

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
CAMPUS DE PATOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA**

CÓLICA GASTROINTESTINAL EM EQUÍDEOS NO SEMIÁRIDO NORDESTINO

ANDRÉ FLÁVIO ALMEIDA PESSOA

PATOS-PB

2011



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
CAMPUS DE PATOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA

CÓLICA GASTROINTESTINAL EM EQUÍDEOS NO SEMIÁRIDO NORDESTINO

Dissertação apresentada ao programa de pós-graduação em Medicina Veterinária, da Universidade Federal de Campina Grande como requisito parcial para obtenção do título de mestre.

Mestrando: André Flávio Almeida Pessoa

Orientador: Franklin Riet-Correa

Patos-PB

2011

FICHA CATALOGRÁFICA

CATALOGAÇÃO NA FONTE

Biblioteca Central - FIP

P475c PESSOA, André Flávio Almeida.
Cólica Gastrointestinal em Equídeos no Semiárido
Nordestino. / André Flávio Almeida Pessoa.- Patos-PB,
2011.
41 fls.

Orientador: Prof. Dr Franklin Riet-Correa
Dissertação Apresentada ao Programa de Pós -Graduação em Medicina
Veterinária do Centro de Saúde e Tecnologia Rural
Universidade Federal de Campina Grande
Campus de Patos – PB.

1. Abdomen Agudo. 2. Equídeos 3. Compactação.
4. Corpos estranhos. 5. Fitobezoários.
I.Título II. Universidade Federal de Campina Grande-
UFCG.

BC

CDU: 619(047)

Francisco das Chagas Leite – Bibliotecário CRB 15/0076

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
CAMPUS DE PATOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA

CÓLICA GASTROINTESTINAL EM EQUÍDEOS NO SEMIÁRIDO NORDESTINO

Dissertação elaborada por

ANDRÉ FLÁVIO ALMEIDA PESSOA

Aprovado em

Banca examinadora

Prof. Dr. Franklin Riet-Correa
UAMV da UFCG/CSTR- Patos/PB
(Orientador)

Prof. Dr. Alexandre Secorun Borges
Serviço de Clínica de Grandes Animais FMVZ/Unesp- Botucatu/SP

Prof. Dr. Pedro Izidro da Nóbrega Neto
UAMV da UFCG/CSTR- Patos/PB

Patos-PB

2011

Dedicatória

Dedico este trabalho ao único Senhor e Salvador da minha vida, Jesus Cristo. Pela sua graça e misericórdia, consigo hoje vencer mais uma batalha em minha vida. Tu és o meu refúgio e a minha fortaleza, debaixo de tuas asas eu me refugio, onde eu verdadeiramente encontro tudo que preciso. Nunca poderei retribuir tanto amor incondicional, mas posso sim, te agradecer e dizer: Muito obrigado meu Senhor.

AGRADECIMENTOS

Agradeço às queridas e abençoadas mulheres que Deus colocou em minha vida: esposa e filha, pela paciência, dedicação, companheirismo e amor que sempre tem me dedicado.

Aos meus professores que além de mestres são meus amigos: Riet, Eldinê, Pedro Izidro, Flávio, Sara, Rosane e Sônia Lima. Tenham a certeza que todos vocês contribuíram além da minha formação profissional.

Aos meus companheiros de batalha diária: Josemar, Diego, Evaristo, João Paulo, Tatiane, Glauber, Luciano, Diego Mago, Rodrigo Palmeira, José Allan e Roseane; e a todos que participaram direta ou indiretamente na minha vida e na realização deste projeto.

A todos os funcionários do HV especialmente: Nevinha, Edinho, Cuité e Finha.

Aos professores da UFSM-RS: Rafael Figuera, Claudio Barros, Flávio De La Corte, Marco Lopes, Gláucia e Karen agradeço pela hospitalidade e ensinamentos.

Agradecimento especial ao Prof^o Riet que me incentivou e proporcionou conhecer novos costumes, cultura e adquirir novos conhecimentos profissionais na UFSM-RS, através do PROCAD.

SUMÁRIO

	Pág
Lista de figuras -----	7
Lista de quadros -----	8
Introdução -----	9
Capítulo I Perfil da cólica gastrointestinal em equídeos no semiárido da região nordeste do Brasil-----	10
Abstract -----	12
Resumo -----	13
Introdução -----	14
Material e Métodos -----	14
Resultados-----	15
Discussão-----	23
Referências -----	26
Capítulo II Obstrução intestinal por fitobenzoários de vagens de <i>Prosopis juliflora</i> (leguminosae-mimosoideae) em equinos-----	28
Abstract -----	30
Resumo -----	31
Introdução -----	31
Material e Métodos -----	32
Resultados-----	33
Discussão -----	35
Referências-----	37
Conclusões -----	40
Anexo -----	41

Lista de figuras

Pág

- Figura 1.** Fitobezoario extraído do intestino do Caso 1, fotografado alguns meses após a cirurgia do animal. Observam-se sementes (seta superior) e pedaços de favas contendo sementes (seta inferior) de algaroba misturadas a material fibroso. B) Observam-se sementes e pedaços de favas contendo sementes extraídas do fitobezoário..... 34
- ...

Lista de quadros

	Pág
Quadro 1. Número de equídeos atendidos, total de óbitos, número de atendimentos por cólica e óbitos por cólica no HV-UFCG (2001-2010).....	19
Quadro 2. Análise de associação entre a ocorrência de cólica e o desfecho, com o respectivo valor de <i>Odds ratio</i> (OR), intervalo de confiança de 95% (IC 95%) e a probabilidade de ocorrência ao acaso (P).....	19
.	
Quadro 3. Diagnósticos de cólica em equídeos registrados no HV da UFCG (janeiro de 2001 a dezembro de 2010).....	20
Quadro 4. Distribuição do número de equídeos com cólica segundo as variáveis estudadas e respectivos valores de <i>Odds ratio</i> (OR), intervalo de confiança de 95% (IC 95%) e a probabilidade de ocorrência ao acaso (P).....	21
Quadro 5. Análise de associação entre evolução da doença no momento da internação e o desfecho, com os respectivos valores de <i>Odds ratio</i> (OR), intervalo de confiança de 95% (IC 95%) e a probabilidade de ocorrência ao acaso (P).....	22

INTRODUÇÃO

A dor abdominal aguda ou cólica equina é de ocorrência cosmopolita, aparentemente com diferenças regionais quanto a etiologia e constituindo-se como uma das enfermidades mais frequentes deparadas pelo médico veterinário na clínica de equídeos (Radostits et al. 2007). No Brasil, assim como em todo o mundo a cólica constitui uma emergência muito comum em equinos, muitas vezes mais frequente que as lesões ou feridas traumáticas graves. Além disso causa enormes prejuízos a equideocultura mundial, principalmente devido ao alto custo com o tratamento e ao grande número de vítimas fatais (Fagundes et al. 2005).

Esta Dissertação é composta por dois artigos científicos, apresentados em capítulos, os quais foram submetidos à Revista Pesquisa Veterinária Brasileira. Ambos os artigos descrevem estudos realizados com cólica gastrointestinal em equídeos no semiárido brasileiro, desenvolvidos no decorrer dos dois anos de realização do Mestrado no Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal de Campina Grande como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Medicina Veterinária.

O primeiro artigo refere-se ao perfil da cólica gastrointestinal em equídeos no semiárido da região nordeste do Brasil identificando a epidemiologia e os principais tipos de cólica diagnosticados, e o segundo descreve a obstrução intestinal por fitobenzoários de vagens de *Prosopis juliflora* (leguminosae-mimosoideae) em equinos.

Referências

- Fagundes V., 2005. Cólica equina. Disponível em <http://revista.fapemig.br>. Acesso em 20 de maio de 2009.
- Radostits O.M., Gay C.C., Hinchliff K.W. & Constable P.D. 2007. Veterinary Medicine. 10ed, Saunders, London. pp. 215-258.

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33

CAPÍTULO I

Perfil da cólica gastrointestinal em equídeos no semiárido da região nordeste do Brasil

Artigo submetido à Revista Pesquisa Veterinária Brasileira

1 **Perfil da cólica gastrointestinal em equídeos no semiárido da região nordeste do Brasil**

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14 ANDRÉ F.A. PESSOA, ELDINÊ G.M. NETO, CLARICE R.M PESSOA, SARA V. D.
15 SIMÕES, SÉRGIO S. AZEVEDO e FRANKLIN RIET-CORREA

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31 Autor para correspondência: Franklin Riet-Correa, Hospital Veterinário, CSTR, Universidade
32 Federal de Campina Grande, Avenida Universitária, S/N, Bairro Santa Cecília, Patos-PB,
33 58708-110, Brasil. E-mail: franklin.riet@pq.cnpq.br

1 **Perfil da cólica gastrointestinal em equídeos no semiárido da região nordeste do Brasil¹**

2

3 André F. A. Pessoa², Eldinê G.M. Neto², Clarice R.M. Pessoa², Sara V.D. Simões², Sérgio S.
4 Azevedo² e Franklin Riet-Correa²

5

6 **ABSTRACT-** Pessoa A.F.A, Miranda Neto E.G., Pessoa C.R.M., Simões S.V.D., Azevedo
7 S.S. & Riet-Correa F. 2011. [**Colic in horses in semiarid of the Brazilian Northeastern**
8 **region.** Cólica em equídeos no semiárido do nordeste do Brasil. *Pesquisa Veterinária*
9 *Brasileira* 00(0):00-00. Hospital Veterinário, Centro de Saúde e Tecnologia Rural,
10 Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Patos, 58700-070 Patos, PB, Brazil.E-
11 mail: franklin.riet@pq.cnpq.br

12 The cases of gastrointestinal colic diagnosed in the Veterinary Hospital of the Federal
13 University of Campina Grande, in the semiarid of Northeastern Brazil were reviewed. From
14 January 2001 to December 2011, 70 (4.5%) equidae out of 1542 were affected by colic,
15 including 60 horses, 5 mules, and 5 donkeys. Large colon impaction diagnosed in 37.14% of
16 the cases was the most frequent cause of colic, followed by small colon impaction (10%) and
17 foreign body in the small colon (7.14%). The main risk factor for the occurrence of colic was
18 the ingestion of chopped *Pennisetum purpureum*, *Brachiaria* spp., *Sorghum* spp ou
19 *Echinochloa polystachya* (OR = 4,03; P = 0,007). In four cases, colics were caused by
20 phytobezoars in the large gut, two of which were associated with the ingestion of large
21 amounts of fresh *Prosopis juliflora* pods. Six cases of foreign bodies, mainly plastic bags,
22 were observed, five in small colon and one in the large colon. Strangulating small intestinal
23 lesions were observed in four cases. Other causes of colic were spasmodic colic (two cases
24 due to gastrointestinal parasites and two due to consumption of home residues), and gastric
25 impaction (three cases). Large colon displacement was diagnosed twice. Laceration of the
26 small colon, cecal torsion, and bloat by ingestion of *Manihot esculenta* were diagnosed once.
27 As a result of the low quality of the foods the frequency of colic was significantly higher
28 during the dry season (second semester) (OR = 2.61; P < 0.01). In conclusion, is necessary to

¹ Enviado para publicação em...

Aceito em.....

² Hospital Veterinário, CSTR, Campus de Patos, Universidade Federal de Campina Grande, Patos, PB 58708-110, Brasil. * Autor para correspondência, E-mail: franklin.riet@pq.cnpq.br

1 improve food quality and food management, mainly during the dry season, to decrease the
2 frequency of colic in the Brazilian semiarid region.

3 KEY WORDS: Colic, equidae, compaction, foreign bodies, phytobezoars.

4

5 **RESUMO-** Foram revisados os casos de cólica gastrointestinal em equídeos atendidos no
6 Hospital Veterinário da Universidade Federal de Campina Grande, em Patos-PB. No período
7 de janeiro de 2001 a dezembro de 2010. Setenta (4,5%) do total de 1542 equídeos atendidos
8 no período apresentaram quadro clínico de cólica, sendo 60 equinos, cinco muares e cinco
9 asininos. A compactação de cólon maior foi a causa mais frequente de cólica, diagnosticada
10 em 37,14% dos casos, seguida por compactação de cólon menor (10%) e corpo estranho de
11 cólon menor (7,14%). O principal fator de risco para o desenvolvimento das cólicas por
12 compactação foi o consumo de *Pennisetum purpureum*, *Brachiaria decumbens*, *Sorghum* spp
13 ou *Echinochloa polystachya* picados manualmente ou em picotadeira ou triturados em
14 forrageira (OR = 4,03; P = 0,007). Em quatro casos as cólicas foram causados pela presença
15 de fitobenzoários no intestino grosso, sendo dois deles associados ao consumo de vagens de
16 *Prosopis juliflora*. Seis casos ocorreram pela presença de corpos estranhos, principalmente
17 sacos plásticos, cinco localizados no cólon menor e um no cólon maior. Lesões estrangulantes
18 do intestino delgado foram observadas em quatro casos. Outras causas foram cólica
19 espasmódica (2 casos por parasitose e 2 por ingestão de resíduos domiciliares) e sobrecarga
20 gástrica (3 casos). Deslocamento de cólon maior foi diagnosticado em dois animais.
21 Laceração de cólon menor, torção de ceco, compactação de ceco e timpanismo por consumo
22 de *Manihot esculenta* foram diagnosticados em uma única oportunidade. Como resultado da
23 baixa qualidade dos alimentos ingeridos a frequência dos atendimentos de equídeos
24 portadores de cólica foi significativamente maior durante a estação seca do ano (segundo
25 semestre) (OR = 2,61; P < 0,01). Concluiu-se que a mudança do manejo alimentar,
26 principalmente durante a estação da seca, contemplando a oferta de forragens de qualidade
27 melhor resultará em redução da frequência de cólicas em equídeos no semiárido nordestino.

28 PALAVRAS CHAVES: Abdomen Agudo, equídeos, compactação, corpos estranhos,
29 fitobezoários.

30

31

32

33

34

INTRODUÇÃO

A síndrome cólica é uma frequente causa de óbito em equídeos e há diferenças regionais na frequência das diferentes causas de cólica (Radostits et al. 2007). Os prejuízos econômicos acarretados pela síndrome cólica são significativos, pois frequentemente implica custo elevado do tratamento associado a perda do valor referente aos animais que vão a óbito. Estudos que caracterizem a síndrome cólica em equinos nas diferentes regiões do Brasil e dados sobre a enfermidade em asininos e muares, são raros. Este artigo teve como objetivo identificar a epidemiologia e os principais tipos de cólica diagnosticados no Hospital Veterinário da Universidade Federal de Campina Grande em equinos, asininos e muares provenientes da Paraíba e estados vizinho.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram revisados os prontuários de casos de cólica gastrointestinal e de outras enfermidades em equídeos atendidos no Hospital Veterinário (HV) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), em Patos, no período de janeiro de 2001 a dezembro de 2010, mediante levantamento de fichas clínicas e de necropsias arquivadas. Foram avaliados os dados de identificação do animal, anamnese, exame físico e tipo de tratamento adotado (clínico ou cirúrgico), assim como o desfecho do caso (alta ou óbito) e o tipo de cólica. A classificação do tipo de cólica foi realizada segundo (White 1990). Foram classificados como cólica de origem não determinada aqueles nos quais não foi possível identificar o fator desencadeante. Foi realizada a análise dos fatores de risco em um estudo caso-controle, considerando como casos todos os equídeos com cólica e como controles o mesmo número de equinos, asininos e muares escolhidos ao acaso entre os animais atendidos por outras causas e isentos de síndrome cólica. As variáveis consideradas foram espécie, sexo, idade, fonte de água, sazonalidade, tratamento para ectoparasitas e endoparasitas, tipo de manejo, raça, tipo de concentrado e tipo de volumoso. Quando alguma dessas informações não constava na ficha clínica era indicada com as iniciais NI (não informado) e excluída da análise estatística. A relação entre o número de horas do início da síndrome cólica até a internação hospitalar e o desfecho do caso também foi avaliada. As variáveis foram submetidas à análise univariada pelo teste de qui-quadrado ou teste exato de Fisher, com nível de significância de 5%, onde cada variável independente foi cruzada com a variável dependente (casos de cólica), e foi realizada uma estimativa pontual e intervalar da *Odds ratio* (OR) com intervalo de confiança de 95% (Thrusfield 2007).

RESULTADOS

1
2 Dos 1542 equídeos atendidos no HV no período estudado, 70 (4,5%) apresentaram quadro
3 clínico de cólica, sendo 60 de 1313 equinos (4,6%), 5 de 52 muares (9,6%) e 5 de 177
4 asininos (2,8%). Os equinos acometidos por cólica eram provenientes de municípios da
5 Paraíba, Pernambuco e Rio Grande do Norte e os asininos e muares provenientes do
6 município de Patos, Paraíba. A faixa etária de todos os animais atendidos variou de 17 dias a
7 23 anos. No Quadro 1 são apresentados os números de equídeos atendidos, com e sem cólica,
8 e a letalidade observada, com suas análises estatísticas em relação ao número de mortos,
9 número de animais com cólica em relação aos atendimentos gerais e os mortos por cólica.
10 Não houve diferenças significativas na letalidade por cólica entre as espécies estudadas ($P =$
11 $0,587$). Foi constatado que os equídeos afetados por cólica têm 6,98 mais possibilidades de
12 morte que os portadores de outras enfermidades (Quadro 2). Os equinos estudados eram da
13 raça Quarto de Milha, Mestiços dessa, Puro Sangue Inglês, Pônei, Paint Horse, Árabe e
14 Apallosa e animais sem raça definida (SRD). No Quadro 3 são apresentadas as diferentes
15 causas de cólica identificadas. As diversas causas de cólica ocorreram em animais de
16 diferentes idades, exceto a cólica espasmódica por parasitose que afetou exclusivamente
17 animais menores de dois anos que apresentaram contagem de OPG de 3000 e 6660 de
18 *Strongyloidea*. Dois casos de cólica espasmódica por ingestão de restos de alimentos
19 domiciliares (lavagem destinados a suínos) ocorreram em animais adultos.

20 Dos 44 casos de compactação simples, que estão listados no Quadro 3 como
21 compactação de cólon maior, cólon menor, ceco e presença de fitobenzóários, 23 (32,86% do
22 total de animais com cólica) estiveram associados ao consumo de capim elefante (*Pennisetum*
23 *purpureum*) como fonte de volumoso. Em quatro casos o capim elefante era administrado
24 junto com rolão de milho (milho ainda no sabugo moído com palha). Outros capins
25 consumidos foram brachiaria (*Brachiaria* spp), sorgo (*Sorghum* spp) e capim mandante
26 (*Echinochloa polystachya*). A idade do capim não foi informada e as formas de oferecimento
27 foram: picado manualmente ou em picotadeira; e triturado em máquina. Em dois asininos a
28 compactação foi associada ao consumo de palha de feijão (*Phaseolus vulgaris*). Em nove
29 casos de compactação não foi informado o alimento utilizado.

30 O consumo volumoso de *P. purpureum*, *Brachiaria* spp., *Sorghum* spp. ou *E.*
31 *polystachya* foi fator de risco importante para o desenvolvimento de cólica (OR = 4,03; $P =$
32 $0,007$) (Quadro 4).

33 Quatro casos de cólica foram associadas à formação de fitobenzóários. Em um desses
34 casos o equino era criado em sistema extensivo com pastagem composta por capim buffel

1 (*Cenchrus ciliaris*); em outro caso um muar era criado em sistema intensivo e foi alimentado
2 com palha de feijão (*Phaseolus vulgaris*) e os outros dois equinos tiveram acesso a grande
3 quantidade de vagens de algaroba (*Prosopis juliflora*). Nestes dois casos os animais tinham
4 sido soltos à noite em uma área invadida por algaroba na época de frutificação e havia grande
5 quantidade de vagens disponíveis. No animal que estava sendo alimentado com palha de
6 feijão, o fitobezoário estava localizado na passagem do cólon dorsal direito na altura do cólon
7 transversal para o cólon menor. Nos outros três animais os fitobezoários estavam localizados
8 no cólon maior anterior à flexura pélvica. Em dois equinos os fitobezoários eram
9 constituídos por fibras vegetais e sementes de algaroba. Em outro equino o fitobezoário era
10 composto de fibras mal digeridas e no muar por palha de feijão.

11 Dois casos de compactação do cólon maior foram associados à hipomotilidade
12 colônica iatrogênica um deles pelo uso de formamidina em banho carrapaticida e outro pela
13 utilização de imidocarb para controle de babesiose.

14 Os casos de cólica obstrutiva com estrangulação vascular, incluindo deslocamento de
15 cólon maior, torção de ceco e lesão estrangulante do intestino delgado (encarceramento de
16 intestino delgado e torção deste da raiz mesentérica) representaram 10% dos casos totais de
17 cólica, com letalidade de 100%. Dois casos de encarceramento de intestino delgado,
18 ocorreram por fenda no mesentério e o outro por hérnia inguino-escrotal. Corpos estranhos no
19 cólon maior e menor foram observados em seis animais, sendo que um apresentou obstrução
20 com a idade de 1,5 e recidiva aos seis anos. Os outros apresentavam idades entre cinco e 10
21 anos. Os animais viviam em zona urbana e tinham acesso a ruas e terrenos não cercados,
22 facilitando assim o contato com corpos estranhos como sacolas plásticas. A ruptura da alça
23 intestinal no local onde se localizava a obstrução por corpos estranhos e suas consequências
24 sistêmicas foram consideradas como a causa da morte dos animais. Dos cinco casos por
25 obstrução de cólon menor por corpo estranho, quatro foram por corpo estranho não metálico
26 (sacola plástica), e um por material metálico e não metálico. Sacolas plásticas também
27 causaram obstrução no cólon maior de um pônei.

28 Sobrecarga gástrica foi diagnosticada em três animais, dos quais dois foi oferecido
29 grande quantidade de concentrado de uma só vez e em seguida os animais foram submetidos a
30 exercícios físicos, nesses casos houve ruptura do estômago e morte dos animais, e o outro
31 animal foi oferecido grande quantidade de concentrado após uma cirurgia eletiva ocasionando
32 uma sobrecarga gástrica, mas que foi sanada através de lavagem e esvaziamento gástrico.

33 Cólica fermentativa por consumo de tubérculos de mandioca (*Manihot esculenta*) foi
34 diagnosticada em um equino e causou formação de gases no trato gastrointestinal. Na

1 necropsia observou-se dilatação acentuada dos segmentos intestinais com presença de odor
2 forte.

3 Trinta e cinco animais deram entrada no HV de seis a 24 horas após os sinais de cólica
4 terem sido evidenciados, destes 24 evoluíram para óbito. Vinte cinco foram recebidos entre
5 24 e 96 horas de evolução da enfermidade, destes dez vieram a óbito, quatro casos foram
6 recebidos acima de 96 horas, três morreram, e em seis casos o tempo de evolução não foi
7 informada todos estes evoluíram para morte. Vinte e sete casos evoluíram para a cura
8 (38,57%) e 43 animais (61,43%) foram a óbito. Na análise do período entre o início dos sinais
9 e o momento do atendimento no Hospital Veterinário relacionado com o desfecho do quadro
10 clínico (óbito ou recuperação) (Quadro 5) verificou-se que os animais com quadro clínico de
11 cólica atendidos após 96 horas de evolução apresentaram maior frequência de óbito do que
12 por outras doenças ($P= 0,008$).

13 A maioria dos animais, 41 (58,57%), já havia recebido tratamento anterior antes da
14 chegada ao HV. Apenas 12 acompanhantes disseram não ter tratado o animal e 17 não
15 informaram. Doze animais foram submetidos à laparotomia exploratória para diagnóstico e/ou
16 tratamento; desses, seis (50%) animais foram eutanasiados no trans-operatório, cinco (42%)
17 foram a óbito no pós-operatório, com ruptura de alça intestinal ou peritonite, e um teve alta
18 hospitalar após 30 dias.

19 Quanto ao manejo dos animais, 34 animais eram mantidos em baias durante o dia e
20 soltos a noite (semi-intensivo); 19 eram mantidos 24 horas embaiados (intensivo); oito
21 estavam solto a campo (extensivo) e em nove casos não foi informado o manejo utilizado. Em
22 dois casos os proprietários informaram ter havido mudança de manejo extensivo para
23 intensivo antes da ocorrência de cólica. A análise do grau de confinamento observados no
24 Quadro 4 como possível fator de risco associado à cólica não foi estatisticamente significativa
25 ($OR = 2,62$; $P = 0,058$) (Quadro 4).

26 Em relação à ração concentrada (RC) servida aos animais que apresentaram cólica,
27 milho em grão, milho moído ou farelo de milho, ocasionalmente misturados com farelo de
28 trigo, foram os alimentos mais utilizados (39 animais). Dezenove animais alimentavam-se de
29 ração balanceada comercial (RBC). Em seis casos era misturada a RBC com farelo de milho
30 e/ou farelo de trigo e seis animais não tinham acesso a RBC. A quantidade de concentrado
31 oferecida variou entre 0,5 a 1,5% do peso vivo do animal. Não houve associação entre o
32 consumo de concentrado RC e a ocorrência de cólica (Quadro 4).

33 Quanto ao fornecimento de água, foi informada apenas a fonte, mas o regime de
34 fornecimento e o volume da água e do cocho não foram informados. A fonte mais frequente

1 utilizada foi água oriunda de estações de tratamento das cidades. Também não houve
2 associação entre a fonte de água e cólica (Quadro 4).

3 Vinte sete proprietários relataram adotar controle anti-helmíntico, com utilização de
4 vermífugos e um relatou praticar do exame coproparasitológico para monitoração. O princípio
5 ativo dos vermífugos utilizados foi, em todos os casos, a ivermectina. Dos 24 proprietários
6 que relataram a data do último tratamento, 17 tinham tratado há menos de 90 dias. O intervalo
7 entre os tratamentos não foi informado. O controle de ectoparasitas foi realizado em apenas
8 dois animais (um com Fipronil e outro com Amitraz). Não houve associação entre o controle
9 de endo e ectoparasitas e o desencadeamento de cólica (Quadro 4).

10 Quanto à sazonalidade, considerando-se duas estações: chuvosa, de janeiro a junho; e
11 seca, de julho a dezembro, a frequência dos atendimentos por cólica foi maior no segundo
12 semestre (OR = 2,61; P = 0,009) (Quadro 4).

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

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

Quadro 1. Número total de equídeos atendidos, total de óbitos, número de atendimentos por cólica e óbitos por cólica no HV-UFCG (2001-2010)

Espécies	Total de atendimentos	Total de óbitos ^a (%)	Nº de atendimentos por cólica ^b (%)	Nº de óbitos por cólica ^c (%)
Equinos	1313	149(11,35)	60(4,57)	38(63,3)
Asininos	177	17(9,6)	5(2,8)	2(40)
Muareos	52	8(15,38)	5(9,6)	3(60)
Total	1542	174(11,28)	70(4,54)	43(61,43)

^a P = 0,502; ^b P = 0,290; ^c P = 0,587

Quadro 2. Análise de associação entre a ocorrência de cólica e o desfecho, com o respectivo valor de *Odds ratio* (OR), intervalo de confiança de 95% (IC 95%) e a probabilidade de ocorrência ao acaso (P)

Ocorrência de cólica	Nº de equídeos (%)	Nº de óbitos (%)	<i>Odds ratio</i> (IC 95%)	P
Não	70(50)	13(18,6)	1	
Sim	70(50)	43(61,4)	6,98 (3,23-15,09)	< 0,001

1 **Quadro 3. Diagnósticos de cólica em equídeos e óbito por esta, registrados no HV da**
 2 **UFCG (janeiro de 2001 a dezembro de 2010).**

Diagnóstico	Espécie/nº de casos			Total	Óbitos
	Equina	Asinina	Muar		
1-Obstrução Simples				38	21
Compactação de ceco	1			1	1
Compactação de cólon maior	23	2	1	26	13
Compactação de cólon menor	6		1	7	3
Fitobenzoário	3		1	4	4
2-Obstrutiva por corpo estranho				6	4
Cólon maior	1			1	
Cólon menor	5			5	4
3-Timpanismo				4	3
Sobrecarga gástrica	3			3	2
Cólica fermentativa	1			1	1
4-Obstrução Estrangulante				7	7
Torção de ceco	1			1	1
Vólvulo, encarceramento de intestino delgado	4			4	4
Deslocamento de cólon maior	1		1	2	2
5-Inflamatória				1	1
Ruptura traumática de cólon menor	1			1	1
6-Cólica espasmódica				4	
Verminótica	2			2	
Alimentar	1	1		2	
7-Causas desconhecidas	7	2	1	10	7
Total	60	5	5	70	43

Quadro 4. Distribuição do número de eqüídeos com cólica segundo as variáveis estudadas e respectivos valores de *Odds ratio* (OR), intervalo de confiança de 95% (IC 95%) e a probabilidade de ocorrência ao acaso (P)

Variável	Nº de eqüídeos	Nº de animais com cólica	<i>Odds ratio</i> (IC 95%)	P
Espécie				
Asinino	13	5	1	
Eqüino	121	60	1,57 (0,43-5,93)	0,638
Muar	6	5	8,00 (0,54-245,79)	0,410
Sexo				
Fêmea	55	27	1	
Macho	85	43	1,01 (0,49-2,11)	0,892
Idade				
> 72 meses	57	25	1	
32 a 72 meses	42	22	1,41 (0,59-3,39)	0,525
0 a 31 meses	34	18	1,44 (0,56-3,69)	0,534
NI ^a	7	5	-	
Fonte de água				
Não tratada	71	25	1	
Tratada	39	20	1,94 (0,81-4,64)	0,151
NI	30	25	-	
Tratamento anterior				
Não	35	12	1	
Sim	85	41	1,79 (0,73-4,39)	0,232
NI	20	17		
Tratamento para Ectoparasitas				
Sim	10	2	1	
Não	55	27	3,86 (0,66-29,10)	0,165
NI	75	41	-	
Tratamento para Endoparasitas				
Não	43	17	1	
Sim	61	27	1,21 (0,51-2,90)	0,780
NI	36	26	-	
Manejo				
Extensivo	27	8	1	
Intensivo/Semi-Intensivo	101	53	2,62 (0,97-7,25)	0,058
NI	12	9	-	
Raça				
QM/Mest QM	43	22	1,61 (0,61-4,28)	0,406
SRD	37	20	1,80 (0,65-5,02)	0,301
Outras	38	15	1	
NI	22	13	-	
Concentrado				
Ração balanceada	31	14	1,65 (0,34-8,33)	0,718
Ração balanceada+FM+FT	12	4	1	
FM+FT ^b	61	34	2,52 (0,60-11,31)	0,270
NI	36	18		
Volumoso				
Capim ^c	60	35	4,03 (1,42-11,74)	0,007*
Feno	4	2	2,88 (0,23-36,36)	0,561
Pasto nativo	31	8	1	
<i>Cynodon</i> spp	13	4	1,28 (0,24-6,52)	0,727
Outros	17	10	4,11 (0,99-17,76)	0,051
NI	43	11	-	
Época do ano				
Janeiro- junho	63	23	1	
Julho-dezembro	77	47	2,61 (1,25-5,49)	0,009*

1 ^aNão Informado/^bFM+FT= Farelo de milho + farelo de trigo/^cCapim= elefante(*Pennisetum purpureum*), brachiaria (*Brachiaria*

2 *decumbens*), sorgo (*Sorghum* spp) e mandante (*Echinochloa polystachya*) / *Associação significativa

1 **Quadro 5. Análise de associação entre evolução da doença no momento da internação e o desfecho, com os respectivos valores de *Odds***
 2 ***ratio* (OR), intervalo de confiança de 95% (IC 95%) e a probabilidade de ocorrência ao acaso (P)**

Evolução (horas)	Animais avaliados	Total com cólica	Total com outras doenças	N	Óbitos por cólica			Óbitos por outras doenças			
					%	<i>Odds ratio</i> (IC95%)	P	N	%	<i>Odds ratio</i> (IC95%)	P
6 a 24	42	35	7	24	68,57	3,05 (0,91-10,5)	0,074	4	57,14	12,0 (1,6-102,6)	0,008
25 a 96	35	24	11	10	41,7	1	...	4	36,37	5,14 (0,88-31,1)	0,047
>96*	54	4	50	3	75*	4,2 (0,3-122,5)	0,311	5	10*	1	...
Não informado	9	7	2	6	100	0	0

3 * 0,008

4

5

6

7

8

9

DISCUSSÃO

1
2 Neste estudo verificou-se que os tipos mais frequentes de cólica diagnosticados foram à
3 compactação do cólon maior, seguido por compactação do cólon menor, obstrução por corpo
4 estranho no cólon menor, e obstrução por fitobenzoários. Em clínicas de referência nos EUA,
5 a compactação do cólon maior em equinos constituem 13% dos casos de cólica atendidos e a
6 mortalidade nesses casos atinge os 20% (Dabareiner & White 1995). Neste trabalho, a
7 frequência alta de obstrução simples por compactação do cólon maior (37,14% dos casos de
8 cólica) verificada é, provavelmente, reflexo do tipo de alimentação oferecida aos animais da
9 região, sendo que 22 casos (57,9% do total de animais com obstrução simples por
10 compactação) estiveram associados ao consumo de capim elefante. Constatou-se mediante o
11 estudo estatístico que os animais que consumiam algum tipo de capim, sejam eles elefante,
12 brachiaria, sorgo ou capim mandante, triturado ou picado, foram mais propensos a
13 desencadear o quadro clínico de cólica. O capim elefante é bem difundido no Brasil devido
14 sua alta produtividade e boa adaptabilidade (Pipo 1980). Pelo elevado conteúdo de fibra, em
15 particular quando ultrapassa 180 dias de crescimento, seu consumo tem sido associado à
16 cólica por compactação (Silva Neto 2007). Além das compactações de cólon maior associadas
17 a esse volumoso houve dois casos desse distúrbio causados pelo consumo de palha de feijão,
18 que também é um volumoso de baixa qualidade. A qualidade do volumoso, a disponibilidade
19 de água, problemas de dentição, falta de exercício e mudanças recentes no manejo (extensivo
20 para intensivo) são causas de desencadeamento de cólica por compactação (Keller & Horney
21 1985; Schumacher & Mair 2002, Moore 2005 e Thomassian 2005).

22 Os 12 casos de obstrução simples de cólon menor, por compactação ou por corpo
23 estranho, representaram 17,14% das causas de cólica. Quatro desses casos foram associados,
24 também, a administração de capim elefante, cinco a corpos estranhos e em dois não foi
25 estabelecida a causa. Nos EUA, essas causas são menos frequentes e representaram menos de
26 5% dos casos de cólica em equinos internados em hospitais de referência (Kahn 2008). No
27 caso de compactação é possível que essa diferença seja devida a melhores condições de
28 manejo empregadas nos EUA e a uma assistência veterinária mais especializada,
29 proporcionando resolução dos casos de compactação sem necessidade de internação. A
30 obstrução no cólon menor por corpo estranho foi o segundo tipo de cólica mais frequente,
31 sendo também observada no cólon maior em um equino. De acordo com Gay et al. (1979),
32 esse tipo de cólica é geralmente observado em equinos jovens, devendo ser considerado como
33 diagnóstico diferencial para casos de cólicas obstrutivas sem estrangulação em paciente com

1 menos de três anos. No entanto, essa faixa etária não foi a mais afetada neste estudo, onde os
2 animais apresentaram idade variada com um maior número de adultos acometidos.

3 Além do volumoso de má qualidade associado à maior frequência de cólica, a
4 sazonalidade foi um fator significativo, sendo a frequência dos atendimentos por cólica é
5 maior no segundo semestre (OR = 2,61; P = 0,009). Este resultado reflete as más condições de
6 alimentação na época seca, durante a qual ocorre a oferta de volumosos de má qualidade,
7 além de maior administração de RC e maiores possibilidades de ingestão de corpos estranhos.
8 A permanência dos equídeos em zonas urbanas nesta época do ano facilita, também, o contato
9 com corpos estranhos como sacolas plásticas. Cox et al. (2007) encontraram associação entre
10 cólica por compactação em asininos e sazonalidade, sendo mais frequente nas estações de
11 outono e inverno quando há mudanças na qualidade da dieta e redução do exercício físico.

12 Fitobenzoários compostos por sementes de algaroba e fibras de má qualidade não
13 digeridas foram encontrados em dois equinos. A patogênese da formação do fitobenzoário das
14 vagens da algaroba é desconhecida, porém de acordo com Knight & Walter (2001), sementes
15 e vagens de *P. glandulosa* quando em contato com meio aquoso formam uma massa viscosa
16 que interfere na digestão das fibras. Outro caso de obstrução por fitobezoário foi associado ao
17 consumo de capim buffel e um caso em muar foi relacionado ao consumo de palha de feijão.
18 A associação entre fitobezoários e a ingestão de fibras de baixa qualidade é reportada também
19 em bovinos criados no semiárido em épocas de pouca disponibilidade de forragem (Afonso et
20 al. 2008).

21 Dois casos de cólica espasmódica foram associados à parasitose em equinos não
22 vermifugados. A penetração e migração de larvas de *Strongylus vulgaris* na parede intestinal e
23 de vasos causam alterações da peristalse com espasmo ou distensão intestinal em virtude da
24 perda da atividade propulsiva, resultando em dor (Berry et al. 1986, Thomassian 2005,
25 Radostitis et al. 2007). Qualquer outro fator considerado como desencadeante de cólica
26 espasmódica como excitação ou estresse não foi identificado. Segundo Urquhart et al. (1998)
27 é difícil determinar a importância de larvas migratórias de *S. vulgaris* em casos de cólica, mas
28 geralmente quando as infestações parasitárias são eficazmente controladas a incidência de
29 cólica diminui acentuadamente. Comprovando a influência de diferenças regionais na
30 ocorrência de diversos tipos de cólica, as cólicas espasmódicas neste trabalho representaram
31 5,71% do total, enquanto que em equinos do Reino Unido e Canadá esta causa é mais
32 frequente, chegando a 72% e 16,9%, respectivamente (Proudman 1992, Abutarbush et al.
33 2005).

1 Nos equinos deste trabalho foram observados somente três casos de dilatação gástrica,
2 dois seguidos de sua ruptura e o outro após lavagem e esvaziamento gástrico obtendo melhora
3 clínica, que foram associados ao fornecimento de grande quantidades de grãos servidos de
4 uma só vez. Em um estudo epidemiológico realizado em equinos de cavalaria militar no Rio
5 de Janeiro a cólica gástrica foi à causa de maior incidência (Laranjeira et al. 2009). Essas
6 diferenças podem estar associadas ao tipo de manejo, e pelo estresse desencadeado pelo
7 manejo intensivo. Segundo Meyer 1995 os processos digestivos também são influenciados
8 pela atividade física, sendo já verificados que caminhadas leves após a alimentação e em curto
9 período de tempo são benéficas à digestão.

10 Foi diagnosticado um caso isolado de cólica fermentativa por consumo de tubérculos
11 de *M. esculenta*, que é uma planta cianogênica que tem produzido intoxicações em
12 ruminantes no semiárido quando suas raízes ou resíduos são consumidas em grande
13 quantidade (Riet-Correa et al. 2006).

14 Neste estudo foi observado um índice de letalidade (61,43%). Em outros países a
15 letalidade é menor, podendo ser de até 6,7% em casos de cólicas atendidos em Hospitais
16 Escolas de Veterinária (Tinker et al. 1997a). De modo geral, a taxa de sobrevivência de
17 equinos com cólica é inversamente proporcional à duração dos sinais clínicos (Parks et al.
18 1989). Neste trabalho os animais acometidos por cólica atendidos com evolução clínica acima
19 de acima de 96 horas apresentaram o risco de morte superior ao por outras doenças.

20 Os resultados deste trabalho demonstram que assim como em outras partes do mundo
21 no semiárido brasileiro o manejo alimentar, principalmente durante a época seca, é um fator
22 que deve ser observado para a profilaxia da cólica em equinos, asininos e muares. Melhores
23 práticas alimentares, utilizando volumosos de qualidade, e o atendimento imediato dos casos
24 de cólica por veterinários qualificados, com o tratamento e decisões adequadas quanto ao
25 mesmo, se conservador ou cirúrgico, certamente irão influir na realidade sobre a incidência de
26 cólica e taxa de óbito observadas nos equinos neste estudo.

27
28
29
30
31
32
33
34

REFERÊNCIAS

- 1
2 Abutarbush S.M., Carmalt J.L. & Shoemaker R.W. 2005. Causes of gastrointestinal colic in
3 horses in western Canada. *Can. Vet. J.* 46:800-805.
- 4 Afonso J.A.B., Pereira A.L.L., Vieira A.C.S., Mendonça C.L., Costa N.A. & Souza M.I.
5 2008. Alterações clínicas e laboratoriais na obstrução gastrintestinal por fitobezoários em
6 bovinos. *Rev. Bras. Saúde Prod. An.* 9:91-102.
- 7 Berry C.R., Merritt A.M., Burrows C.F., Campbell M., Drudge J.H. 1986. Evaluation of the
8 myoelectrical activity of the equine ileum infected with *Strongylus vulgaris* larvae. *Am. J.*
9 *Vet. Res.* 47(1):27-30
- 10 Cox R., Proudman C.J., Trawford A.F., Burden F. & Pinchbeck G.L. 2007. Epidemiology of
11 impaction colic in donkeys in the UK. *BMC Veterinary Research.* 3:1, doi: 10.1186/1746-
12 6148-3-1
- 13 Dabareiner R.M. & White N.A. 1995. Large colon impaction in horses: 147 cases (1985-
14 1991). *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 206(5):679-685.
- 15 Kahn C.M. 2008. *Manual Merck de Veterinária.* 9ª. ed. São Paulo: ROCA. pp.171-185.
- 16 Gay C.C., Speirs V.C., Christie B.A., Smith B. & Parry B. 1979. Foreign body obstruction of
17 the colon in six horse. *Equine Vet. J.* 11:60-63.
- 18 Keller S.D. & Horney F.D. 1985. Diseases of the equine small colon. *Comp. Contin. Educ.*
19 *Pract. Vet.* 7:113-120.
- 20 Knight A.P. & Walter R.G. 2001. *A Guide to Plant Poisoning of Animals in North America.*
21 Teton NewMedia., Jackson, WY, USA. pp.94-95.
- 22 Laranjeira P.V.E.H., Almeida F.Q., Pereira M.J.S., Lopes M.A.F., Campos C.H.C., Caiuby
23 L.C.A.B. & Souza P.N.B. 2009. Perfil e distribuição da síndrome cólica em equinos em
24 três unidades militares do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Ciência Rural, Santa Maria,*
25 *39(4):1108-1115.*
- 26 Meyer H. 1995. *Alimentação de cavalos.* São Paulo: Livraria Varela, 303p.
- 27 Moore R.M. 2005. Treatment of luminal obstructions of the large and small colon in horses.
28 In: *Proceedings of the American Association of Equine Practitioners Focus Meeting* ,
29 Québec, Canada. Versão eletrônica.
- 30 Parks A.H., Doran R.E., White N.A., Allen D., & Baxter G.M. 1989. Ileal impaction in the
31 horse: 75 cases. *Cornell Vet.* 79:83-91.
- 32 Pipo N.I.H. 1980. *Manual de Pastagem e Forrageira: Formação, Conservação, Utilização.*
33 Campinas-SP, Ed. Instituto Campineiro de Estudo Agrícola. 78-83p.

- 1 Proudman C.J. 1992. A two year, prospective survey of equine colic in general practice.
2 Equine Vet. J. 24:90-93.
- 3 Radostits O.M., Gay C.C., Hinchcliff K.W. & Constable P.D. 2007. Veterinary Medicine.
4 10ed, Saunders, London. pp. 215-258.
- 5 Riet-Correa F., Medeiros R.M.T. & Dantas A.F.M. 2006. Plantas Tóxicas da Paraíba. Centro
6 de Saúde e Tecnologia Rural, Patos, PB, SEBRAE/PB, 58p.
- 7 Schumacher J. & Mair T.S. 2002. Small colon obstructions in the mature horse. Equine Vet.
8 Educ. 14:19-28.
- 9 Silva Neto P.C. 2007. Relato de caso clínico: compactação de cólon maior causada pela
10 ingestão de capim napier. Monografia, Faculdade de Jaguariúna, SP.
11 <http://www.equalli.com.br/upload/textos/pdf/prt/125.pdf>. Acessado em 29/9/2009.
- 12 Tinker M.K., White N.A., Lessard P., Thatcher C.D., Pelzer K.D., Davis B. & Carmel D.K.
13 1997. Prospective study of equine colic incidence and mortality. Equine Vet J. 29(6):448-
14 453.
- 15 Thomassian A. 2005. Enfermidade dos Cavalos. 4ª Edição, Editora Varela. 574p.
- 16 Thrusfield M. 2007. Veterinary Epidemiology. 3rd ed. Blackwell Science, Oxford. 610p.
- 17 Urquhart G.M., Armour J. Ducan J.L., Dunn A.M. & Jennings F.W. 1998. Helminthologia
18 Veterinária. In: Parasitologia Veterinária. 2a Ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro. pp. 3-
19 120.
- 20 WHITE, N.A. 1990. Epidemiology and etiology of colic. In: Equine acute abdomen.
21 Philadelphia: Lea & Febiger,. p.50-64.

22

23

24

25

26

27

28

29

30

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28

CAPÍTULO II

Obstrução intestinal por fitobenzóários de vagens de *Prosopis juliflora* (Leguminosae-
mimosoideae) em equinos

Artigo submetido à Revista Pesquisa Veterinária Brasileira

1 **Obstrução intestinal por fitobenzoários de vagens de *Prosopis juliflora* (Leguminosae-**
2 **mimosoideae) em equinos**

3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15 ANDRÉ F. A. PESSOA, ELDINÊ G. M. NETO, CLARICE R. M. PESSOA e FRANKLIN
16 RIET-CORREA

17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30 Autor para correspondência: Franklin Riet-Correa, Hospital Veterinário, CSTR,
31 Universidade Federal de Campina Grande, Avenida Universitária, S/N, Bairro Santa Cecília,
32 Patos-PB, 58708-110, Brasil. E-mail: franklin.riet@pq.cnpq.br

33

1 **Obstrução intestinal por fitobenzoários de vagens de *Prosopis juliflora* (Leguminosae-**
2 **mimosoideae) em equinos²**

3
4 André Flávio Almeida Pessoa³, Eldinê Gomes de Miranda Neto², Clarice Ricardo de Macêdo
5 Pessoa² e Franklin Riet-Correa^{2*}

6
7 **ABSTRACT-** Pessoa A.F.A, Miranda Neto E.G., Pessoa C.R.M & Riet-Correa F. 2011.
8 **[Intestinal obstruction by phytobezoars of pods of *Prosopis juliflora* (Leguminosae-**
9 **Mimosoideae) in horses.]** Obstrução intestinal por fitobenzoários de vagens de *Prosopis*
10 *juliflora* (Leguminosae-mimosoideae) em equinos. *Pesquisa Veterinária Brasileira* 00(0):00-
11 00. Hospital Veterinário, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de
12 Campina Grande, Campus de Patos, 58700-070 Patos, PB, Brazil.E-mail:
13 franklin.riet@pq.cnpq.br

14 This paper reports two cases of obstructive non-strangulant colic in horses due to the
15 presence of phytobezoars formed mainly by pods of *Prosopis juliflora* (mesquite beans) in the
16 large colon. The horses were moved to paddocks invaded by *P. juliflora* with large amounts
17 of pods in the ground. Both animals were removed from the paddocks in less than 24 hours.
18 Few hours after been removed they showed colic and were submitted to laparotomy.
19 Phytobezoars constituted by fibrous material and seeds and pieces of pods of *P. juliflora* were
20 adhered to the walls of the large colon. Both animals died. In one horse another phytobezoar,
21 similar to the others, was found near the local of the enterotomy. Large amounts of *P.*
22 *juliflora* seeds were found in the content of the left colon. An experiment was realized with a
23 group of 4 horses. Two of them received pods of *P. juliflora*, harvested 6 months before. In
24 the first 4 months they ingested *P. juliflora* pods at an amount equivalent to 1% of their body
25 weight. For other 3 months this amount was increased to 1.5% bw. One horse showed colic,
26 but phytobezoars were not found in his intestine during laparotomy. The control horses
27 received commercial ration. In another experiment 2 horses were feed with *P. juliflora* pods
28 *ad libitum* during one month without showing colic. By the observation of the spontaneous
29 cases it is concluded that the fresh pods of *P. juliflora* can cause colic in

30

² Enviado para publicação em....

Aceito em...

³ Hospital Veterinário, CSTR, Campus de Patos, Universidade Federal de Campina Grande, Patos, PB 58700-000, Brasil. * Autor para correspondência, E-mail: franklin.riet@pq.cnpq.br

1 horses. But, the results of the experiments suggest that the pods do not cause colic due to
2 phytobezoars after been harvested for 6-14 months.

3

4 KEY WORDS: Colic, horses, phytobezoars, *Prosopis juliflora*, toxic plants, mesquite beans.

5

6 **RESUMO**-Dois casos de cólica obstrutiva não estrangulante, devido à presença de
7 fitobenzoários de vagens de *Prosopis juliflora* (algaroba) no cólon maior de equinos, foram
8 diagnosticados no semiárido da Paraíba. Os animais tiveram acesso a locais invadidos pela
9 árvore e com grande quantidade de vagens no chão. Apresentaram sinais moderados de cólica
10 e foram submetidos à laparotomia. Os fitobenzoários eram constituídos de vagens não
11 digeridas de algaroba e fibras vegetais. Estavam cobertos por material de aspecto viscoso e
12 aderidos à mucosa do intestino. Ambos os animais morreram. Na necropsia de um animal
13 observou-se dilatação focal com obstrução da luz intestinal por um fitobenzoário semelhante
14 ao encontrado na cirurgia, adjacente ao local da enterotomia. No conteúdo do cólon ventral
15 esquerdo havia grande quantidade de sementes de algaroba. Foi realizado um experimento
16 com quatro equinos, sendo que dois deles receberam vagens de algaroba, que tinham sido
17 armazenadas durante seis meses, em quantidade equivalente a 1% do peso vivo durante quatro
18 meses e a 1,5% pv durante outros três meses. Dois equinos controles receberam a mesma
19 quantidade de ração comercial. Um dos animais experimentais apresentou cólica, mas na
20 laparotomia não foram observados fitobenzoários. Outros dois equinos ingeriram vagens de
21 algaroba, *ad libitum*, durante 30 dias sem apresentarem cólica. Pela observação dos casos
22 espontâneos conclui-se que as vagens de algaroba podem causar cólica por formação de
23 fitobenzoários em equinos ingerindo favas recém caídas das árvores. No entanto, a falha da
24 reprodução experimental dos fitobezoários sugere que as favas perdem a capacidade de
25 formar fitobenzoários após serem armazenadas por 6-14 meses.

26

27 PALAVRAS-CHAVE: Algaroba, cólica, fitobenzoário, plantas tóxicas, *Prosopis juliflora*.

28

29

INTRODUÇÃO

30 A *Prosopis juliflora* (algaroba) é uma planta xerófila que produz vagens utilizadas na
31 alimentação animal. Ricas em carboidratos e de baixo custo, essas vagens são um substituto
32 viável ao uso de rações à base de milho e trigo, produzidos em escala limitada na região
33 semiárida do Brasil (Silva et al. 2007).

1 Apesar disso, nessa região a intoxicação pelas vagens de algaroba ocorre pelo consumo
2 prolongado e é descrita em bovinos e caprinos, produzindo sinais nervosos característicos:
3 dificuldade de mastigação e deglutição, protrusão da língua, salivação e atrofia do músculo
4 masseter em decorrência da degeneração vacuolar do núcleo do nervo trigêmeo (Tabosa et al.
5 2000, 2006). Nos EUA, *P. glandulosa* causa compactação e obstrução gástrica e intestinal em
6 ruminantes e equinos (Knight & Walter 2001). O objetivo deste artigo é descrever dois casos
7 de cólica equina decorrentes da formação de fitobenzoários fibras mal digeridas e vagens de
8 algaroba no semiárido brasileiro e apresentar dados acerca da tentativa de reprodução
9 experimental da enfermidade.

10

11

MATERIAL E MÉTODOS

12 Dois equinos foram atendidos no Hospital Veterinário da Universidade Federal de Campina
13 Grande, Campus de Patos, Paraíba, com sinais de cólica moderada após terem acesso a grande
14 quantidade de vagens de algaroba. Os dados epidemiológicos foram ministrados pelos
15 proprietários dos animais. Após exame clínico foi diagnosticada cólica obstrutiva não-
16 estrangulante em ambos os casos. Os animais foram submetidos à laparotomia exploratória
17 com acesso ventral e enterotomia, resultando em retirada de fitobenzoários através de
18 enterotomia.

19 Dois experimentos foram realizados para a reprodução experimental da doença. No
20 *Experimento 1*, utilizaram-se quatro equinos, machos, castrados com idade variando de quatro
21 à 14 anos, pesando 300 ± 60 kg, que foram vermifugados (ivermectina, via oral) e alocados em
22 baias individuais, com observação diária. Dois animais receberam vagens de algaroba como
23 concentrado e dois foram mantidos como grupo controle, recebendo ração comercial
24 (Corselina, Purina®) na mesma proporção que era servida aos animais pela manhã. O grupo
25 experimental recebeu as vagens na proporção de 1% do peso corporal (pc) durante quatro
26 meses, sendo que nas duas primeiras semanas os animais receberam 0,5% e 0,75% do pc.
27 Após este período iniciou-se uma nova fase com a administração de vagens em quantidade
28 equivalente a 1,5% do pc, com duração de três meses, se ao final do experimento 1 algum dos
29 animais apresentarem quadro clínico de cólica, o animal deverá ser submetido a laparotomia
30 exploratória para verificação de formação de fitobenzoário.

31 No *Experimento 2*, dois equinos receberam uma dieta de vagens de algaroba *ad*
32 *libitum* durante um mês, os dois animais utilizados no experimento 1 ao término da primeira
33 fase serviram de controle ao experimento 2, recebendo ração comercial na dose de 1% do pc.

1 Nos dois experimentos todos os animais receberam feno de capim tifton (*Cynodon dactylon*)
2 como volumoso e água *ad libitum*.

3

4

RESULTADOS

5 Casos espontâneos

6 O Caso 1 ocorreu durante o mês de dezembro de 2005 em uma égua de 2,5 anos que
7 não ingeria vagens de algaroba, sendo alimentada com farelo de trigo e milho, capim elefante
8 (*Pennisetum purpureum*) moído e bagaço de cana de açúcar (*Saccharum* spp). Segundo o
9 proprietário, foi solta durante a noite em um local invadido pela árvore e com grande
10 quantidade de vagens no chão. No dia seguinte o animal foi retirado da área e colocado numa
11 baia onde não ingeriu mais algaroba e voltou a receber a alimentação anterior. Apresentou
12 cólica 24 horas após ser retirada do local onde ingeriu as vagens de algaroba.

13 O animal apresentava desconforto abdominal com sinais intermitentes de cólica, sendo
14 diagnosticada cólica obstrutiva não-estrangulante. Na palpação retal havia ausência de fezes
15 no reto e conteúdo com estrutura firme no cólon maior, à altura da flexura pélvica.
16 Inicialmente instituiu-se tratamento conservador através de hidratação oral e parenteral,
17 laxativos (óleo vegetal e purgante salino) e administração de analgésico. Após 36 horas o
18 quadro clínico agravou-se e o animal foi submetido à laparotomia exploratória. Verificou-se a
19 localização da obstrução no cólon maior ventral esquerdo, dilatação gasosa e presença de
20 conteúdo pastoso nas vísceras craniais à obstrução. Um fitobenzoário, apresentando 15 cm de
21 diâmetro, foi retirado através de enterotomia sobre a própria estrutura devido à dificuldade de
22 manipulação. Esse fitobenzoário era composto principalmente por pedaços de vagens
23 contendo sementes e fibras vegetais (Fig.1). Estava coberto por material de aspecto viscoso e
24 era de difícil manipulação dentro do segmento intestinal.

25 A enterotomia e a laparotomia foram fechadas rotineiramente. No tratamento pós
26 cirúrgico foram administrados agentes antimicrobianos (penicilina e enrofloxacina) e anti-
27 inflamatório não esteróide (flunixin meglumina) e foram realizadas hidratação parenteral
28 (solução fisiológica, ringer com lactato e soro glicosado) e limpeza diária da ferida cirúrgica.
29 O animal permaneceu ativo, em estação, com apetite presente durante quatro dias após a
30 cirurgia. Nesse período também apresentava fezes diarréicas com grande quantidade de
31 sementes de algaroba. A partir do quinto dia o animal voltou a apresentar desconforto
32 abdominal com persistência do decúbito, apatia, hipomotilidade intestinal, fezes em pequena
33 quantidade e dificuldade para defecar. Dez dias após a cirurgia foi realizada eutanásia e na
34 necropsia observou-se dilatação focal do intestino com obstrução da luz intestinal por um

1 fitobenzoário semelhante ao encontrado na cirurgia, adjacente ao local da enterotomia. No
2 conteúdo do cólon ventral esquerdo havia grande quantidade de sementes de algaroba.

3



4

5 Figura 1- Fitobenzoário composto por restos de fibras não digeridas e sementes de algaroba (setas)

6 O Caso 2 ocorreu em novembro de 2006 em um cavalo macho, castrado, com oito
7 anos de idade, que, segundo o proprietário, era alimentado com capim brachiaria (*Brachiaria*
8 sp) e capim mandante (*Echinochloa polystachya*) moídos e não ingeria vagens de algaroba.
9 Teve acesso, à noite, a um local invadido por *P. juliflora* com muitas vagens no chão, sendo
10 retirado do local na manhã seguinte. Doze horas após ser retirado apresentou sinais de cólica.
11 Apresentava aumento de volume do abdome e sinais intermitentes de dor. Discreta quantidade
12 de fezes e distensão gasosa do ceco foram observadas na palpação retal. Em seguida ao
13 atendimento foi realizada a laparotomia exploratória. Foi verificada a presença de um
14 fitobenzoário, com estrutura semelhante ao do Caso 1, de 25 cm de diâmetro obstruindo o
15 cólon dorsal esquerdo e dilatação gasosa dos segmentos craniais à obstrução. Neste caso a
16 enterotomia foi realizada a 5 cm da estrutura, removendo-se o fitobenzoário e, assim como no
17 Caso 1, a enterotomia e a laparotomia foram fechadas de modo rotineiro. O animal recebeu
18 terapia quimioterápica (Sulfadoxina mais trimetoprim), antiinflamatório não esteróide
19 (flunixin meglumina), e fluidoterapia (solução fisiológica e ringer com lactato). Foram

1 realizados ainda uso de laxativos (óleo vegetal) e enema com água morna. Aproximadamente
2 6 horas depois da cirurgia o animal morreu. Na necropsia, realizada mais de 24 horas após a
3 morte, havia marcada autólise.

4

5 **Tentativa de reprodução experimental das cólicas.**

6 No Experimento 1, um animal apresentou cólicas espasmódicas intermitentes após 141
7 dias de ingestão das vagens e por isso foi submetido a laparotomia exploratória. Pela palpação
8 dos segmentos intestinais não foi verificada a presença de fitobezoários.

9 Durante os quatro meses em que os animais ingeriram uma quantidade de vagens
10 equivalentes a 1% do peso vivo não se registraram sobras. Nos três meses que receberam
11 vagens em quantidade equivalente a 1,5% do pc verificaram-se sobras equivalentes a 0,1 à
12 0,4% do pc.

13 No Experimento 2 nenhum dos dois animais que recebeu vagens de algaroba *ad*
14 *libitum* durante 1 mês apresentou sinais de cólica. O consumo médio diário foi de 1,1% à
15 1,4% do pc.

16

17

17 **DISCUSSÃO**

18 Fitobezoários são concreções de fibras vegetais pobremente digeridas que se formam no
19 trato alimentar. Em pacientes humanos são raros, ocorrendo em apenas 0,4 a 4% dos casos de
20 obstrução intestinal (Teng et al. 2005). Na Medicina Veterinária são escassos os estudos sobre
21 a prevalência de obstruções por fitobezoários, sendo mais frequentes em pequenos
22 ruminantes, associados a alimentos e manejo específicos (Azizi et al. 2010). Em caprinos,
23 ovinos, bovinos e ruminantes selvagens obstruções intestinais por formação de fitobezoários
24 ocorrem como consequência da alimentação com elevado conteúdo em fibra de baixa
25 qualidade de plantas nativas e forragens grosseiras (Bath et al. 2005, Afonso et al. 2008). No
26 Brasil, em bovinos do Agreste Meridional do Estado de Pernambuco os fitobezoários são
27 associados à alimentação com elevado conteúdo em fibra de baixa qualidade incluindo
28 *Opuntia* spp. (Afonso et al. 2008). No Centro-Oeste, o pastoreio em pastagens com mais de
29 40% de *Stylosanthes* sp. induz à formação de fitobezoários, causando obstrução intestinal em
30 bovinos (EMBRAPA 2007, Moraes et al. 2010).

31 A principal causa de formação de fitobezoários em equinos e humanos é o consumo
32 de excessivo de frutos maduros de *Diospyros virginiana* (caqui) que possui taninos solúveis
33 em água, os quais precipitam-se em meio ácido formando um coágulo sólido constituído de
34 pele, polpa e sementes do fruto, resultando em obstrução do estômago e intestino delgado. Os

1 fitobenzoários de caquí ainda possuem caráter abrasivo causando úlceras na mucosa
2 gastrointestinal (Wilson & Scruggs 1992, Morgan & Bellamy 1994, Cummings et al. 1997,
3 Kellam et al. 2000, Rubin et al 2006).

4 Em humanos os principais fatores predisponentes para a formação de fitobenzoários
5 são a ingestão de alimentos altamente fibrosos ou ricos em taninos, mastigação deficiente e
6 esvaziamento gástrico retardado. Enfermidades que cursam com diminuição do lúmen
7 intestinal como tuberculose, doença de Crhon e sequelas de cirurgia favorecem a estagnação
8 da ingesta e também atuam como predisponentes (Yildirim et al. 2002, Teng et al. 2005,
9 Rubin et al. 2006, Ezzat et al. 2009).

10 A patogênese da formação do fitobenzoários das vagens da algaroba é desconhecida,
11 porém de acordo com Knight & Walter (2001) sementes e vagens de *Prosopis glandulosa*
12 quando entram em contato com meio aquoso formam uma massa viscosa que interfere na
13 digestão das fibras. Essa mesma característica foi observada nos fitobenzoários desse relato e
14 que apresentaram ainda dificuldade de serem retirados das alças onde estavam localizados.

15 As vagens de algaroba apresentam quantidade de taninos muitas vezes inferior às
16 encontradas no caquí, 0,3% e 17,2%, respectivamente. No entanto, no endosperma da semente
17 da algaroba são encontrados galactomananos, compostos capazes de reter água, aumentando
18 várias vezes de volume e formando soluções altamente viscosas (Figueiredo & Schmidt 1999,
19 Silva et al. 2007) que podem ser importantes na formação do fitobenzoários.

20 A localização do fitobenzoário nesse relato, no colón maior, anterior à flexura pélvica,
21 é pouco descrita na literatura. Em equinos os fitobenzoários de caquí são observados,
22 principalmente, no estomago e intestino delgado (Turner 1986, Cummings et al. 1997). A
23 presença de fitotricobenzoários no intestino delgado e no ceco de um equino foi reportado por
24 Maconochie et al. (1968).

25 A administração das vagens nos experimentos não foi capaz de reproduzir a
26 enfermidade. No entanto, é possível que características individuais ou epidemiológicas que
27 não foram identificadas nesse estudo sejam responsáveis pela formação dos fitobezoários. É
28 possível que a falha na reprodução experimental dos fitobezoários seja devida a diferentes
29 características das vagens de algaroba quando recém caídas das árvores se comparadas com as
30 que foram utilizadas, que, no início do experimento tinham sido armazenadas por 6 meses.
31 Provavelmente o armazenamento, pela dessecação ou pela presença de insetos parasitas, causa
32 mudanças na estrutura das vagens diminuindo as possibilidades de formar fitobenzoários.

33 Pelos resultados obtidos neste trabalho o pastejo de cavalos em áreas onde *P. juliflora*
34 esteja frutificando deve ser evitado; no entanto, após um período de armazenamento as vagens

1 poderiam ser utilizadas na alimentação de equinos. Novos trabalhos deverão ser realizados
2 para determinar em que condições de armazenamento e por quanto tempo as vagens de
3 algaroba perdem a capacidade de formar fitobenzoários no intestino dos equinos.

4

5 **Agradecimentos.**- Este trabalho foi financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento
6 Científico e Tecnológico para o Controle das Intoxicações por Plantas (CNPq,
7 Proc.573534/2008-0).

8

9

REFERÊNCIAS

- 10 Afonso J.A.B., Pereira A.L.L., Vieira A.C.S., Mendonça C.L., Costa N.A. & Souza M.I.
11 2008. Alterações clínicas e laboratoriais na obstrução gastrintestinal por fitobezoários em
12 bovinos. Rev. Bras. Saúde Prod. An. 9:91-102.
- 13 Azizi S., Farshid A.A., Mardani K. & Farzaneh H. 2010. Sheep abomasal phytobezoariasis:
14 the effect of breed, season and age with histopathological observations. Int. J. Vet. Res.
15 4(2):95-59.
- 16 Bath G.F., Van Wyk J.A. & Pettey K.P. 2005. Control measures for some important and
17 unusual goat diseases in southern Africa. Small Rum. Res. 60(1-2):127-140.
- 18 Cummings C.A., Copdge K.J. & Cofer A.W. 1997. Equine gastric impaction, ulceration, and
19 perforation due to persimmon (*Diospyros virginiana*) ingestion. J. Vet. Diagn. Invest.
20 9:311-313.
- 21 Embrapa 2007. Uso correto do estilosantes-campo-grande em pastagens consorciadas. Nota
22 Técnica, Embrapa Gado de Corte, Campo Grande,MS.
23 <<http://www.cnpgc.embrapa.br/NotaTecnicaEstilosantes.pdf>> Acessado em 1 dez. 2010.
- 24 Ezzat R.F., Rashid S., Rashid A.T., Abdullah K.M., & Ahmed S.M.. 2009. Small intestinal
25 obstruction due to phytobezoar: a case report. J. Med. Case Rep. 3:9312.
- 26 Figueiredo A.A. & Schmidt R. 1999. Rheological behavior of mesquite seed gum (MSG) in
27 presence of some food ingredients. Revista Universidade Rural, Série Ciências da Vida,
28 Rio de Janeiro. 20(1-2):17-21.
- 29 Kellam L.L., Johnson, P.J., Kramer J. & Keegan K.G. 2000. Gastric impaction and
30 obstruction of the small intestine associated with persimmon phytobezoar in a horse. J.
31 Am. Vet. Med. Ass. 216:1279-1281.
- 32 Knight A.P. & Walter R.G. 2001. A Guide to Plant Poisoning of Animals in North America
33 Teton NewMedia. Jackson, WY, USA. 367p.

- 1 Maconochie J., Newman I.M. & Newton-Tabrett D. 1968. Phyto-trichobezoars in the cecum
2 of horses in the Northern Territory. *Aust. Vet. J.* 44(2):81–82.
- 3 Moraes L.G., Caldeira J.E.B., Ubiali D.G., Linhares R.N.V.D., Lodi L.R.L., Pescador C.A. &
4 Colodel E.M. 2010. Obstrução intestinal por fitobezoários em bovinos sob pastagem de
5 *Stylosanthes* sp no estado de Mato Grosso. VI Endivet, Campo Grande, MS. (CD-ROM)
- 6 Morgan S.E. & Bellamy J. 1994. Persimmon colic in a mare. *Equine Pract.* 16:8-10.
- 7 Rubin E., Gorstein F., Rubin R., Schwarting R. & Strayer D. 2006. Rubin: Bases Clínico-
8 Patológicas da Medicina. 4ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 701p.
- 9 Silva C.G.M., Melo Filho A.B., Pires E.F. & Stamford T.L.M. 2007. Caracterização físico-
10 química e microbiológica da farinha de algaroba (*Prosopis juliflora* (Sw.) DC) *Ciênc.*
11 *Tecnol. Aliment. Campinas.* 27(4):733-736. `
- 12 Tabosa I.M., Souza J.C., Graça D.L., Barbosa-Filho J.M., Almeida R.N. & Riet-Correa F.
13 2000. Neuronal vacuolation of the trigeminal nuclei in goats caused by the ingestion of
14 *Prosopis juliflora* pods (mesquite beans). *Vet. Human Toxicol.* 42: 155-158.
- 15 Tabosa I.M., Riet-Correa F., Barros S.S., Summers B.A., Simões S.V.D., Medeiros R.M.T. &
16 Nobre V.M.T. 2006. Neurohistologic and ultrastructural lesions in cattle experimentally
17 intoxicated with the plant *Prosopis juliflora*. *Vet. Pathol.* 43: 695-701.
- 18 Teng H.C., Nawawi O., Ng K.L. & Yik Y.I. 2005. Phytobezoar: an unusual cause of intestinal
19 obstruction. *Biomed Imaging Interv. J.* 1(1):E4
- 20 Turner T. 1986. Trichophitobenzoar causing duodenal obstruction in a horse. *Compendium on*
21 *Continuing Education.* 8:977-978.
- 22 Wilson R.B. & Scruggs D.W. 1992. Duodenal obstruction associated with persimmon fruit
23 ingestion by two horses. *Equine Vet. Sci.* 12: 26-27.
- 24 Yildirim T., Yildirim S., Barutcu O., Oguzkurt L. & Noyan T. 2002. Small bowel obstruction
25 due to phytobezoar: CT diagnosis. *Eur. Rad.* 12: 2659-2661.
- 26
27
28
29
30
31
32
33
34

CONCLUSÕES

- A cólica é uma doença importante no semiárido nordestino, sendo uma das principais causas de morte para equídeos;
- Os animais acometidos por cólica no semiárido têm 6,8 vezes mais chance de morrer do que os acometidos por outras doenças;
- Os tipos de cólica mais frequentemente diagnosticados foram a compactação do cólon maior, seguido por compactação do cólon menor, ambos relacionados com o consumo de forragens grosseiras ou de fibras de má qualidade;
- A doença ocorre durante todo o ano, porém com maior frequência durante a estação seca;
- A principal medida profilática da cólica em equídeos no semiárido nordestino é a melhoria na qualidade dos alimentos e no manejo alimentar, principalmente na época seca;
- Apesar das vagens de *P. juliflora* constituírem uma boa fonte de alimentação para equinos, o pastejo em áreas onde a planta esteja frutificando deve ser evitado.

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

ANEXO

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

Os trabalhos para submissão devem ser enviados por via eletrônica, através do e-mail <jurgen.dobereiner@terra.com.br>, com os arquivos de texto na versão mais recente do Word. Havendo necessidade (por causa de figuras "pesadas"), podem ser enviados em CD pelo correio, com uma via impressa, ao Dr. Jürgen Döbereiner, Revista PESQUISA VETERINÁRIA BRASILEIRA, Caixa Postal 74.591, Seropédica, RJ 23890-000. 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\$ 120,00 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.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

k) a Lista de REFERÊNCIAS, que só incluirá a bibliografia citada no trabalho e a que tenha servido como fonte para consulta indireta, deverá ser ordenada alfabeticamente pelo sobrenome do primeiro autor, registrando-se os nomes de todos os autores, em caixa alta e baixa (colocando as referências em ordem cronológica quando houver mais de dois autores), o título de cada publicação e, abreviado ou por extenso (se tiver dúvida), o nome da revista ou obra, usando as instruções do "Style Manual for Biological Journals" (American Institute for Biological Sciences), o "Bibliographic Guide for Editors and Authors" (American Chemical Society, Washington, DC) e exemplos de fascículos já publicados (www.pvb.com.br).

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

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

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

c) no rodapé da primeira página deverá constar endereço profissional completo de todos os autores e o e-mail do autor para correspondência, bem como e-mails de outros autores;

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

e) citações bibliográficas serão feitas pelo sistema "autor e ano"; trabalhos de até três autores serão citados pelos nomes dos três, e com mais de três, pelo nome do primeiro, seguido de "et al.", mais o ano; se dois trabalhos não se distinguem por esses elementos, a diferenciação será feita através do acréscimo de letras minúsculas ao ano, em ambos. Trabalhos não consultados na íntegra pelo(s) autor(es), devem ser diferenciados, colocando-se no final da respectiva referência, "(Resumo)" ou "(Apud Fulano e o ano.)"; a referência do trabalho que serviu de fonte, será incluída na lista uma só vez. A menção de comunicação pessoal e de dados não publicados é feita no texto somente com citação de Nome e Ano, colocando-se na lista das Referências dados adicionais, como a Instituição de origem do(s) autor(es). Nas citações de trabalhos colocados entre parênteses, não se usará vírgula entre o nome do autor e o ano, nem ponto-e-vírgula após cada ano; a separação entre trabalhos, nesse caso, se fará apenas por vírgulas, exemplo: (Christian & Tryphonas 1971, Priester & Haves 1974, Lemos et al. 2004, Krametter-Froetcher et. al. 2007);

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

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

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

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

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