, cujo eixo temático é **Economia, Gestão e Produção Agrícola**, está dividido em duas partes: os artigos de um a oito tratam de aspectos econômicos, sociais e de gestão na agricultura. A segunda parte traz onze artigos sobre economia, gestão e produção agrícola.

Neste segundo volume, o leitor irá encontrar artigos que envolvem **Aspectos de Produção e Manejo na Agricultura e Produção Animal**, divididos em três partes: na primeira parte, sete artigos tratam de inovações na produção de grãos; a segunda parte é composta de quatro artigos que abordam o tema da produção vegetal com reutilização de resíduos suínos e, finalmente, os autores dos três artigos que compõem a última parte discorrem sobre inovações na produção animal.

Boa leitura!

Eduardo Eugênio Spers

SUMÁRIO

ASPECTOS DE PRODUÇÃO E MANEJO NA AGRICULTURA E PRODUÇÃO ANIMAL

PARTE 1: INOVAÇÃO NA PRODUÇÃO DE GRÃOS

CAPÍTULO 1 1

AVALIAÇÃO DO FUNGICIDA VESSARYA NO CONTROLE DE DOENÇAS NA CULTURA DA SOJA NO SUDOESTE GOIANO

Joaquim Júlio Almeida Júnior
Katya Bonfim Ataidés Smiljanic
Francisco Solano Araújo Matos
Victor Júlio Almeida Silva
Beatriz Campos Miranda
Thiago Araújo Barbosa

DOI 10.37572/EdArt_0710107201

CAPÍTULO 2 7

PERFORMANCE DE PROGRAMAS FÚNGICOS CONDUZIDOS NO SUDOESTE GOIANO PARA CONTROLE DE DOENÇAS NA CULTURA DA SOJA

Joaquim Júlio Almeida Júnior
Katya Bonfim Ataidés Smiljanic
Francisco Solano Araújo Matos
Victor Júlio Almeida Silva
Beatriz Campos Miranda
Muryllo Cândido Ferreira
Geovana Almeida Carmo

DOI 10.37572/EdArt_0710107202

CAPÍTULO 3 13

USO DE REGULADORES DE CRESCIMENTO NA CULTURA DO ALGODÃO COM SISTEMA DE PLANTIO ADENSADO EM MINEIROS ESTADO DE GOIÁS

Joaquim Júlio Almeida Júnior
Katya Bonfim Ataidés Smiljanic
Francisco Solano Araújo Matos
Victor Júlio Almeida Silva
Beatriz Campos Miranda
Flavio de Kassius Domingos Costa
Armando Falcão Mendonça
Gustavo André Simon

DOI 10.37572/EdArt_0710107203

CAPÍTULO 4 22

PLANTABILIDADE DE MILHO SUBMETIDA A DIFERENTES COEFICIENTES DE VARIAÇÃO NA LINHA DE SEMEADURA

Fagner Augusto Rontani
Antônio Luis Santi
Diecson Ruy Orsolin da Silva
Tassiana Dacás
Tairon Thiel
Fábio Miguel Knapp
Isaura Luiza Donati Linck

DOI 10.37572/EdArt_0710107204

CAPÍTULO 5 29

PLANTIO DE MILHO EM DIFERENTE ÉPOCAS VISANDO CARACTERÍSTICA BIOMÉTRICA DA
ESPIGA NO SUDOESTE GOIANO

Ilhomar Alves de Souza
Joaquim Júlio Almeida Junior
Katya Bonfim Ataidés Smiljanic
Francisco Solano Araújo Matos

DOI 10.37572/EdArt_0710107205

CAPÍTULO 6 38

UTILIZAÇÃO DO FUNGICIDA CRONNOS PARA O MANEJO QUÍMICO DAS DOENÇAS NA
CULTURA DA SOJA NO SUDOESTE GOIANO

Joaquim Júlio Almeida Júnior
Katya Bonfim Ataidés Smiljanic
Francisco Solano Araújo Matos
Victor Júlio Almeida Silva
Beatriz Campos Miranda
Adriano Bernardo Leal
Suleiman Leiser Araújo

DOI 10.37572/EdArt_0710107206

CAPÍTULO 7 45

QUANTIFICAR O SORGO GRANÍFERO BRS 330 EM UM NEOSSOLO QUARTZARÊNICO NO
SISTEMA PLANTIO DIRETO, COM DIFERENTES DOSE DE FERTILIZANTE ORGANOMINERA

Joaquim Júlio Almeida Júnior
Katya Bonfim Ataidés Smiljanic
Francisco Solano Araújo Matos
Victor Júlio Almeida Silva
Beatriz Campos Miranda
Armando Falcão Mendonça
Winston Thierry Resende Silva
Ricardo Gomes Tomáz
Daiton Rodrigues de Assis
Lazara Isabella Oliveira Lima

DOI 10.37572/EdArt_0710107207

**PARTE 2: INOVAÇÃO NA PRODUÇÃO VEGETAL COM REUTILIZAÇÃO DE
RESÍDUOS SUÍNOS**

CAPÍTULO 8 55

ALTERAÇÕES NO TEOR DE MAGNÉSIO DO SOLO APÓS DUAS APLICAÇÕES SUCESSIVAS DE
ÁGUA RESIDUÁRIA DE SUINOCULTURA

Adriane de Andrade Silva
Alini Bossolani Rossino
Regina Maria Quintão Lana
José Geraldo Mageste
Luara Cristina de Lima

DOI 10.37572/EdArt_0710107208

CAPÍTULO 9 61

ASPECTOS NUTRICIONAIS DA *Urochloa decumbens* SOB A APLICAÇÃO DE ÁGUA RESIDUÁRIA DE SUINOCULTURA

Vinicius Barroso Nunes
Luara Cristina de Lima
Gustavo Miranda Guimaraes
Renato Aurélio Severino de Freitas
Adriane de Andrade Silva
Regina Maria Quintão Lana
José Geraldo Mageste

DOI 10.37572/EdArt_0710107209

CAPÍTULO 10 75

DESEMPENHO AGRONÔMICO DE PIMENTÃO CULTIVADO EM SISTEMA ORGÂNICO COM APLICAÇÕES DE DEJETO LÍQUIDO DE SUÍNOS

Andressa Caroline Foresti
Lucas Coutinho Reis
Edson Talarico Rodrigues
Erika Santos Silva
Cristiane Ferrari **Bezerra** Santos
Cleberton Correia Santos
Michele da Silva Gomes
Valéria Surubi Barbosa
Elinéia Rodrigues da Cruz
Vânia Tomazelli de Lima

DOI 10.37572/EdArt_07101072010

CAPÍTULO 11 83

REAPROVEITAMENTO DE ÁGUA RESIDUÁRIA DE SUINOCULTURA NO DESENVOLVIMENTO DE PASTAGEM DE *Urochloa decumbens*

Vinicius Barroso Nunes
Marcos Vinicius Spadini Theodoro Marques
Luara Cristina de Lima
Adriane de Andrade Silva
Regina Maria Quintão Lana
José Geraldo Mageste

DOI 10.37572/EdArt_07101072011

PARTE 3: INOVAÇÃO NA PRODUÇÃO ANIMAL

CAPÍTULO 12 90

ANÁLISE DE TESTES DE EFICIÊNCIA ALIMENTAR EM BOVINOS DA RAÇA BRAHMAN

Luiz Augusto Biazon
Alejandra Maria Toro Ospina
Felipe Massaharo Teramoto Kriek
Guilherme Costa Venturini
Josineudson Augusto II de Vasconcelos Silva

DOI 10.37572/EdArt_07101072012

CAPÍTULO 13	99
EFICÁCIA DE DIFERENTES TIPOS DE PÓS- DIPPING NO CONTROLE DA MASTITE CLÍNICA	
Isabela Fernandes Corrêa	
Wallacy Barbacena Rosa dos Santos	
Jeferson Corrêa Ribeiro	
Eliandra Maria Bianchini de Oliveira	
Andréia Santos Cezário	
DOI 10.37572/EdArt_07101072013	
CAPÍTULO 14	105
CARACTERIZAÇÃO EPIDEMIOLÓGICA DO MORMO EM EQUÍDEOS NO CEARÁ (2012 - 2016)	
Vanessa Porto Machado	
Bruna da Silva Moreira	
Brenna Thais de Lima Matias	
Avatar Martins Loureiro	
Andréa Leite de Carvalho	
Luiz Carlos Guerreiro Chaves	
Isaac Neto Góes da Silva	
DOI 10.37572/EdArt_07101072014	
SOBRE O ORGANIZADOR	117
ÍNDICE REMISSIVO	118

CARACTERIZAÇÃO EPIDEMIOLÓGICA DO MORMO EM EQUÍDEOS NO CEARÁ (2012 - 2016)

Data de submissão: 30/05/2020

Data de aceite: 10/06/2020

Vanessa Porto Machado

Faculdade Terra Nordeste (FATENE)
Curso de Medicina Veterinária
Caucaia - CE

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7380148030124265>

Bruna da Silva Moreira

Faculdade Terra Nordeste (FATENE)
Curso de Medicina Veterinária
Caucaia - CE

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2251433228773023>

Brenna Thais de Lima Matias

Faculdade Terra Nordeste (FATENE)
Curso de Medicina Veterinária
Caucaia - CE

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1880424454378990>

Avatar Martins Loureiro

Agencia de Defesa Agropecuária do Estado do Ceará (ADAGRI)
Fortaleza - CE

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6480485220513884>

Andréa Leite de Carvalho

Agencia de Defesa Agropecuária do Estado do Ceará (ADAGRI)
Fortaleza - CE

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7156352165923906>

Luiz Carlos Guerreiro Chaves

Faculdade Terra Nordeste (FATENE)
Professor da Engenharia Agrícola
Caucaia - CE

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7659925744902993>

Isaac Neto Góes da Silva

Universidade Estadual do Ceará (UECE)
Faculdade de Medicina Veterinária (FAVET)
Fortaleza - CE

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1191488997675957>

AUTOR PARA CORRESPONDÊNCIA:

Vanessa Porto Machado

Faculdade Terra Nordeste (FATENE)
Campus Caucaia
Curso de Medicina Veterinária

Rua Coronel Correia, nº1119, Parque Soledade,
CEP: 61.602-000. Caucaia- CE.

E-mail: vanessa.machado@fatene.edu.br

TELEFONE: (085) 3299 2829/3299 2816
(085) 9995 4964

AGRADECIMENTOS: Agradecemos às Médicas Veterinárias Avatar Martins Loureiro e Andréa Leite de Carvalho da Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Ceará (ADAGRI) pelo fornecimento dos dados utilizados nesta pesquisa. Agradecemos ao Programa de Inovação PROINOVAR da Faculdade Terra Nordeste (FATENE) e ao CNPq pelo apoio financeiro.

RESUMO: O mormo é uma zoonose causada pela bactéria *Burkholderia mallei*, que acomete sobretudo equídeos causando alterações na mucosa nasal, pulmões, gânglios linfáticos e pneumonia. No Ceará, o controle e a prevenção de mormo são responsabilidades da Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Ceará (ADAGRI) e do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA). Diante da importância zoonótica, o caráter obrigatório de notificação e os escassos estudos epidemiológicos, este capítulo teve como objetivo caracterizar os aspectos epidemiológicos do mormo em equídeos no Estado do Ceará. Para tanto, foram analisados dados secundários da ADAGRI no período de janeiro de 2012 à julho de 2016 sobre o perfil epidemiológico de mormo em equídeos no Ceará. Em 38 municípios do Ceará distribuídos em todo o Ceará, destacando-se a região Metropolitana. Um total de 138 equídeos analisados assim distribuídos: 10 asininos (7,2%), 114 equinos (82,6%), 7 muares (5%) e 7 animais não tiveram a espécie relatada (5%). A raça Quarto de Milha e os animais Sem Raça Definida (SRD) foram os mais prevalentes. Entre os equídeos, 66 eram machos (47,8%), 61 eram fêmeas (44,2%) e 11 animais (8%) não tiveram o sexo informado. A grande maioria do equídeos relatava habilidades para o esporte (Jóquei Club) e trabalho (Fazenda de Criação). Em conclusão, equinos da região Metropolitana de ambos os sexos, com idade variando de 0 a 11 anos das raças Quarto de milha e animais SRD, provenientes de Jóquei Club e Fazenda de Criação com aptidão para o esporte (corrida/vaquejada) ou trabalho foram testados para mormo durante o período de janeiro de 2012 à julho de 2016 no Estado do Ceará.

PALAVRAS-CHAVE: Equídeos. Mormo. Ceará.

EPIDEMIOLOGICAL CHARACTERIZATION OF MORMO IN EQUIDAE IN CEARÁ (2012 - 2016)

ABSTRACT: Glanders is a zoonosis caused by the bacterium *Burkholderia mallei*, which mainly affects horses causing changes in the nasal mucosa, lungs, lymph nodes and pneumonia. In Ceará, glanders control and prevention are the responsibility of the Agricultural Defense Agency of the State of Ceará (ADAGRI) and the Ministry of Agriculture, Livestock and Supply (MAPA). In view of the zoonotic importance, the mandatory character of notification and the few epidemiological studies, this study aimed to characterize the epidemiological aspects of glanders in equines in the State of Ceará. For this purpose, secondary data from ADAGRI from January 2012 to July 2016 on the epidemiological profile of glanders in equines in Ceará were analyzed. In 38 municipalities in Ceará distributed throughout Ceará, especially in the Metropolitan region. A total of 138 equines analyzed were distributed as follows: 10 donkeys (7.2%), 114 horses (82.6%), 7 mules (5%) and 7 animals did not have the reported species (5%). The Quarter Horse breed and the Non-Defined Breed (SRD) animals were the most prevalent. Among equines, 66 were males (47.8%), 61 were females (44.2%)

and 11 animals (8%) did not have sex informed. The vast majority of equines reported skills for the sport (Jockey Club) and work (Farm of Creation). In conclusion, horses from the Metropolitan region of both sexes, ranging in age from 0 to 11 years of age in the quarter-mile breeds and SRD animals, from Jockey Club and Breeding Farm with aptitude for sport (race / vaquejada) or work were tested for glanders between January 2012 and July 2016 in the State of Ceará.

KEYWORDS: Equidae. Glanders. Ceará.

1 . INTRODUÇÃO

O Brasil possui o 3º rebanho de equinos mundial, perdendo apenas para a China e México. Em 2019, a equideocultura brasileira movimentou cerca de 16,5 bilhões ao ano e gerou cerca de três milhões de postos de trabalho. Neste contexto, o acometimento por doenças de caráter crônico e debilitante como o mormo traz enormes prejuízos a equideocultura do país (SILVA, 2019).

Na década de 60, o mormo foi erradicado no Brasil. Entretanto, em 1999 os Estados de Alagoas e Pernambuco notificaram o ressurgimento no Brasil (MOTA *et al.* 2000). Desde então, a Organização Mundial de Saúde Animal (OIE) tem registrado o mormo em praticamente todos os estados brasileiros (OIE, 2018), com pico de notificações durante o período de 2014 á 2015 (SILVA, 2019).

De caráter agudo ou crônico, o mormo é uma enfermidade infectocontagiosa que acomete principalmente equídeos (asininos, equinos, muares), mas que pode acometer carnívoros, camelos, homem, eventualmente acomete pequenos ruminantes, sendo os bovinos, suínos e aves resistentes (DIEHL, 2013; ITO *et al.*, 2008). Nos animais, é transmitida pelas vias digestiva, respiratória, genital e cutânea (SANTOS *et. al.*, 2001). Os equídeos acometidos apresentam nódulos na mucosa nasal, que podem ser encontrados também nos pulmões e gânglios linfáticos, podendo evoluir para pneumonia. Conhecer a distribuição geográfica dos animais acometidos possibilita a implantação de medidas de controle da doença e redução dos casos humanos.

O diagnóstico oficial em animais é realizado através do teste de triagem de Fixação do Complemento (FC) e o teste confirmatório de Maleína, podendo outro método de diagnóstico ser realizado a critério do Departamento de Defesa Animal (BRASIL, 2004). Não existem vacina e tratamento eficazes nos animais (DIEHL, 2013; MOTA, 2006; RIET-CORRÊA *et al.*, 2001). As medidas de controle e erradicação consistem no sacrifício dos animais positivos e controle do foco. É uma zoonose acidental de caráter ocupacional, rara e fatal (ALIBASOGLU *et al.*, 1986; ITO *et al.*, 2008; DIEHL, 2013; MORAES, 2011).

Diante da relevância em equinos e a gravidade da zoonose, o mormo tem

notificação obrigatória cabendo aos órgãos públicos como o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) e Agência de Defesa Agropecuária do Estado do Ceará (ADAGRI) o controle e a prevenção desta doença no Ceará. O MAPA elabora as leis e fiscaliza as ações de controle e prevenção do mormo executadas pela ADADRI que executa as ações de controle e prevenção do mormo. Os laboratórios oficiais e os particulares credenciados realizam o diagnóstico dos animais suspeitos.

Desta forma, caracterizar a distribuição geográfica e o perfil epidemiológico dos equídeos (espécie/raça/sexo/idade/ aptidão) submetidos ao diagnóstico de mormo no Estado do Ceará é de fundamental relevância para o enfrentamento dessa enfermidade.

2 . MATERIAL E MÉTODOS

Coleta de dados

Foram utilizados dados secundários, durante o período de janeiro de 2012 a julho de 2016, obtidos a partir da Guia de trânsito Animal (GTA) cadastrada no SIDAGRO e atestados positivos para mormo encaminhados do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) à Agência de Defesa Agropecuária do Ceará (ADAGRI) para realização do sacrifício dos animais positivos durante o referido período.

Critérios de classificação

Os equídeos foram classificados quanto à distribuição geográfica de origem no Estado do Ceará (Região Noroeste, Região Norte, Região Metropolitana, Região dos Sertões, Região do Jaguaribe, Região Centro-Sul, Região Sul), a espécie (asinino/ equino/muar), a raça, o sexo (macho/fêmea), a faixa etária (Jovens: 0-5 anos/Adultos: 6-11 anos/Idosos: acima de 12 anos) e a aptidão (Trabalho/Esporte/Reprodução). No tocante a aptidão, os animais categorizados foram ainda subdivididos conforme descrição a seguir: (1) Trabalho: Fazenda de Criação (FC)/Unidade Militar (UM)/Concha Reta (CR), (2) Esporte: Jockey Clube (JC)/Sociedade Hípica (SH) e (3) Reprodução: Haras (H).

Avaliação do diagnóstico

Foram quantificados e caracterizados os equídeos do Estado do Ceará submetidos ao diagnóstico de mormo através de teste de triagem (Fixação de Complemento: FC) e testes complementares (Teste de Maleína/Western Blotting) para a emissão da Guia de trânsito animal (GTA) necessária para a movimentação animal.

Os animais com sinais clínicos de mormo e negativos para a FC, os animais

positivos para a FC e assintomáticos e os inconclusivos para FC foram submetidos ao teste complementar oficial (Teste de Maleína), ou outro teste definido pelo Departamento de Defesa Animal, como o Western Blotting conforme recomendado pela Instrução Normativa de nº 24 de 05 de abril de 2004 (BRASIL, 2004).

Análise dos dados

O perfil epidemiológico dos equídeos testados para Mormo no Estado do Ceará durante o período de janeiro de 2012 á julho de 2016 foi elaborado baseado na estatística descritiva dos dados.

3 . RESULTADOS E DISCUSSÃO

Avaliação do diagnóstico

Dos 138 equídeos testados para mormo, pela Fixação de Complemento, no Ceará de janeiro/2012 a julho/2016, 80 eram positivos (58%), 41 negativos (29,7%) e 17 apresentaram diagnóstico inconclusivo (12,3%):

Tabela 1. Diagnóstico de equídeos para mormo no Ceará durante o período de janeiro de 2012 a julho de 2016.

PERÍODO	MUNICÍPIOS (n)	ANIMAIS TESTADOS (n)	FOCO	Métodos de diagnóstico						
				FC			M		WB	
				+	-	I	+	-	+	-
2012	(07)	(16)	11	13	02	01	14	0	NR	
2013	(20)	(65)	27	37	24	04	39	0	NR	
2014	(15)	(25)	15	11	3	11	20	0	NR	
2015	(13)	(26)	13	16	09	01	10	0	05	0
2016	(03)	(06)	03	03	03	0	03	0	NR	
TOTAL	38	138	69	80	41	17	86	0	05	

LEGENDA: **FC:** Fixação de Complemento. **M:** Teste de Maleína. **WB:** Western Blotting. **+**: Testes positivos. **-**: Testes negativos. **I:** Testes inconclusivos. **NR:** Não realizado.

Entre 2013 e 2017, o mormo foi notificado em quase todos os estados brasileiros, com exceção do Acre e Amapá (SILVA, 2019 *appud* OIE, 2018). Neste período, destacaram-se os estados de Pernambuco (240 casos), Mato Grosso do Sul (106 casos) e São Paulo com a detecção da zoonose em 99 animais.

Embora o mormo possa ser diagnosticado através da associação de aspectos clínico epidemiológicos, anátomo-histopatológicos, isolamento bacteriano, inoculação do agente em animais de laboratório, testes sorológicos (Fixação de Complemento-FC/Ensaio de imunoabsorção enzimática - ELISA/Western Blotting - WB), teste de reação imuno-alérgica (Teste da Maleína) (DIEHL, 2013; MOTA *et al.*, 2000), o MAPA através da IN nº24 de 05 de abril de 2004 determina dois métodos de diagnóstico oficiais, o teste de fixação de complemento para triagem e o teste de maleína para o

diagnóstico complementar, podendo outro método de diagnóstico ser utilizado caso seja determinado pelo Departamento de Defesa Animal (BRASIL, 2004).

O elevado percentual de teste inconclusivos neste estudo deve-se provavelmente a limitada sensibilidade do teste de fixação de complemento no diagnóstico de mormo em Equídeos (MORAES, 2011), que conduziu a realização de testes complementares mais específicos como o teste da Maleína ou o Western Blotting (BRASIL, 2004; MORAES, 2011).

A necessidade de aumentar a precisão do diagnóstico de mormo em equídeos levou o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento através da Portaria SDA nº35, de 17 de abril de 2018 substituir o teste de triagem de FC pelo teste de ELISA (mais sensível) e o teste complementar de Maleína pelo Western Blotting – imunoblotting (mais específico), com prazo de dois anos para os laboratórios se adequarem (BRASIL, 2018; CRMVSP, 2019). A prova de FC a partir desta data fica destinada apenas ao trânsito internacional de animais conforme recomendado pela Organização Internacional de Saúde Animal (OIE) (BRASIL, 2018; CRMVSP, 2019). Logo, todos os resultados diferentes de negativo no teste de triagem (Elisa) serão submetido ao Western Blotting (WB) (BRASIL, 2018; CRMVSP, 2019). O teste de maleína passa a ser utilizado apenas no diagnóstico complementar de equídeos com menos de 6 meses com sintomatologia clínica de mormo (BRASIL, 2018). A combinação do teste de triagem Elisa com o teste complementar WB reduz na prática os diagnósticos falsos positivos e inconclusivos (CRMVSP, 2019). Entretanto, como esta portaria só entrou em vigor a partir de 2018, a FC foi utilizada, nos anos de 2012 a 2016, como teste de triagem e os resultados inconclusivos submetidos ao teste confirmatório de Maleína, ou outro teste conforme determinado pelo DDA, como por exemplo o Western Blotting conforme estabelecido através da IN nº24 de 05 de abril de 2004, legislação em vigor na época.

As amostras inconclusivas do teste de triagem do referido estudo seguiram para o teste da Maleína revelando, que 86 eram positivas (58%) (Tabela 1). Apenas 5 animais recorreram ao teste Western Blotting resultando em 100% de positividade (Tabela 1). Ressaltamos que, os exames de triagem (FC/ELISA) não são determinantes da eutanásia dos equídeos com resultado diferente de negativo, o qual é determinado por legislação apenas após o diagnóstico WB positivo (BRASIL, 2018; CRMVSP, 2019), o que torna imprescindível a realização do diagnóstico conclusivo preciso.

Durante o período estudado, o ano de 2013 destaca-se pelo quantitativo de equídeos positivos para mormo no Ceará diagnosticado através do teste de triagem de Fixação de Complemento (FC) e confirmados através do Teste da Maleína.

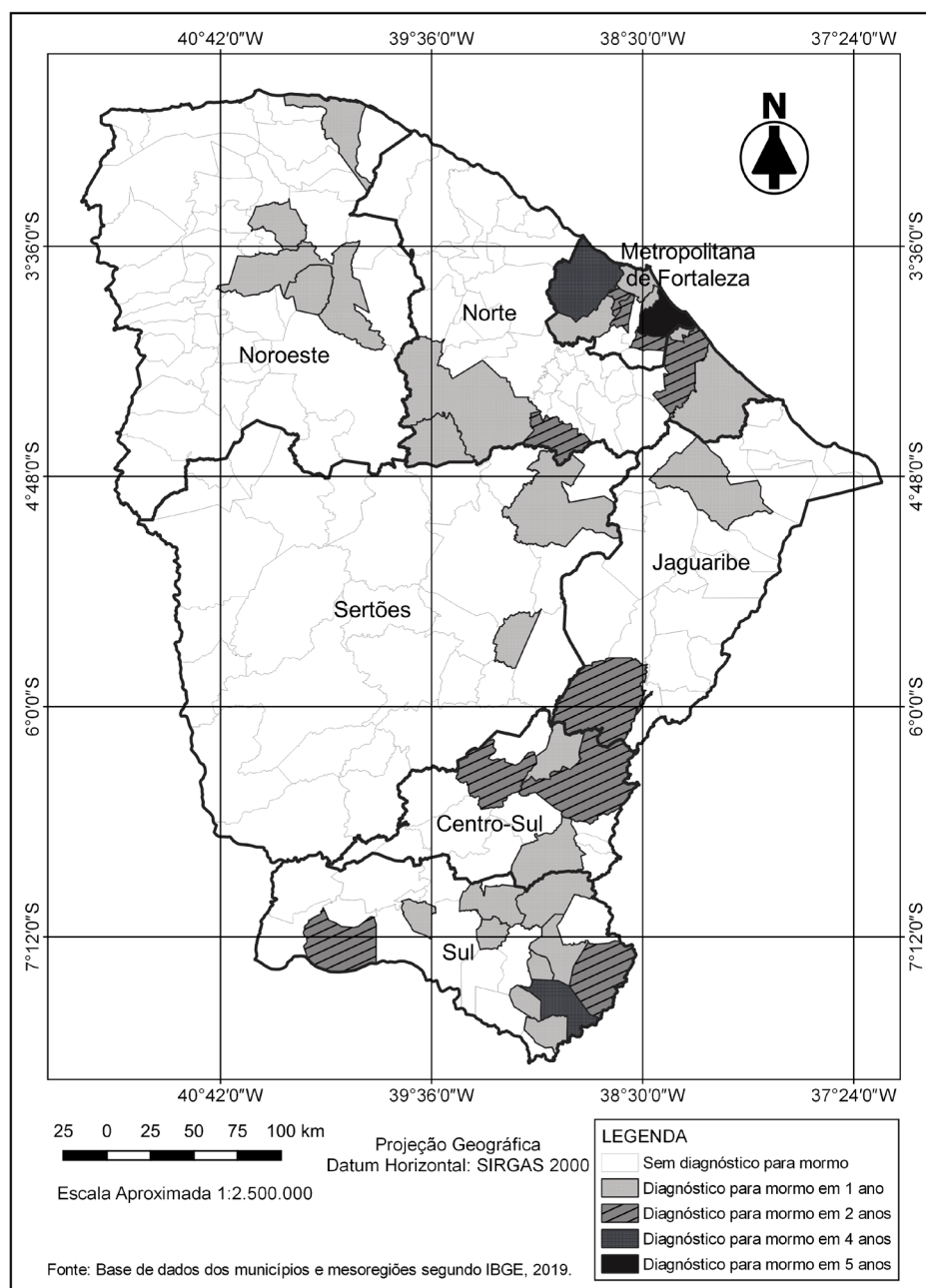
O elevado quantitativo de equídeos testados em 2013 deve-se provavelmente à maior movimentação animal durante este período, que aumentou a demanda de animais submetidos ao teste de triagem (FC) e ao teste confirmatório (Maleína),

aumentando assim a possibilidade de identificar de equídeos acometidos de mormo no Ceará. A confirmação do diagnóstico é importante, porque o sacrifício dos animais positivos é a principal medida de controle, visto que não existe vacina eficaz e o tratamento dos animais enfermos não é recomendado (ACHA & SZYFRES, 1986; DIEHL, 2013).

Distribuição geográfica

No quantitativo de equídeos testados destacou-se a região Metropolitana (31%) seguida das regiões: Sul (27%), Centro-Sul (10,3%), Norte/Região de Jaguaribe (8,6%). A região Noroeste e a região do Sertão (6,8%) realizaram menor quantitativo de diagnóstico para mormo em equídeos (Figura 1). Um total 38 municípios do Ceará (20%) tiveram equídeos testados para mormo durante o período de janeiro de 2012 à julho de 2016. Dos 38 municípios do Ceará testados para mormo, 25 municípios tiveram testes realizados em apenas um ano (65,7%), 10 municípios tiveram testes realizados em dois anos (26,3%), 02 municípios tiveram equídeos testados em quatro anos (5,2%) e apenas um município teve equídeos testados durante todo o período do estudo (2,6%) :

Figura 1. Distribuição geográfica do diagnóstico de mormo em equídeos de janeiro de 2012 a julho de 2016 no Ceará



Os municípios que se destacaram no quantitativo de animais testados para mormo e na recidiva de casos possuem equídeos de vaquejada, que se movimentam com frequência para participar de eventos agropecuários, possibilitando assim a disseminação da doença devido à aglomeração animal (VERMA, 1981; MOTA *et al.*, 2000; ITO *et al.*, 2008; LEOPOLDINO *et al.*, 2009).

Espécie

Os equídeos são mamíferos ungulados pertencentes à família *Equidae*, Gênero *Equus*. Fazem parte deste Gênero: o cavalo (*Equus caballus*), o asno (*Equus asinus*) e a Zebra (*Equus zebra*). A mula (*Equus caballus x Equus asinus*) é produto do cruzamento entre égua e asno macho, é um animal estéril em virtude do número irregular de cromossomos resultantes do cruzamento. Neste estudo, asnos (*Equus*

asinus), equinos (*Equus caballus*) e mulas (*Equus caballus x Equus asinus*) foram testados para mormo quando necessitaram movimentar-se.

Dos 138 equídeos testados 10 eram asininos (7,2%), 114 eram equinos (82,6%), 7 eram muares (5%) e 7 não informaram a espécie (5%). Em 2012, 16 equinos (100%) foram testados para mormo. Em 2013, 53 equinos (81,5%) 6 muares (9,2%) e 4 asininos (6,1%) foram testados para mormo, 2 animais não foi informado a espécie. Em 2014, 20 equinos (80%) foram testados para mormo e 5 animais não informaram a espécie (20%). Em 2015, 19 equinos (73%), 6 asininos (23%) e 1 muar (3,8%) foram testados para mormo. Em 2016, 6 equinos (100%) foram testados para mormo.

Raças

Foram testados para mormo animais de 7 raças diferentes com aptidão para o trabalho (Campolina/Paint Horse/Animais SRD) para o esporte (Brasileiro de Hipismo: adestramento/salto/equitação/Puro Sangue Inglês: corridas/turfe/hipismo) e com dupla aptidão (Mangalarga Marchador: trabalho/passeio/cavalgada/Quarto de Milha: trabalho/vaquejada/corridas). Ressaltamos ainda, que os animais puros e saudáveis podem ter a aptidão reprodução. Infelizmente 25 animais avaliados, a raça não foi informada (17,3%). Os equídeos da raça Quarto de Milha (48,5%) e animais SRD (25,3%) destacaram-se no quantitativo de animais testados. A docilidade, a robustez e a velocidade fazem do Quarto de Milha uma raça versátil adaptada ao trabalho no campo, a corridas e a vaquejadas. No presente trabalho, a considerável movimentação de animais da raça Quarto de Milha deve-se provavelmente a participação de vaquejadas, evento agropecuário tradicional no Estado do Ceará.

O destaque quantitativo de equinos da raça Quarto de Milha testados para mormo são similares ao observado por ROSADO (2018) no Estado da Paraíba durante o período de 2013 a 2017. Entretanto, a divergência do quantitativo de asnos e muares testados para mormo entre este estudo e a literatura deve-se provavelmente ao diferente quantitativo de asnos e muares nos estados analisados (ROSADO, 2018).

Em 2012, embora o rebanho asnos (183.536) estimado pelo IBGE (2016) no Ceará seja maior do que de equinos (136.071) e muares (80.206), a única espécie testada para mormo no Ceará foi a equina. Durante o período de 2013 á 2016 o IBGE estimou apenas a população de equinos, o que impossibilita correlacionar a população de asininos e muares do Ceará com a quantidade de animais testados para mormo. Acredita-se que, quanto maior a população, maior a probabilidade de trânsito e, maior a necessidade de diagnostico de mormo para emissão da GTA.

Sexo

Foram testados para mormo 66 equídeos machos (47,8%), 61 fêmeas (44,2%) e 11 animais (8%) não tiveram o sexo informado. Dos asininos testados para mormo,

3 eram machos (30%) e 7 eram fêmeas (70%). Dos equinos testados para mormo, 62 eram machos (56,4%) e 48 eram fêmeas (43,6%). Dos muares testados para mormo, um era macho (14,3%) e 6 eram fêmeas (85,7%).

O diagnóstico de mormo é rotineiramente realizado em equídeos de ambos sexos e diferente faixa etária. No presente estudo, o quantitativo de equídeos testados para mormo independente do sexo conforme observado por ROSADO, 2018.

Faixa etária

Um total de 57 equídeos testados para mormo no Ceará durante o período de janeiro de 2012 á julho de 2016 eram jovens (41,3%), 55 eram adultos (39,85%), 9 eram idosos (6,52%) e 17 animais a idade não foi informada (12,3%).

Neste estudo, o diagnóstico de equídeos foi realizado em animais com idade variando de 0 a 11 anos provavelmente porque é à idade produtiva destes animais, na qual se deslocam, necessitam da GTA e conseqüentemente ao diagnóstico de mormo. Estes dados estão de acordo com o observado por ROSADO (2018), que observou uma maior quantidade de animais testados para mormo e positivos na faixa etária entre zero e 14 anos.

Aptidões

Os equídeos testados para mormo no Ceará durante o período de janeiro de 2012 a julho de 2016 eram originários de Fazenda de Criação, Jóquei Club, Sociedade Hípica e Haras sendo adaptados ao trabalho, esporte e a reprodução, respectivamente. Destacaram-se equinos originários de Fazenda de Criação e Jóquei Club com habilidades para o trabalho e o esporte, respectivamente.

Neste estudo, os equinos da Quarto de Milha provenientes do Jóquei Club apresentavam aptidão para o esporte (corrida/vaquejada) ou trabalho, ao passo que os animais SRD provenientes de Fazenda de Criação apresentavam a aptidão para o trabalho. A movimentação dos equinos foi ocasionada devido à comercialização ou participação de eventos agropecuários como: vaquejadas, exposições e leilões. Provavelmente, os equinos da raça Quarto de Milha movimentaram-se para participar de vaquejadas, evento tradicional no Estado do Ceará.

4 . CONCLUSÃO

Em síntese, equinos da região Metropolitana do Estado do Ceará de ambos os sexos, com idade variando de 0 à 11 anos das raças Quarto de milha e animais SRD, provenientes de Jóquei Club e Fazenda de Criação com aptidão para esporte (corrida/vaquejada) ou trabalho foram testados para mormo durante o período de janeiro de 2012 á julho de 2016 no Estado do Ceará.

REFERÊNCIAS

- ACHA, P.; SZYFRES, B. **Zoonosis y enfermedades transmissibles comunes al hombre y los animales**. 2ª. Ed. Organization Panamericana de La salud/OMS: Whashington, 1986, p.989.
- ALIBASOGLU, F.K.; YESILDERE, T.; CALISLAR, T.; INAL, T.; CALSIKAN, U. Malleus outbreak in lions in the Istanbul Zoo. **Berl Munch Tierarztl. H. Wochenschr.** v. 99, p. 57-63, 1986.
- BRASIL. 2004. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Instrução Normativa nº 24, de 05 de abril de 2004**, da Secretaria de Defesa Agropecuária, publicada no Diário Oficial da União em 12 de abril de 2004, seção 1, página 7. 2004.
- BRASIL. 2018. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Portaria DSA nº35**, de 17 de abril de 2018, da Secretaria de Defesa Agropecuária, publicada no Diário Oficial da União em 23 de abril de 2018, seção 1, página 6. 2018.
- CRMVSP. Conselho Regional de Medicina Veterinária do Estado de São Paulo. 2019. **Nota Técnica: Diagnóstico e ocorrência da doença Mormo no Brasil e no Estado de São Paulo**. Disponível em: https://www.crmvsp.gov.br/site/noticia_ver.php?id_noticia=7081. Acesso em: 01 abr. 2020.
- DIEHL, G.H., 2013. Informativo técnico DDA n.6. Ano 4. jun. 2013.
- IBGE, 2016. **Produção da Pecuária Municipal 2012 a 2016**. Rio de Janeiro. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/> Acesso em: 04 mai. 2020.
- ITO, F.; KOTAIT, I.; CARRIERI, M.L.; SOUZA, M.C.A.M.; PERES, N.F.; FERRARI, J.J.F.; ARAÚJO, F.A.A.; GONÇALVES, V.L.N. **Informativo Técnico: Programa de Vigilância de Zoonoses e Manejo de Equídeos do Estado de São Paulo Módulo III: Outras zoonoses de importância em equídeos e vigilância epidemiológica em unidades municipais – Parte 2**. Bepa: 2008, v.5, n.56, p.13-19.
- LEOPOLDINO, D.C.C.; OLIVEIRA, R.G.; ZAPPA, V. **Mormo em equinos**. Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária. Ano VII, nº12, 2009.
- MORAES, D.D.A. **Prevalência de mormo e anemia infecciosa equina em equídeos de tração do Distrito Federal**. 2011. Dissertação (Mestrado em Saúde Animal). Programa de Pós-Graduação em Saúde Animal). Faculdade de Agronomia e Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, 2011. 85p.
- MOTA, R.A.; BRITO, M.F.; CASTRO, F.J.C.; MASSA, M. **Mormo em equídeos nos estados de Pernambuco e Alagoas**. Pesquisa Veterinária Brasileira, v. 20, n.4, p. 155-159, 2000.
- MOTA, R.A. **Aspectos etiopatológicos, epidemiológicos e clínicos do mormo**. Revista de Medicina Veterinária e Zootecnia. v.13, n.2, p.117 -124, 2006.
- OIE. The World Organization for Animal Health. Detailed country (IES) disease incidence. Paris: OIE. Disponível em: http://www.oie.int/wahis_2/public/wahid.php/Diseaseinformation/statusdetail Acesso: 03 jan. 2020.
- ROSADO, 2018. **Caracterização epidemiológica de mormo em equídeos no Estado da Paraíba com base em dados secundários de 2018**. (Dissertação). Mestrado em Ciência Animal. Areia, 2018, 36f.
- SANTOS, F.L.; KERBER, C.E.; MANSO FILHO, H.C.; LYRA, T.M.P.; SOUZA, J.C.A.; MARQUES, S.R.; SILVA, H.V. **Mormo/Glanders**. Rev. Educo. Contin. CRMV-SPI. Continuous Education Journal, CRMV-SP, São Paulo, v.4, Fascículo 3, p. 20 - 30, 2001.
- RIET-CORRÊA, F.; SCHILD, A.L.; MENDEZ, M.D.C.; LEMOS, R.A.A. **Doenças de ruminantes e equinos**. São Paulo: Varela Editora e Livraria, p. 318-327, 2001.

SILVA, R.L.B. **Gerenciamento por processos de negócios na gestão e no controle epidemiológico do Mormo no Brasil.** Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Mestrado Profissional Gestão e Inovação na Indústria Animal) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2019. 77p.

VERMA, R.D. 1981. Glanders in India with special reference to incidence and epidemiology. **Ind. Vet. J.** v. 58, p. 177-183.

SOBRE O ORGANIZADOR

Eduardo Eugênio Spers - realizou pós-doutorado na Wageningen University (WUR), Holanda, e especialização no IGIA, França. Possui doutorado em Administração pela Universidade de São Paulo (USP). Foi Professor do Programa de Mestrado e Doutorado em Administração e do Mestrado Profissional em Comportamento do Consumidor da ESPM. Líder do tema Teoria, Epistemologia e Métodos de Pesquisa em Marketing na Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração (ANPAD). Participou de diversos projetos de consultoria e pesquisa coordenados pelo PENSA e Markestrat. É Professor Titular no Departamento de Economia, Administração e Sociologia, docente do Mestrado em Administração e Coordenador do Grupo de Extensão MarkEsalq no campus da USP/Esalq. Proferiu palestras em diversos eventos acadêmicos e profissionais, com diversos artigos publicados em periódicos nacionais e internacionais, livros e capítulos de livros sobre agronegócios, com foco no marketing e no comportamento do produtor rural e do consumidor de alimentos.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Acidez do solo 84

Acúmulo 53, 56, 61, 62, 63, 64, 65, 69, 70, 71, 72, 86, 88

Adensamento 14

B

Biofertilizante 56, 78, 81

Bovinos da raça Brahman 90

C

Capsicum annum L 76

Controle de pragas 1, 8, 25, 38

Cronnos 1, 2, 4, 5, 6, 38, 39, 40, 41, 43, 44

Cultura da Soja 1, 7, 38, 39, 42

Cultura do algodão 13

D

Dejetos de suínos 60, 84

E

Eficiência agronômica 29, 47, 73

Eficiência alimentar 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98

F

Fertilizantes orgânicos 50, 76

Fertirrigação 84

Fitossanitários 1, 5, 8, 11, 38, 42, 43

Fungicida 1, 4, 5, 7, 10, 12, 38, 39, 42, 43

G

Glândula Mamária 99, 100, 101

Glycine max 1, 2, 8, 38, 39, 44

Gossypium hirsutum L. 14

Gramíneas 59, 60, 84, 88

H

Higiene 99, 101

Hortaliças 76, 81

I

Impacto ambiental 56, 60, 67

L

Leite 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105

M

Milho 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 50, 52, 53, 54, 81

N

Nutrientes 23, 24, 47, 53, 55, 59, 60, 61, 62, 63, 65, 66, 68, 69, 72, 76, 77, 83, 85, 86, 87, 88

O

Ordenha 99, 101, 102

P

Pastagem 56, 57, 62, 64, 68, 73, 74, 83, 85, 86, 88, 98

Pimentão 75, 76, 77, 78, 80, 81, 82

Plantabilidade de milho 22

Plantio de milho 29, 31

Produtividade 1, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 12, 14, 15, 17, 19, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 37, 38, 42, 43, 45, 46, 47, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 62, 63, 65, 68, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 97, 101
programas fúngicos 7

Q

Qualidade de estande 23

S

Semeadura 16, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 31, 36, 40, 47, 53, 54, 77

Soja 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 16, 28, 38, 39, 40, 42, 43, 44, 53

T

Teor Foliar 62, 65, 66, 67, 68, 70, 72

U

Urochloa decumbens 56, 59, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 83, 85

V

Vessarya 1, 2, 4, 5, 6

Z

Zea mays 23, 29, 30, 37



**EDITORIA
ARTEMIS
2020**