



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ
SERVIÇO DE DOCUMENTAÇÃO E INFORMAÇÃO

ISSN — 0100-2684

Boletim da

FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ

B. FCAP	Belém	n. 19	p. 1-77	dez. 1990
---------	-------	-------	---------	-----------

Finalidade do Boletim da Faculdade de Ciências Agrárias do Pará

Divulgar os trabalhos de pesquisa e outros técnico-didáticos realizados na Faculdade de Ciências Agrárias do Pará.

NORMAS GERAIS :

— Os artigos publicados no Boletim da FCAP são resultados de pesquisas realizadas por técnicos da Faculdade ou a ela vinculados;

— A normalização dos artigos segue as normas da **Associação Brasileira de Normas Técnicas — ABNT;**

— O título deve ser representativo e claro;

— **Partes essenciais no artigo :** — resumo

— Introdução

— corpo do trabalho

— conclusão

— bibliografia consultada

— O resumo deverá ser traduzido para um idioma de difusão internacional, de preferência o Inglês;

— As referências bibliográficas deverão seguir a norma NB-66 da ABNT.

BOLETIM DA FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ

n. 19

dez.1990

ISSN-0100-2694

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

Ministro
Carlos Chiarelli

FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ

Diretor
José Fernando Lucas de Oliveira

Vice-Diretor
Fernando Antonio Souza Bemergui

Comissão Editorial
Paulo C. T. C. dos Santos
José Maria de Albuquerque
José Maria Hesketh Condurú Neto
Lúcio Salgado Vieira
Marly Maklouf dos Santos Sampaio

Editor
Marly Maklouf dos Santos Sampaio

Endereço
Caixa Postal 917
66.000 - Belém-Pará-Brasil

Periodicidade
Irregular

Distribuição
Gratuita p/ instituições

SUMÁRIO

P.

- Edilson MATOS, Patrícia MATOS,
Maurício MATOS.
Análise quantitativa dos elementos
químicos do *Teredo* sp. (Turú) 1-9
- Edilson MATOS, Patrícia MATOS,
Maurício MATOS.
Análise qualitativa da composição
química e formas cristalinas do *Te-
redo* sp. (Turú) 11-23
- José de Arimatéia FREITAS, Maria
Audiléia da S. TEIXEIRA, Sônia
Maria Nascimento de SOUZA.
Estefanurose: ocorrência, prevalên-
cia e alterações macroscópicas em
suínos procedentes dos Estados do
Pará e Maranhão 25-46
- José de Arimatéia FREITAS.
Sarcosporidíase em músculo cardí-
aco de bubalino 47-56
- Washington L. A. PEREIRA, William
G. VALE, Konrad A.G. BEHRNS,
Hidronefroses em bubalinos abati-
dos para consumo em Belém, Pará . . 57-67
- Maria de Nazareth F. VIEIRA, Lúcio
Salgado VIEIRA.
Tolerância de perdas de terras para
alguns solos amazônicos. 69-77

B.FCAP	Belém	n. 19	p. 1-77	dez.1990
--------	-------	-------	---------	----------

BOLETIM DA FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ.
B. FCAP. Belém, n. 5 - . 1972 - . Irregular. Gratuito p/instituições. Av. Perimetral, s/n. C.P. 917, CEP. 66000, Belém-PA-Brasil.
Artigo Boletim da Escola de Agronomia da Amazônia, n. 1-4, 1971.
Resumo em inglês.

CDD: 630.509811

CDU: 631:378.096(811)(05)

ANÁLISE QUANTITATIVA DOS ELEMENTOS QUÍMICOS DO *TEREDO* s.p. (Turú)

SUMÁRIO

	P.
1 - INTRODUÇÃO	3
2 - MATERIAL E MÉTODOS	4
3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO	5
4 - CONCLUSÃO	7
5 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	7

CDD - 594.110419214

CDU - 594.18:543.7

ANÁLISE QUANTITATIVA DOS ELEMENTOS QUÍMICOS DO *TEREDO* sp. (Turú)¹

Edilson MATOS
Odontólogo, Professor
Titular de Histologia e
Embriologia da FCAP

Patrícia MATOS
Biólogo, Professor
Substituto de Histologia
e Embriologia da UFPa.

Maurício MATOS
Monitor de Histologia e
Embriologia da FCAP

RESUMO: Trabalho realizado em espectrofotômetro de absorção atômica, espectrografia e colorimetria, com a finalidade de analisar quantitativamente os elementos químicos presentes no molusco *Teredo* sp. (Turú), onde a quantificação relativamente abundante de cálcio comprova a utilização pela população interiorana como elemento auxiliar na nutrição. Caracteriza a presença de carbonato de cálcio na utilização para composição das conchas, "paletas" e túneis calcáreos na madeira, e os outros elementos químicos, sódio, potássio, silício, titânio, magnésio, ferro e fósforo, detectados, são importantes para o desenvolvimento estrutural do molusco.

1 - INTRODUÇÃO

Sabendo-se que através de modificações adaptativas o Ramo Mollusca produziu várias sublinhas baseadas em um ancestral comum, o *Teredo* sp. também denominado guzano ou turu, que é considerado como organismo marinho, altamente destrutivo de madeira submersa, formando nela galerias extensas em seu interior, e protegendo o seu corpo, extremamente frágil, pela elaboração de túneis calcáreos ARON, GRASSÉ (2), GRASSÉ (6), SANTOS (14), TURNER (16). Molusco bivalvia, mostrando como ca-

¹ Trabalho parcialmente subsidiado pela Universidade Federal do Pará

racterística mais importante, além de outras, as conchas reduzidas que projetam o corpo para dentro da madeira e na qual crescem, assim como as "paletas", estruturas calcárias contendo os sífões inalante e exalante, importantes para a circulação da água, respiração e alimentação, e que fecham hermeticamente a galeria quando as condições do meio são adversas ARON, GRASSÉ (2), SANTOS (14), TURNER (16) BOARD (3).

Como o *Teredo* sp. está dividido em 3 partes (cabeça - pé, massa visceral e manto ou pálio), foi utilizado para este trabalho o material retirado da cabeça (concha), a massa visceral e o manto, com a finalidade de serem observados os elementos químicos que o constituem, quantificando-os de acordo com a análise qualitativa MATOS et al (10). Este trabalho foi realizado na Cidade de Ponta de Pedras, Estado do Pará, tomando-se os espécimes do mesmo local, com condições idênticas principalmente de temperatura e salinidade. As análises foram realizadas no Laboratório de Geologia e Mineralogia da UFPa/SUDAM e de Histologia da UFPa, pelo métodos de espectrofotometria de absorção atômica, espectrografia e colorimetria, para análise quantitativa dos elementos químicos presentes nas amostras de concha, massa visceral e manto MATOS et al (9).

2 - MATERIAL E MÉTODOS

O animal: foram utilizados espécimes de *Teredo* sp., com diferentes etapas de desenvolvimento, preferencialmente os de dimensões maiores, para facilitar a dissecação e a obtenção do material a ser estudado.

Coleta do material: não houve determinação de idade presumível, escolhendo-se os de maiores dimensões. A retirada do material foi feita através de dissecação e exposição da massa visceral e manto, e em seguida colocado em solução fixadora de formol aquoso a 10% e formol alcoólico a 10% FERNANDES (4), LISON (7), LUNA (8), PEARSE (12), GANTER, JOLLES (5), TORLONI (15). As conchas foram destacadas do corpo do animal e secas em estufa a 100°C.

Técnicas Utilizadas:

a) **fotometria de chama:** empregou-se a fotometria de chama (cujos resultados foram compatíveis com os de absorção atômica), na determinação do sódio, do potássio e do cálcio. Trabalhou-se com o espectrofotômetro Jarrell-Ash modelo JA-82-500 PINTA (13).

b) **espectrofotometria de absorção atômica:** utilizou-se a absorção atômica na determinação quantitativa de cálcio, sódio, potássio, ferro e magnésio. Trabalhou-se com espectrofotômetro Jarrell-Ash JA-82-500 PINTA (13).

c) **colorimetria:** utilizou-se a colorimetria fotoelétrica (fotocolorímetro Klett Summerson modelo 800-3) na determinação quantitativa do fósforo e do silício, mediante o uso do método do azul de molibdênio, eliminadas as interferências que existem entre si MAXWELL (11).

d) **espectrografia:** preferiu-se utilizar a espectrografia na determinação quantitativa do titânio, utilizando-se a técnica de mistura com grafite e queima em arco. Trabalhou-se com espectrógrafo Aus Jena modelo Q-24 AHRENS, TAYLOR (1).

3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

Muitas vezes a precisão de um determinado método de análise pode ser melhor, porém, nem sempre ele possui a viabilidade suficiente, principalmente quando se trata de uma grande variedade de elementos presentes em pequenas quantidades de amostra.

Devido a alta sensibilidade, os métodos utilizados para esta análise são muito adequados, próprios para a determinação de traços de elementos, daí serem preferidos em relação a outros, tais como, a gravimetria, a volumetria, etc., que requerem uma quantidade de percentual maior na composição da amostra para se obter resultados precisos.

A discussão dos teores dos elementos minerais no presente trabalho, baseia-se na quantidade de referidos minerais encontrados no produto acabado após o processo tecnológico, onde a sua presença torna-se importante, pois contribui na composição de uma dieta balanceada. Apesar da qualificação e quantificação dos elementos minerais, as bases científicas para as recomendações diárias não estão bem fundamentadas, e em determinadas análises torna-se impossível comparar os teores dos minerais encontrados com os requisitos alimentares mínimos diários.

Por tratar-se, portanto, de um processo tecnológico onde são desconhecidas as riquezas de seus detalhes, pela inexistência de modelos comparativos, ou processo similar para ser realizado um trabalho discussivo, passamos a apresentar, em função das análises processadas pelos diferentes métodos, onde foi utilizado material proveniente da cocha, da massa visceral e do manto do turu, os seguintes resultados:

Cocha:

- Na₂O - 1,30% - fotometria de chama e absorção atômica
- K₂O - 0,13% - fotometria de chama e absorção atômica
- CaCO₃ - 92,97% - fotometria de chama e absorção atômica
- MgO - 0,60% - absorção atômica

Massa Visceral:

- Na₂O - 1,05% - fotometria de chama e absorção atômica
- K₂O - 0,13% fotometria de chama e absorção atômica
- CaCO₃ - 3,75% - fotometria de chama e absorção atômica
- MgO - 1,08% - absorção atômica
- Fe₂O₃ - 0,88% absorção atômica
- P₂O₅ - 1,06% - colorimetria
- SiO₂ - 0,008% - colorimetria
- Ti - 0,008% - espectrografia.

Manto:

- Na₂O - 0,95% - fotometria de chama e absorção atômica
- K₂O - 0,20% - fotometria de chama e absorção atômica
- CaCO₃ - 6,25% - fotometria de chama e absorção atômica
- MgO - 0,50% - absorção atômica
- Fe₂O₃ - 0,60% - absorção atômica
- P₂O₅ - 0,12% - colorimetria
- SiO₂ - 0,008% - colorimetria
- Ti - 0,008% - espectrografia

Em função dos resultados obtidos acima é possível apresentar a ordem de abundância dos elementos químicos para concha, massa visceral e manto, conforme a Tabela 1.

TABELA 1 - Ordem decrescente de qualificação dos elementos químicos encontrados no *Teredo* sp.

CONCHA	MASSA VISCERAL	MANTO
Ca	Ca	Ca
Na	Mg	Na
Mg	P	Fe
K	Na	Mg
	Fe	K
	K	P
	Si - Ti	Si - Ti

4 - CONCLUSÃO

De posse dos dados obtidos por espectrofotometria de absorção atômica, colorimetria e espectrografia, é possível concluir que:

- a) o Molusco em estudo apresenta alto teor em elementos químicos, particularmente o cálcio;
- b) o Carbonato de cálcio é utilizado para composição das conchas, "paletas" e túneis calcáreos na madeira;
- c) os Elementos minerais detectados, são importantes para o desenvolvimento biológico do molusco;
- d) a Massa visceral e o manto são diferenciáveis entre si apenas na quantificação relativa dos seus elementos químicos.

(Aprovado para publicação em 30.03.92)

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Waterloo Napoleão de Lima, da UFPa, pela orientação nas análises químicas que foram realizadas pelos Srs. Roberto Sérgio Carneiro e Acelando Souza, no Laboratório de Geologia e Mineralogia da UFPa/SUDAM.

Os agradecimentos, também, a D^a. Maria, Firmino e Raimundo, da Cidade de Ponta de Pedras, Pa., pelo auxílio durante a coleta do material.

5 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 - AHRENS, L. H., TAYLOR, S. R. *Spectrochemical analysis* 2. ed. New York: Addison-Wesley, 1961. p. 454.
- 2 - ARON, M., GRASSÉ, P. *Precis de biologie animale*. Paris: Masson, 1947. p. 1235.
- 3 - BOARD, P. A. Some observations on the tunneling of shipworms. *J. Zool. Lond.* v. 161, n. 2, p. 193-201, 1970.
- 4 - FERNANDES, M. C. *Métodos escolhidos de técnica microscópica*. 2. ed. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1949, p. 615.

- 5 - GANTER, P., JOLLES, G. *Histochemie normale et pathologique*. Paris: Gauthier-Villars, 1969. p. 1342
- 6 - GRASSÉ, P. P. *Traité de zoologie: anatomie, systématique, biologie*. Paris: Masson, 1948. p. 2209.
- 7 - LISON, L. *Histochemie et cytochemie animales, principes et methods*. Paris: Gauthier-Villars, 1960. p. 234.
- 8 - LUNA, L. G. *Manual of histologic staining methods of the Armed Forces Institute of Pathology*. 3. ed. New York: Mc Graw-Hill, 1968. p. 258.
- 9 - MATOS, E. R., CARNEIRO, R. S., SOUZA, A. Análise quantitativa dos elementos químicos do *Teredo* (Turú). *Cienc. Cult.*, São Paulo, v. 35, n. 7, p. 356, jul. 1983. supl.
- 10 - MATOS, E., MATOS, P., MATOS, M. Análise qualitativa da composição química e formas cristalinas do *Teredo* sp. (Turú). *Boletim da FCAP* (No prelo).
- 11 - MAXWELL, J. A. *Rock and mineral analysis*. New York: Interscience, 1968. p. 581.
- 12 - PEARSE, A. G. E. *Histochemistry, theoretical and applied*. New York: J. A. Churchill, 1968. p. 185.
- 13 - PINTA, M. *Spectrométric d'absorption atomique*. Paris: Masson, 1971. p. 325.
- 14 - SANTOS, E. *Os moluscos: vida e costumes*. Rio de Janeiro: F. Briguiet, 1955. p. 134.
- 15 - TORLONI, H. *Curso Internacional em Histotecnologia: Programa de pesquisas de doenças infecciosas na região amazônica*. Belém, OPAS/UFPa., 1974. p. 185.
- 16 - TURNER, R. D. *A survey and illustrated catalogue of the Tereidinidae*. Cambridge: Cambridge Harvard University, 1966. p. 265.

MATOS, E., MATOS, P., MATOS, M. Análise quantitativa dos elementos químicos do *Teredo* sp. (Turu). *Boletim da FCAP*, Belém, n. 19, p. 1-9 - dez. 1990.

ABSTRACT: This work was realised by atomic absorption flame emission spectrophotometer, spectrograph and photoelectric colorimeter, in order to make a quantitative analysis of the chemical elements of the mollusc *Teredo* sp (Turú), in which the relatively abundant calcium quantification confirms its use by country people as an auxiliary element in their nutrition. It characterizes the use of calcium carbonate in the shell, "palettes" and calcareous tunnels composition on wood. Sodium, potassium and other elements such as Si, Ti, Mg, Fe and P, detected, are important for the structural development of the mollusc.

ANÁLISE QUALITATIVA DA COMPOSIÇÃO QUÍMICA E FORMAS CRISTALINAS DO *TEREDO* sp. (Turú)

SUMÁRIO

	P.
1 - INTRODUÇÃO.....	13
2 - MATERIAL E MÉTODOS.....	14
3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	15
4 - CONCLUSÃO.....	21
5 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS;.....	21

CDD - 594.110419214

CDU - 594.18:543.7

ANÁLISE QUALITATIVA DA COMPOSIÇÃO QUÍMICA E FORMAS CRISTALINAS DO *TEREDO* sp. (Turú)¹

Edilson MATOS
Odontólogo, Professor
Titular de Histologia e
Embriologia da FCAP

Patrícia MATOS
Biólogo, Professor
Substituto de Histologia
e Embriologia da UFPa.

Maurício MATOS
Monitor de Histologia e
Embriologia da FCAP

RESUMO: Trabalho realizado em aparelho Phillips para difração e fluorescência, obtendo-se através de difratogramas e espectros de raios X, análise qualitativa do conteúdo cristalino e elementar do molusco *Teredo* sp. (Turú), onde foi evidenciado que a constituição da cabeça é quase exclusivamente de aragonita e calcita, e massa visceral e manto, constituídos por Ca, K, S, P, Cl, Si, Fe e Ti, diferenciáveis apenas entre si pela abundância relativa de referidos elementos.

I - INTRODUÇÃO

O Ramo Mollusca produziu várias sub-linhas por radiação adaptativa, todas elas baseadas em um ancestral comum, cujo plano do corpo obedece a 3 regiões distintas: cabeça-pé, massa visceral e manto ou pálio. Na cabeça encontramos concentrações nervosas, a maioria dos órgãos dos sentidos e todos os órgãos locomotores. A massa visceral contém os órgãos da digestão, reprodução e secreção. O manto ou pálio, é o en-

¹ Trabalho parcialmente subsidiado pela Universidade Federal do Pará - UFPa

voltório da massa visceral e secreta a concha e túnel calcáreo na madeira ARON e GRASSÉ (1); GRASSÉ (6); SANTOS (14); TURNER (18).

A classe do Ramo em que foi realizado este trabalho, pertence aos Bivalvia, que possuem concha formada por duas valvas unidas por um ligamento elástico ARON e GRASSÉ (1); GRASSÉ (6); STORER (16); SANTOS (14); TURNER (18). A presente espécie, *Teredo* sp., está dentro de uma classificação considerada como perfuradora, altamente especializada e adaptada para construir túneis calcáreos na madeira, servindo como proteção ao seu corpo extremamente frágil BOARD (2).

Estes moluscos podem ser encontrados no mar, desde a região supra-litoral até as profundidades abissais, na água doce (como no presente trabalho), e muitos se tornaram terrestres habitando locais úmidos, GRASSÉ (6).

Este trabalho foi realizado na cidade de Ponta de Pedras, Estado do Pará, tomando-se espécimes do mesmo local, com condições idênticas principalmente de temperatura e salinidade. As análises foram realizadas no Laboratório de Geologia e Mineralogia da UFPa/SUDAM e Laboratório de Histologia da Universidade Federal do Pará - UFPa, pelos métodos de difração e de fluorescência de raios X, para amostras da cabeça (concha), massa visceral e manto MATOS et al (11).

2 - MATERIAL E MÉTODOS

O Animal: foram utilizados espécimes de *Teredo* sp. em diferentes etapas de desenvolvimento, tomando-se para o presente trabalho espécimes mais evoluídos, com dimensões maiores, para facilitarem a dissecação e obtenção do material a ser analisado.

Coleta do Material: não houve determinação de idade presumível, optando-se por espécimes com maiores dimensões. A retirada do material foi feita através de dissecação e exposição da massa visceral e manto, e em seguida colocado em solução fixadora de formol aquoso a 10% e formol alcoólico a 10% FERNANDES (3); LISON (9); LUNA (10); PEARSE (12); GANTER, JOLLES (5); TORLONI (17). Após um período adequado de fixação, variando de 24-48 horas à temperatura ambiente, foi dado seguimento à técnica utilizada, a seguir:

Técnicas utilizadas: o material coletado foi processado nos seguintes métodos.

a) **spodograma:** fixação do material, processamento para inclusão em parafina, microtomia de 6-8 micrometros de espessura, incineração em estufa de 100^o a 700^oC, e observação em microscópio de luz polarizada modelo Carl Zeiss Standard 18 (luz

transmitida) GAGE (4); FERNANDES (3); LISON (9); PEARSE (12); GANTER, JOLLES (5).

b) **análise por raios X** (qualificação dos elementos químicos)

b.a) **difração**: utilizou-se a técnica comum do método do pó, quando fixou-se o material seco, sólido, em lâmina metálica, e expôs-se à radiação Kalfa proveniente de alvo de cobre. Trabalhou-se com equipamento Phillips, modelo PW 1130, acoplado a registrador automático de pena. Interpretou-se os difratogramas obtidos mediante consulta ao arquivo da Joint Committee on Powder Diffraction Standards, INORGANIC index... (7), SELECTED powder...(15).

Considerou-se como condições constantes do aparelho: radiação Kalfa, velocidade de varredura $1^\circ/\text{min.}$, 35 Kv, 25mA, H. voltagem 630, ranje 1.103 rsp, tempo 1s, level 370, window 200, atemation 2^3 , detector 3, Q $2^\circ-60^\circ$, 25mA, 40 Kv, $4 \cdot 10^2$ cps, $1^\circ-0$, $2-1^\circ$, 5 min/min $1^\circ/\text{min}$, tubo de cobalto.

b.b) **fluorescência**: empregou-se a técnica de fluorescência de raios X na identificação de alguns elementos químicos, mediante comparação de espectros obtidos em matrizes contendo cerca de 50% em amido puríssimo. Deste modo, foi possível, também, estabelecer relações de quantificações dos elementos detectados. Trabalhou-se com radiação Kalfa em aparelho Phillips modelo PW 1423 (JENKINS, VRIES (8); ROSE (13)).

Considerou-se como condições constantes do aparelho: H. voltagem 660, ranje $2 \cdot 10^3$, time constant 1s, level 150, window 500, atemation 0, detector 2, Q $5^\circ-40^\circ$, AO MA, 50 Kv, $4 \cdot 10^2$ cps, velocidade papel 10mim/min, goniometro $1^\circ/\text{min}$, pressão gás 0,5 atm, colinador fine, tubo de cromo.

Tanto para a difração como para a fluorescência de raios X, tratou-se, preliminarmente o material com fixação em álcool 80, secagem da amostra em estufa a 100°C , pulverização em gral e pistilo e preparação da lâmina (amostra) e em seguida observação em aparelho Phillips.

3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em virtude de não serem encontrados modelos comparativos, ou processo similar, não cabe no presente trabalho, esclarecer sobre a importância fisiológica e química, que os elementos minerais estudados desempenham no organismo do animal, mas sim demonstrar a presença dos mesmos no *Teredo* sp.

O material coletado da massa visceral e do manto, quando observados em microscópio de luz polarizada, foi considerado negativo com o método utilizado, em vir-

tude do spodograma não apresentar cinzas do material com estruturas cristalinas.

Quando procedeu-se a análise por raios X, em difração, da concha, massa visceral e manto, com a finalidade de analisar a estrutura cristalina qualitativa, quando o material foi exposto a radiação, obtivemos o seguinte resultado: CONCHA - constituída de aragonita e calcita, sendo a primeira a substância principal, conforme se pode observar na Figura 1; MASSA VISCERAL e MANTO - há ausência de formas cristalinas, conforme se pode observar nas figuras 2 e 3.

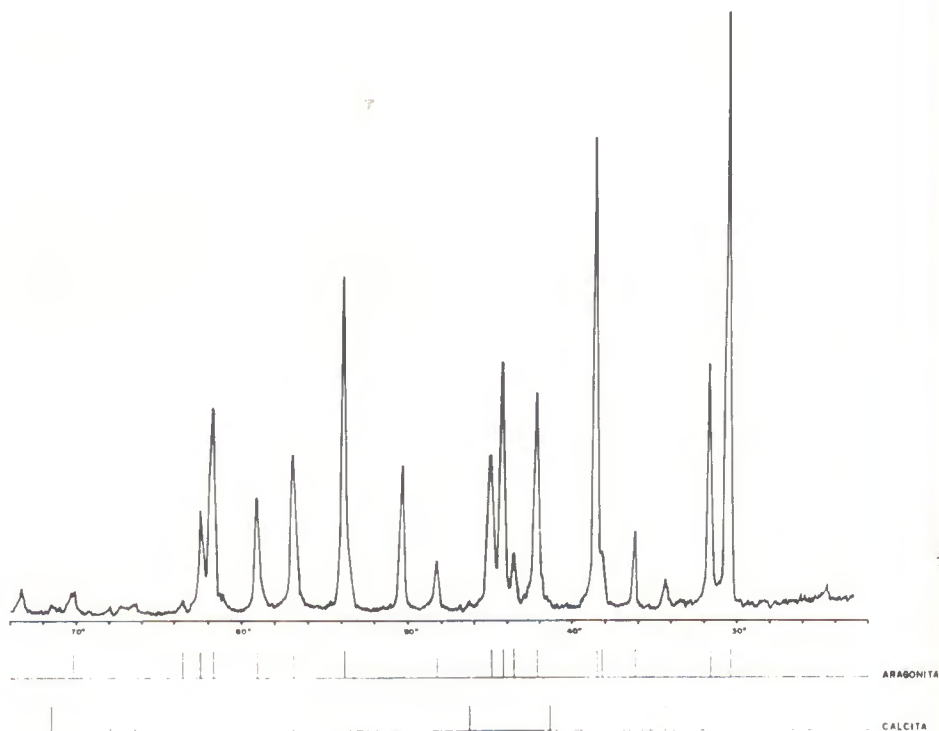


FIGURA 1 - Difratoograma de raios x da concha do *Teredo* sp.

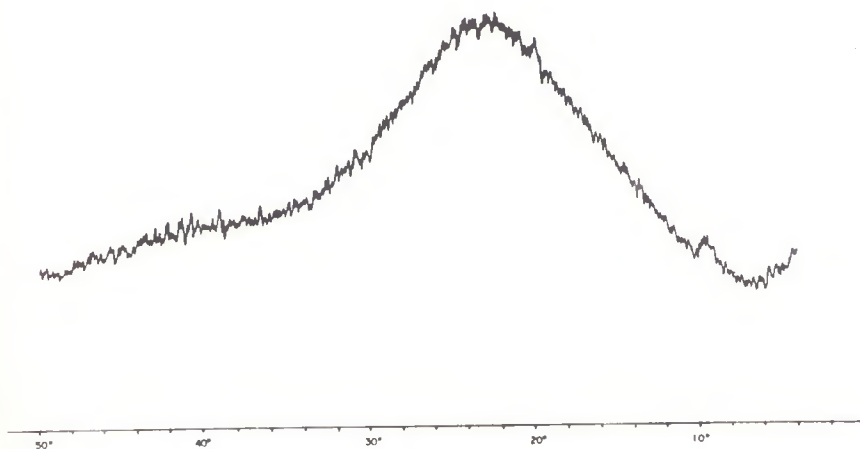


FIGURA 2 - Difratoograma de raios x da massa visceral do *Teredo* sp.

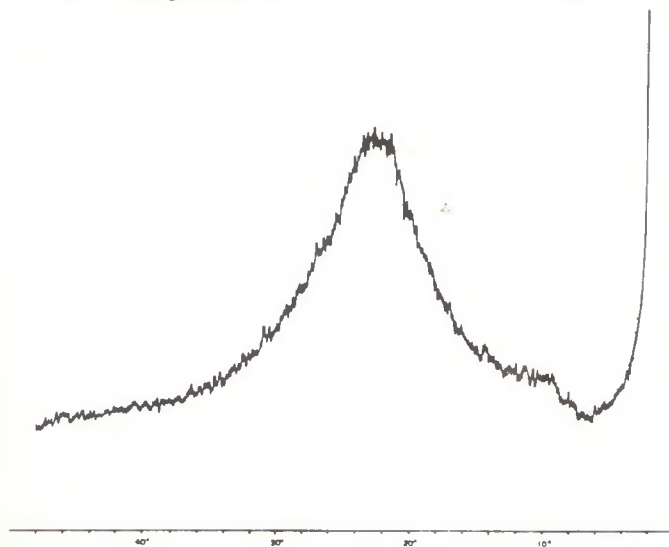


FIGURA 3 - Difratoograma de raios x do manto do *Teredo* sp.

Com a análise por raios X, em fluorescência, para determinação e qualificação da composição química, em que constou apenas de MASSA VISCERAL e MANTO, foram identificados os seguintes elementos: Ca, K, S, P, Cl, Si, Fe e Ti, conforme se pode observar nas Figuras 4 e 5, exceto o Cr que é originado pelo tubo utilizado como fonte.

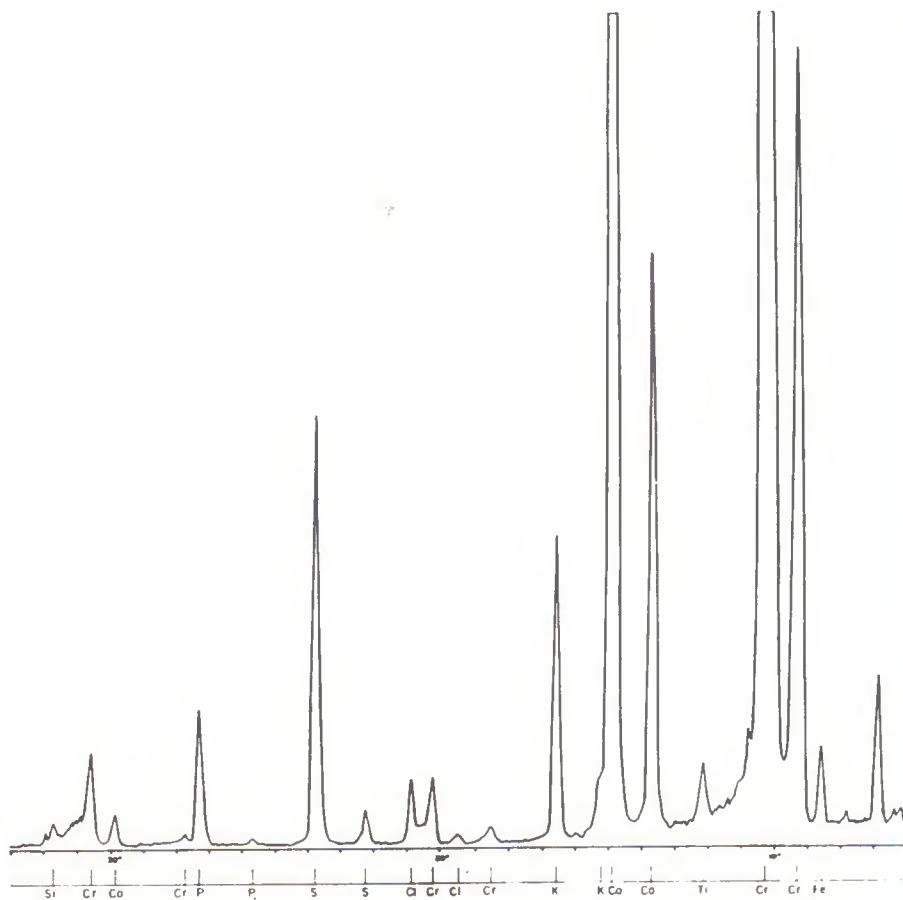


FIGURA 4 - Espectro de fluorescência de raios x da massa visceral do *Teredo* sp.

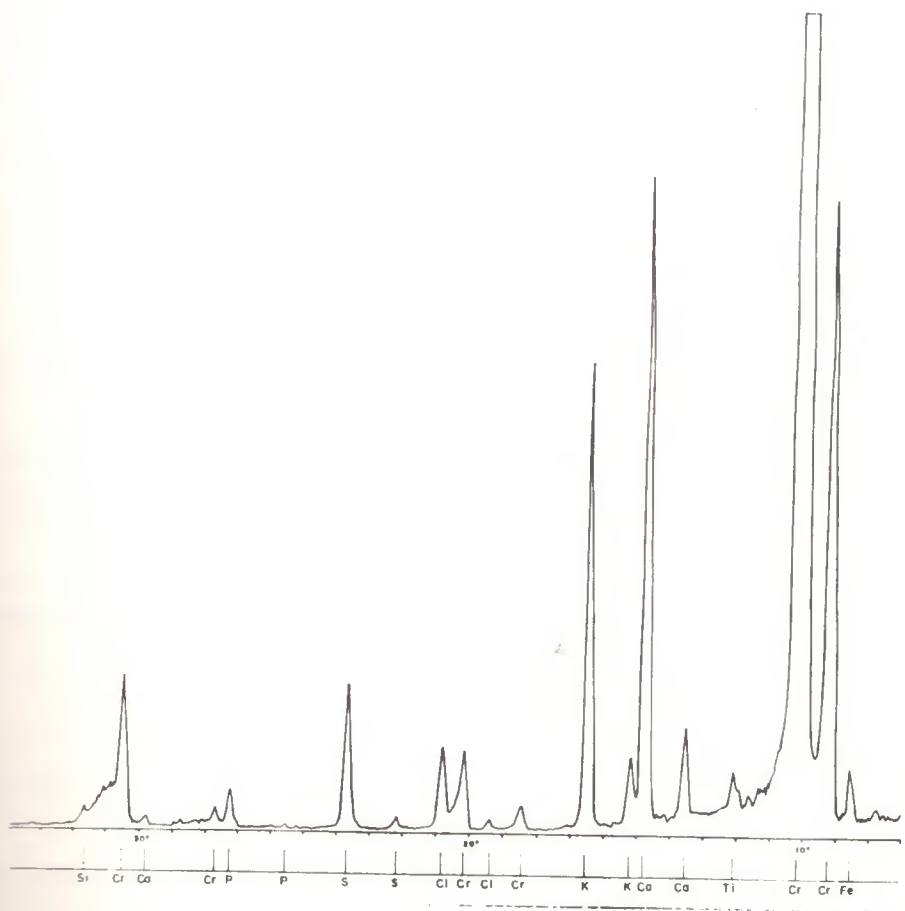


FIGURA 5 - Espectro de fluorescência de raios x do manto do *Teredo* sp.

Em função dos espectros acima é possível apresentar a ordem de abundância dos elementos químicos para a MASSA VISCERAL e MANTO, bem como caracterizá-los

através do teor relativo de cada elemento, conforme Tabelas 1 e 2.

É possível que alguns elementos químicos não tenham sido evidenciados devido a sua quantificação mínima ou as condições constantes na utilização do aparelho, necessitando, portanto, de outros métodos mais apurados e seletivos.

TABELA 1 - Ordem decrescente de abundância dos elementos químicos encontrados no *Teredo* sp. estudado.

MASSA VISCERAL	MANTO
Ca	Ca
K	S
S	K
Cl	P
Fe	Fe
Ti	Ti
P	Cl
Si	Si

TABELA 2 - Correlação qualitativa entre massa visceral e manto do *Teredo* sp. através dos teores relativos dos elementos químicos encontrados.

ELEMENTOS	MASSA VISCERAL	MANTO
Ca	+	++
K	++	+
S	+	++
P	+	++
Cl	++	+
Fe	+	++
Ti	+	++
Si	+	++

4 - CONCLUSÃO

A partir dos dados obtidos por difração e fluorescência de raios X, é possível concluir que:

- a) A cabeça (concha) é formada por substâncias cristalinas e a massa visceral e manto, por substâncias amorfas;
- b) A cabeça (concha) é constituída principalmente por carbonato de cálcio (CaCO_3), em forma de aragonita (maior constituinte) e calcita, enquanto que a massa visceral e o manto são constituídos pelos seguintes elementos: Ca, K, S, P, Cl, Si, Fe e Ti;
- c) A massa visceral e o manto, são diferenciáveis entre si apenas na abundância relativa dos seus elementos químicos.

(Aprovado para publicação em 30.03.92)

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Waterloo Napoleão de Lima, da UFPa, pela orientação nas análises químicas que foram realizadas pelos Srs. Antonio Roberto Costa Neto e Raimundo Nonato Pinto de Oliveira, no Laboratório de Geologia e Mineralogia da UFPa/SU-DAM.

Os agradecimentos, também, aos Srs. Brito e José, da Cidade de Ponta de Pedras, Pa., pelo auxílio durante a coleta do material.

5 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 - ARON M., GRASSE, P. *Precis de biologie animale*. Paris: Masson, 1947. p. 1235.
- 2 - BOARD, P. A. Some observations on the tunneling of shipworms. *J. Zool. Lond.*, v. 161, n. 2, p. 193-201, 1970.
- 3 - FERNANDES, M. C. *Métodos escolhidos de técnica microscópica*. 2. ed. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1949. p. 615.
- 4 - GAGE, S. H. Apparatus and methods for microincineration. *Stain. Techn.*, v. 13, p.25-8, 1949

- 5 - GANTER, P., JOLLES, G. *Histochemie normale et pathologique*. Paris: Gauthier-Villars, 1969. p. 1342
- 6 - GRASSÉ, P. P. *Traité de zoologie: anatomie, systématique, Biologie*. Paris: Masson, 1948. t. 5, f. II, p. 2209.
- 7 - INORGANIC index to the powder diffraction file. Pensilvania: Joint Committee on Powder Diffraction Standards: L. G. Berry, 1972. p. 204.
- 8 - JENKINS, R., VRIES, J. *Pratica de R-X spectrometry*. 2. ed. New York: Springer-Verlag, 1969. p. 187.
- 9 - LISON, L. *Histochemie et cytochemie animales, principes et methods*. Paris: Gauthier-Villars, 1960. p. 234
- 10 - LUNA, L. G. *Manual of histologic staining methods of the Armed Forces Institute of Pathology*. 3. ed. New York: Mc Graw-Hill, 1968. p. 258.
- 11 - MATOS, E. R., COSTA NETO, A. R., OLIVEIRA, R. M. P. de. Análise qualitativa da composição química e formas cristalinas do *Teredo* (Turú). *Cienc. Cult.*, São Paulo, v. 35, n.7, p.356-7, jul. 1983. Supl.
- 12 - PEARSE, A. G. E. *Histochemistry, theoretical and applied*. New York: J. A. Churchill, 1968. p. 185.
- 13 - ROSE, A.J. *Tables et abaques*. 7. ed. Paris, [s.n.] 1970. p. 83.
- 14 - SANTOS, E. *Os moluscos: vida e costumes*. Rio de Janeiro: F. Briguiet, 1955. p. 134.
- 15 - SELECTED powder diffraction data for minerals. Pensylvania: Joint Committee on Powder Diffraction Standards: L. G. Berry, 1974. p. 235.
- 16 - STORER, T. I. *General zoology*. New York: McGraw-Hill, 1951. p. 832.
- 17 - TORLONI, H. *Curso Internacional em Histotecnologia*. Programa de pesquisas de doenças infecciosas na região amazônica. Belém, OPAS/UFPA., 1974. p. 185.

18 - TURNER, R. D. A survey and illustrated catalogue of the Tereidinidae. Cambridge: Cambridge Harvard University, 1966. p. 265.

MATOS, E., MATOS, P., MATOS, M. Análise qualitativa da composição química e formas cristalinas do *Teredo* sp. (Turu). Boletim da FCAP, Belém, n. 19, p. 11-23, dez, 1990.

ABSTRACT: This work was realised by diffraction and fluorescence Phillips equipments, by getting through diffractogram and X-ray spectra, qualitative analysis of the crystalline and elementary content of the *Teredo* sp (Turú), in which it was shown that head constitution is almost exclusively formed by aragonite and calcite, visceral mass and coat, formed by Ca, K, S, P, Cl, Si, Fe and Ti. They differ from each other in terms of the relative amount of the chemical elements above.

ESTEFANUROSE: OCORRÊNCIA, PREVALÊNCIA E ALTERAÇÕES MACROSCÓPICAS EM SUÍNOS PROCEDENTES DOS ESTADOS DO PARÁ E MARANHÃO

SUMÁRIO

	p.
1 - INTRODUÇÃO.....	28
2 - MATERIAL E MÉTODOS.....	29
2.1. - MATERIAL.....	29
2.2. - MÉTODOS.....	29
3 - RESULTADOS.....	29
3.1 - OCORRÊNCIA.....	29
3.2. - PREVALÊNCIA.....	30
3.3. - ALTERAÇÕES.....	30
4 - DISCUSSÃO.....	32
5 - CONCLUSÃO.....	37
6 - ANEXOS.....	38
6.1. - FIGURAS.....	38
6.2. - TABELAS.....	42
7 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	43

CDD - 636.408966965
CDU - 636.4:616.993.132

ESTEFANUROSE: OCORRÊNCIA, PREVALÊNCIA E ALTERAÇÕES MACROSCÓPICAS EM SUÍNOS PROCEDENTES DOS ESTADOS DO PARÁ E MARANHÃO¹

José de Arimatéia FREITAS
Médico Veterinário, M. S.,
Professor Adjunto da FCAP

Maria Audiléia da Silva TEIXEIRA
Médico Veterinário,
ex-estagiário da disciplina de
Inspeção Higiénico-Sanitária
de Produtos de Origem
Animal, DPMVP - FCAP

Sônia Maria Nascimento de SOUZA
Médico Veterinário,
ex-estagiário da disciplina de
Inspeção Higiénico-Sanitária
de Produtos de Origem
Animal, DPMVP - FCAP

RESUMO: Um estudo realizado durante 12 meses no ano de 1987, envolvendo o abate de 9442 suínos em Belém, Estado do Pará, demonstrou a ocorrência de estefanurose entre animais com características raciais definidas, procedentes de criações intensivas e entre animais sem características raciais definidas, oriundos de criações domiciliares. A prevalência de estefanurose foi de 9,9% variando entre 1,3% e 19,9%. As alterações observadas foram hepatite, cirrose hepática, peri-hepatite, flebite e distúrbios circulatórios dos rins, espessamento e aderência da cápsula renal, pielite, uretrite, hidronefrose, nódulos, cistos e abscessos nos tecidos perirenais. Os aspectos higiénico-sanitários relacionados com a parasitose eram traduzidos pelas características do conteúdo de nódulos e abscessos.

¹ Trabalho apresentado ao XXI Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária, Salvador, 2 a 8 de outubro de 1988.

1 - INTRODUÇÃO

O parasitismo por *Stephanurus dentatus* constitui um sério problema para a exploração de suínos em países tropicais e subtropicais, onde provoca elevados prejuízos, tanto pelos transtornos no desenvolvimento dos animais, como também, pelas perdas devido à rejeição de órgãos no abate (2, 19)

Esta parasitose é séria nas criações onde não há utilização de práticas higiênicas e sanitárias adequadas e a exploração zootécnica é rudimentar.

Sua ocorrência já foi demonstrada em diversos trabalhos e através de informes como os de THORNTON (21), sobre sua incidência em países exportadores de carne.

No Brasil, onde o tipo de criação a que são submetidos os suínos faz com que esta espécie seja muito afetada por enfermidades parasitárias, a prevalência da estefanurose varia de 4,7% a 80,1% (20, 8).

Em nosso meio, a importância econômica da estefanurose vem sendo enfatizada por diversos autores, entre os citados, embora os aspectos anátomo-patológicos da mesma tenham encontrado pouca ressonância e apenas raros trabalhos como os de CUEVA (5) e NOGUEIRA (12) tenham se preocupado com tais aspectos.

As rejeições de órgãos a nível de abate como uma decorrência da parasitose (16) vêm sendo demonstradas com base em levantamento de dados oficiais, sem a preocupação dos mesmos sobre as condições sanitárias do rebanho nacional.

DYCOVA (6) e PRATA et al (15) apontam o fígado como o órgão que demonstra os mais importantes danos anátomo-patológicos nesta parasitose, muito embora a mesma se caracterize, a nível regional, também por alterações em outros órgãos e tecidos, apresentando algumas particularidades próprias.

A notificação de ocorrência da parasitose nos suínos do Estado do Pará, conforme lista organizada por FREITAS (8), COSTA (9) não fornece, por outro lado, dados a respeito de suas características anátomo-patológicas.

Este trabalho visa demonstrar a ocorrência e prevalência de estefanurose em suínos abatidos na cidade de Belém, bem como as alterações observadas em órgãos e carcaças dos animais e seus aspectos higiênico-sanitários.

2 - MATERIAL E MÉTODOS

2.1 - MATERIAL

O material utilizado no presente estudo compreendeu dados e informações levantados no Serviço de Inspeção Federal nº 959 a respeito da ocorrência da parasitose durante 12 meses do ano de 1987, totalizando 9442 suínos abatidos em matadouro de Belém e procedentes de várias localidades dos estados do Pará e do Maranhão, além de peças de órgãos como o fígado, tecidos perirenais, rins e ureteres.

2.2 - MÉTODOS

Foram efetuadas observações no decorrer do abate e inspeção dos animais, levantamento de dados, informações do Serviço de Inspeção Federal nº 959 e o exame de órgãos referentes a 994 animais colhidos no estabelecimento de abate. As observações foram realizadas nas linhas de inspeção correspondentes ao exame do fígado, do rim e de carcaça, seguindo-se técnica recomendada pelas NORMAS Higiênico-Sanitárias e Tecnológicas para a Produção de Carnes de Suínos e Derivados (13).

Dos animais parasitados e/ou apresentando alterações compatíveis com o parasitismo no ato de inspeção, foram colhidos órgãos e peças que eram examinados objetivando-se a observação dos parasitos e possíveis alterações dos órgãos comumente envolvidos. O reconhecimento e a comparação das alterações macroscópicas foram feitas com base na descrição dada por JUBB, KENNEDY (10) e SANTOS (17) para os respectivos processos alterativos.

3 - RESULTADOS

Os resultados obtidos neste estudo estão demonstrados nas Tabelas 1, 2, 3 e 4 e nas respectivas figuras.

3.1 - OCORRÊNCIA

A parasitose ocorria tanto entre os animais oriundos de criações com adequadas condições higiênico-sanitárias, como entre os procedentes de criações domésticas (ver Tabela 1, 2); no entanto o grau e a intensidade de parasitismo eram variáveis nos dois grupos considerados. Entre os animais com características raciais e zootécnicas defini-

das o parasitismo ou estava ausente ou era muito discreto, limitando-se, neste caso, à ocorrência de poucos exemplares de parasitos, geralmente em nódulos ou cistos que não apresentavam alterações intensas, porém nos animais oriundos de criações domésticas o parasitismo variava de discreto a intenso e as lesões observadas demonstravam profundas alterações que se refletiam no aspecto geral dos animais, no seu baixo desenvolvimento corporal e na péssima conformação da carcaça.

3.2 - PREVALÊNCIA

Do total de 9442 animais abatidos, 936 (9,9%) animais estavam parasitados, dos quais 870 (19,9%) eram oriundos de criações domésticas e procedentes de municípios paraenses e 66 (1,3%) eram animais com características raciais e zootécnicas definidas, enquanto que 8506 (90,1%) animais mostravam-se negativos para a parasitose (Tabela 1).

A prevalência atingiu 9,9%, apresentando taxas que variam de 1,5% a 22,9% para animais com características raciais e zootécnicas definidas e de 2,4% a 100,0% para animais sem essas características e oriundos de criações domésticas.

O levantamento do número de órgãos com alterações anátomo-patológicas e rejeitados em consequência da parasitose demonstra um total de 1842 rins e 177 fígados que correspondem, respectivamente, a 9,7% e 1,9% dos órgãos examinados, conforme a Tabela 3. Os resultados obtidos no trabalho referente a 994 animais permitiram concluir que 128 foram positivos para a estefanurose, expressando esse número uma taxa de prevalência de 12,9%.

Considerando-se esses 994 animais parasitados e/ou apresentando alterações compatíveis com a estefanurose no ato de inspeção e procedentes dos dois tipos de criações, o número de rins alterados alcançou 12 (12,9%) e o número de fígados com alterações foi de 67 (6,7%). Maiores informações acham-se incluídas nas Tabelas 1, 2, 3 e 4.

3.3 - ALTERAÇÕES

As alterações observadas nos órgãos colhidos e examinados e naqueles inspecionados no estabelecimento de abate compreenderam: hepatite, cirrose hepática, flebite e peri-hepatite; nefrite, fibrose, espessamento e aderência da cápsula renal, hiperemia, isquemia, hemorragia e infarto renal; pielite, pielonefrite, hidronefrose, fibrose e espes-

samento da pelve renal; uretrite, fibrose e espessamento do uréter, hiperemia e hemorragia dos tecidos peri-renais.

No fígado a alteração mais importante entre aquelas observadas no órgão era a hepatite, presente em todos os exemplares examinados e naqueles observados no ato de inspeção. Caracterizava-se como alteração focal ou disseminada, de forma irregular, cor esbranquiçada ou amarelo esbranquiçado e endurecida (Fig. 1), que em alguns exemplares assumia caráter crônico, intenso e profundo, traduzido pela disseminação da mesma por todos os lobos e faces do órgão e pelo parênquima, chegando em alguns poucos casos à diminuição de tamanho, perda de lobação e transformação da arquitetura do órgão.

Um exemplar exibia alteração compatível com cirrose hepática e outro apresentava, em uma das faces do órgão, alteração semelhante à peri-hepatite, achados também observados em outros exemplares inspecionados no estabelecimento. A flebite de ramos de vasos sanguíneos da área do fígado era outra das alterações observadas em diversos dos exemplares examinados, acompanhada da presença de trombos contendo parasitos e que levavam à oclusão da luz dos mesmos, sendo observada também nos ramos mais profundos de vasos do órgão (Fig. 2).

As alterações renais eram em parte de natureza circulatória e em parte de natureza conjuntivo-proliferativa. Entre os distúrbios circulatórios do órgão foram observados hiperemia, isquemia, infarto e hemorragia petequial; em vários exemplares os tecidos peri-renais mostravam-se hiperêmicos, aspecto também observado na cápsula que, em alguns casos, estava espessada e fortemente aderida à camada cortical, apresentando ainda nódulos e cistos, presentes também entre esta e aquela; em outros era visto também hemorragia puntiforme, na forma de diminutos pontos escuros como que picadas de "pulga" disseminados pelo órgão. Entre as alterações de natureza conjuntivo-proliferativa foram observadas a fibrose e o espessamento da cápsula e sua aderência à cortical, a nefrite que se apresentava como nefrite intersticial, em diminutas e poucas áreas ou então disseminada por todo o órgão, dando ao mesmo, em alguns casos, um aspecto de enrugamento.

Na pelve renal as alterações variavam muito desde o processo conjuntivo-proliferativo que levava a alterações do parênquima do órgão, dado o efeito do parasito na formação de nódulos no interior da mesma, conduzindo a uma verdadeira pielonefrite, até pouca ou nenhuma alteração tecidual; essas alterações compreendiam a pielite, a hidronefrose e a calculose; em vários exemplares a pelve renal mostrava-se fibrosada, espessada e aumentada de volume (Fig. 4), aspectos também evidenciados no seu interior, ao corte, observando-se em alguns casos a presença de cálculos. Outra alteração observada era a hidronefrose, ainda que em poucos exemplares, estando associada com

intensas alterações dos ureteres e de nefrite crônica.

Entre as alterações observadas no ureteres citam-se a ureterite, a presença de nódulos nos percursos dos dois condutos, a hiperemia, a hemorragia e a fibrose com espessamento de suas paredes; o processo inflamatório do órgão, caracterizado por alterações de luz e de mucosa, era em alguns casos, tipo catarral e em outros apresentou características do tipo purulento, observando-se, além disso, hiperemia e hemorragia na mucosa. Em diversos dos exemplares observados no ato de inspeção e daqueles colhidos e examinados, os ureteres apresentavam-se fortemente alterados, com as paredes fibrosas e espessadas, observando-se nódulos no seu percurso; em certos casos as alterações de luz e mucosa envolviam além da presença de parasitos e galerias nas suas paredes, estrias de sangue e pús na superfície da mucosa.

Finalmente as alterações observadas nos tecidos peri-renais refletiam o grau do parasitismo e das transformações teciduais decorrentes do mesmo; em alguns exemplares mostravam-se profundamente alterados, apresentando numerosos nódulos e abscessos, cujo tamanho variava muito, desde pequeníssimos grãos até grandes estruturas arredondadas com características de abscessos, chegando mesmo em raros exemplares às dimensões de grandes nódulos observados na tuberculose pulmonar de bovinos (Fig. 3). Os nódulos mostravam-se envolvidos por cápsula espessa, apresentavam conteúdo variável e exemplares de parasitos no seu interior, mostrando-se ora em pequeno número, ora disseminados, estando também presentes na área do fígado, na cápsula e na pelve renal e no percurso dos ureteres. Os cistos apresentavam tamanho e número variável, mostravam-se disseminados ou não, com exemplares de parasitos ou seu interior e conteúdo que era de consistência líquida, semi-líquida, mucosa, purulenta, esbranquiçada ou amarelada. Em diversos exemplares de tecidos peri-renais os nódulos apresentavam-se como abscessos cujo conteúdo variava de cor, do amarelo ao amarelo esverdeado até esbranquiçado, mostrando consistência espessa ou caseosa, sendo confluentes em alguns casos.

4 - DISCUSSÃO

Os resultados obtidos demonstraram que a parasitose é particularmente grave nos animais oriundos de criações domésticas (Tabela 1, 2) que constituem expressiva parcela de suínos abatidos na capital paraense, apresentando considerável número de órgãos alterados e rejeitados na inspeção sanitária (Tabela 3) e razoáveis percentuais de órgãos e conjuntos de órgãos portadores de alterações entre aqueles examinados na presente pesquisa (Tabela 4).

A prevalência estabelecida com base nos dados da Tabela 1 é superior às taxas obtidas por TEIXEIRA et al (20) para suínos abatidos em Salvador e procedentes de municípios baianos, mineiros e paranaenses, respectivamente, 5,0%, 6,1%, 4,5% e àquelas encontradas por BARBOSA, FERNANDEZ (1) para suínos do município de Pelotas/RS, que estabeleceram uma frequência de 8,6% de estefanurose entre os animais estudados, por SANTOS et al (18) que observavam a ausência de estefanurose nos órgãos de 26 suínos abatidos em matadouros de S. Paulo e por JURASEK (11) que identificou apenas 2,1% de animais portadoras de estefanurose entre 238 porcos de Moçambique; a mesma é sensivelmente inferior, no entanto, àquelas estabelecidas por FREITAS (8), CORREA (4), BUSSETI et al (3), FARIAS, RASSIER (7), PRATA et al (15) e ZO-XOLLER et al (22), respectivamente, 80,1%, 12,4%, 18,6%, e 16,7%, 42,4%, 73,1% e 44,7%.

As taxas de prevalência e de rejeição de órgãos dos animais abatidos (Tabela 1, 3, 4) mostraram-se muito inferiores, quando comparadas com as elevadas taxas observadas em países como os Estados Unidos (19), a Austrália, a Venezuela e a Costa Rica (21).

Em relação à elevada taxa obtida por FREITAS (8) vale salientar as condições do trabalho realizado pelo autor, envolvendo 176 animais sacrificados para a produção de vacinas e que apresentavam infecções parasitárias múltiplas; no que se refere às taxas e resultados obtidos por SANTOS et al (18), ZO-XOLLER et al (22) e JURASEK (11), é necessário fazer-se a observação de que os primeiros autores trabalharam com órgãos de apenas 26 animais abatidos em matadouros, os segundos efetuaram seus estudos com base na necropsia de 38 animais e o terceiro autor, curiosamente refere-se a resultados de exames coprológicos dos animais estudados por ele.

Os dados da pesquisa quando avaliados individualmente, conforme os elementos que compuseram a Tabela 1, fornecem resultados muito elevados para animais sem características raciais e zootécnicas definidas e, portanto, oriundos de criações domésticas, cujas taxas de prevalência atingiram até 100%, o que poderia levar-nos, à primeira vista, a concordar com a afirmativa de PINTO (14), ALMEIDA apud PINTO (14) e CONREUR apud TEIXEIRA et al (20) a respeito da alta incidência de estefanurose entre suínos do Brasil; entretanto é necessário esclarecer que esses resultados são de animais procedentes de criações domésticas e de péssimas condições higiênicas e sanitárias, que a nosso ver também imperavam nos municípios de onde eram originários os animais estudados por FREITAS (8) e PRATA et al (15) e nas propriedades fornecedoras de suínos para pequenos frigoríficos de Pelotas-RS, estudados por FARIAS, RASSIER (7).

Por outro lado, mesmo entre aquelas taxas de prevalência estabelecidas para ani-

mais com características raciais e zootécnicas definidas, procedentes de criações com boas condições técnicas, algumas são muito próximas às demonstradas por Buseti et al (3) que observaram um significativo decréscimo de parasitose nos estados do Paraná e Santa Catarina como consequência da assistência técnica oferecida à atividade criatória.

O Pará apresentou o maior número de animais parasitados e a mais alta taxa de prevalência (Tabela 2), sendo Soure o município com os números respectivos mais elevados; abstraindo-se os números relativos aos municípios fornecedores de animais com características raciais e zootécnicas definidas e procedentes de criações tecnificadas, a prevalência do estado alcança mais do que o dobro da taxa mencionada.

A bibliografia referente à parasitose revela que a mesma é amplamente distribuída no País, tendo sido assinalada sua ocorrência em diversos estados (1, 3, 4, 8, 15, 20, 22); entretanto em termos de estado do Pará e Região Norte e de acordo com a literatura disponível, esta é a primeira abordagem direta sobre o assunto em questão, pois as referências à mesma dizem respeito unicamente à ocorrência entre suínos criados nos estados do Pará, Maranhão e Amazonas.

A prevalência registrada para o estado do Pará atingiu 9,3% variando desde 0,0% até 5,0%, sendo que o percentual mais baixo registrado (0,0%) refere-se aos municípios onde há criatório tecnificado (Tabela 2); do mesmo modo o baixo percentual registrado para o estado do Maranhão (0,6%) refere-se ao município de Bacabal onde há criatórios executados em adequadas condições de higiene e sanidade.

As condições de criatórios e os respectivos resultados nas duas situações do estado do Pará e os resultados obtidos na situação dos animais procedentes do estado do Maranhão (Tabela 2) estão de acordo e coincidem com as observações feitas por diversos autores referentes aos fatores determinantes da intensidade de parasitismo por estefanurose em suínos, entre os quais a higiene, a sanidade e a técnica empregadas (2, 6, 14).

As alterações observadas nos animais portadores da parasitose, nesta pesquisa, demonstram o caráter crônico da mesma, mostram lesões de órgãos que são provocadas pela migração das larvas, cujos efeitos levam a marcante processo inflamatório e à invasão bacteriana representada pela formação de nódulos e abscessos na gordura perirrenal, pelve renal e ureteres.

Muito embora o fígado tenha sido o órgão que apresentou os danos mais importantes como resultado dessa parasitose (Fig. 1, 2) o que está de acordo com Dykova (6) e Prata et al (15), traduzidos entre outros por severa hepatite intersticial conforme descrição de Jubb & Kennedy (10), neste trabalho também destaca-se a im-

portância de alterações em outros órgãos ou partes do sistema urinário, devido ao ciclo biológico do estefanuro.

Vale salientar que CUEVA (5) não incluiu em seu trabalho o estudo das alterações hepáticas decorrentes desta parasitose, sem esclarecer, no entanto, as justificativas para tal opção, nem aquelas para o estudo apenas da patologia dos rins e ureteres correspondentes.

Ao lado de alterações circulatórias renais representadas por hiperemia, hemorragia, isquemia e infarto, observamos como características do processo crônico da estefanurose, uma acentuada proliferação do conjuntivo, traduzida por fibrose e espessamento da pelve renal, das paredes do ureteres e cápsula renal, além da acentuada variação de tamanho de nódulos e abscessos e a aderência da cápsula renal, características também observadas por CUEVA (5) e DYKOVA (6).

As alterações hepáticas observadas guardam, no geral, o mesmo aspecto macroscópico daquelas descritas por DYKOVA (6) para suínos portadores de estefanurose estudados em Cuba, entretanto não foi descrito no trabalho do referido autor a ocorrência de flebite entre os animais examinados, achado hepático macroscópico observado em nossa pesquisa.

A cirrose hepática resultante da progressiva destruição do parênquima do órgão e sua substituição por tecido fibroso, no decorrer da migração de larvas do parasito ou de sua morte e formação de nódulos no órgão (10), observada em alguns dos exemplares examinados, constitui o estágio final das alterações hepáticas, principalmente nas infecções graves como algumas das observadas neste trabalho e que estavam associadas, em alguns dos casos, com flebite e trombose de vasos da área hepática.

A flebite, alteração não demonstrada por DYKOVA (6) e nem referida por JUBB, KENNEDY (10) para esta parasitose, muito embora alterações trombóticas afetando ambos os ramos da veia porta e aqueles da veia vaca caudal, tenham sido frequentemente observadas e assinaladas pelo primeiro, foi uma das importantes alterações hepáticas demonstradas neste trabalho.

A peri-hepatite observada em um dos órgãos examinados e em vários daqueles inspecionados no estabelecimento de abate, não é alteração usualmente referida à estefanurose e nem constitui, de acordo com as observações do trabalho, um achado associado à mesma, ficando no entanto este registro para posterior investigação.

O caráter diferenciado dessa infecção parasitária no que se refere aos dois grupos de animais estudados e os resultados obtidos (Tabela 1, 2, 3 e 4) mostrou-se similar a aquele informado por DYKOVA (6) e por BERNARD, BAUCHE citados pelo anterior que, respectivamente, obtiveram percentuais de infecção do fígado, conforme a

procedência dos animais, do mesmo modo aquele observado por FARIAS, RASSIER (7) que mostraram resultados também diferenciados para gordura peri-renal, pelve renal, ureteres e fâscia renal, entre suínos abatidos no município de Pelotas; com os resultados dos estudos de CUEVA (5) onde a intensidade da infecção e a localização dos parasitas nos diferentes órgãos variavam muito e de SANTOS et al (18) que relataram ausência de estefanurose nos órgãos de suínos abatidos em matadouros de São Paulo e que apresentavam mais de duas espécies de helmintos.

DYKOVA (6) refere-se ao aumento de tamanho, modificações de forma, cor do órgão e presença de parasitos, frequentemente no hilo ou pelve renal, como típico de uma infecção por estefanurose nos rins; essas características não foram, no entanto, referenciadas por CUEVA (5), cuja principal preocupação, em nossa opinião, foi com as alterações dos tecidos peri-renais, peri-ureterais e ureterais, tanto que, como anteriormente citado, o referido autor não descreveu em seu trabalho as alterações hepáticas dessa parasitose.

Tais alterações mencionadas acima, além de distúrbios circulatórios, as quais o referido autor não faz menção, exceção para os trombos que eram frequentemente associados pelo mesmo, às alterações observadas nas infecções graves, foram também observadas entre os animais deste estudo.

JUBB, KENNEDY (10) do mesmo modo não fazem referência aos distúrbios da área renal como associados ao parasitismo por estefanuros, mas mencionam agentes microbianos e tóxicos como causas de tais alterações e de processos inflamatórios como a nefrite, importante alteração decorrente da parasitose, observada nos órgãos examinados nesta pesquisa; por outro lado estes autores referem-se a hemorragias petequiais sub-capsulares ocorrendo na cólera porcina e na salmonelose suína.

A nefrite intersticial observada nesta pesquisa foi também assinalada por CUEVA (5) associada a pseudo-cistos parasitários e abscessos localizados no bacinete e por DYKOVA (6) quando os parasitos encontravam-se livres na pelve renal, contrariamente ao observado neste trabalho no qual o referido processo, visto como uma expansão do processo inflamatório da pelve, estava sempre associado com a presença de nódulos e abscessos na mesma e perda de parênquima renal (Fig. 4), de modo semelhante ao descrito por CUEVA (5).

A hidronefrose, ainda que presente em raros exemplares, não é apontada por DYKOVA (6) e nem referida por JUBB, KENNEDY (10) como alteração associada à parasitose, muito embora CUEVA (5) faça o registro de um caso em seu trabalho e SANTOS (17) afirme que, em condições excepcionais, o estefanuro esteja entre os fatores responsáveis pela mesma.

Conforme DYKOVA (6) a fase final de uma infecção por *Stephanurus dentatus* geralmente é acompanhada por alterações na região dos ureteres e gordura peri-renal caracterizadas por formações nodulares macroscopicamente semelhantes a abscessos, mas este autor não se refere à ureterite acompanhada de fibrose e espessamento das paredes dos ureteres, assinaladas neste trabalho e por CUEVA (5), e de acordo com SANTOS (17), associada às pielite, pielonefrite e às fístulas purulentas que terminam na luz dos mesmos, nas infecções por estefanuros.

A fibrose e o espessamento observados nos órgãos alterados e evidenciados macroscopicamente na pelve renal, nos tecidos peri-renais e nos ureteres, nesta pesquisa e no trato urinário e região peri-renal por CUEVA (5) e que, segundo DYKOVA (6), era uma figura constante na infecção por estefanuros e frequentemente dominante no fígado completo, aliás aspectos também dominantes em todos os fígados examinados (Fig. 2), caracterizaram o processo crônico dessa parasitose entre os suínos estudados.

5 - CONCLUSÃO

A pesquisa leva as seguintes conclusões:

- a) A estefanurose é uma doença parasitária importante no estado do Pará;
- b) Consideráveis perdas financeiras, a nível de abate regional, ocorrem em função de rejeição de vísceras dos animais parasitados;
- c) A prevalência registrada é relativamente moderada, embora atinja valores individuais muito elevados e, nos casos de criações domésticas do estado do Pará, seja relativamente alta;
- d) A parasitose apresenta, a nível regional, importantes aspectos higiênico-sanitários decorrentes das alterações macroscópicas observadas;
- e) Estudos posteriores tornam-se necessários para evidenciar a nível regional, a natureza da flora microbiana de nódulos e abscessos observados no trabalho realizado;
- f) É necessário a prestação de assistência técnica médico-veterinária aos pequenos criadores de suínos do estado do Pará.

(Aprovado para publicação em 29.08.91)

6 - ANEXOS

6.1 - FIGURAS

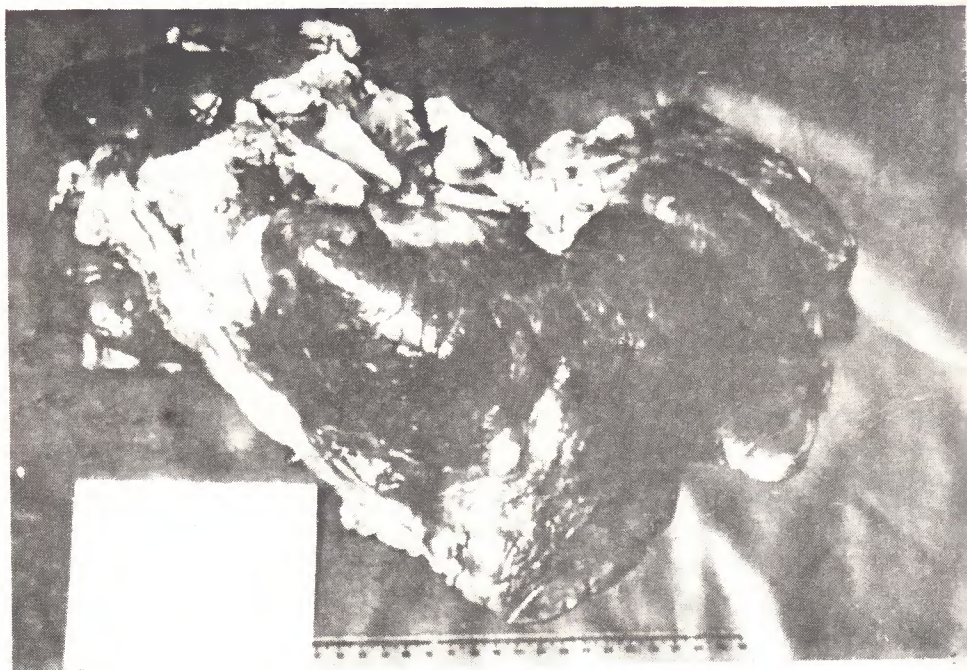


Fig. 1 - Fígado de suíno, estefanurose. Hepatite parasitária, caracterizada como alteração de forma irregular, disseminada, demonstrando fibrose que evidencia a lobulação do exemplar; à esquerda observa-se fibrose e espessamento das paredes do ureter.

Estefanurose: ocorrência, prevalência e alterações macroscópicas em suínos procedentes dos estados do Pará e Maranhão
JOSÉ DE ARIMATÉIA FREITAS, MARIA AUDILÉIA DA S. TEIXEIRA, SÔNIA MARIA NASCIMENTO DE SOUZA



Fig. 2 - Fígado de suíno, estefanurose. Marcante fibrose e espessamento de ramos de vasos sanguíneos da área hepática.

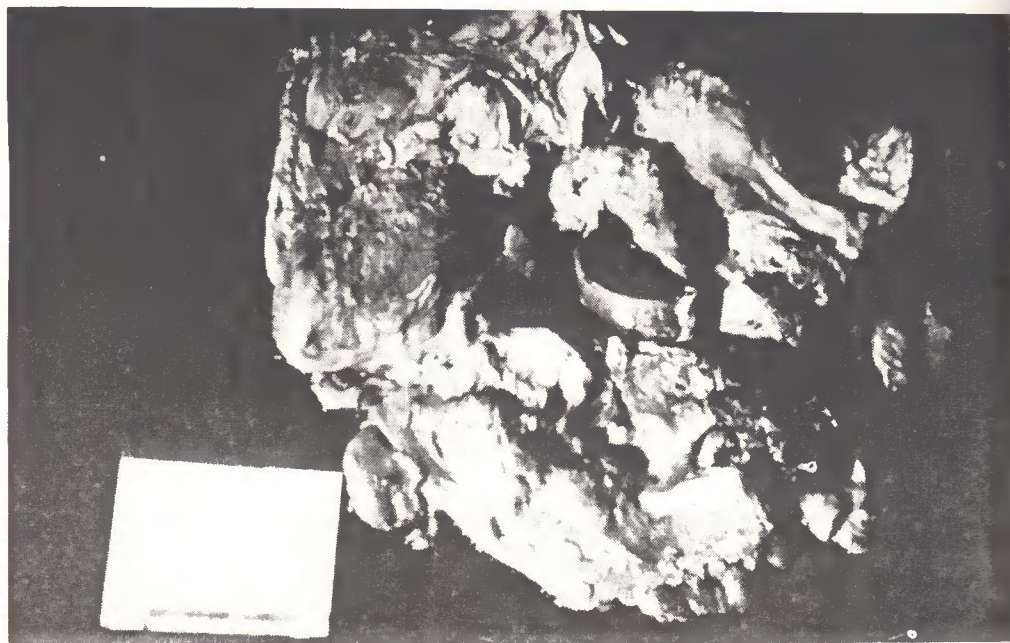


Fig. 3 - Tecidos peri-renais de suínos, estefanurose. Observa-se fibrose e espessamento dos tecidos; à esquerda, no alto, área escura de hiperemia.

Estefanurose: ocorrência, prevalência e alterações macroscópicas em suínos procedentes dos estados do Pará e Maranhão

DE ARIMATÉIA FREITAS, MARIA AUDILÉIA DA S. TEIXEIRA, SÔNIA MARIA NASCIMENTO DE SOUZA



Fig. 4 - Rins e tecidos peri-renais de suínos, estefanurose. Presença de numerosos nódulos de tamanho variado nos tecidos peri-renais e no interior da pelve, levando à perda de parênquima do órgão.

6.2 - TABELAS

TABELA 1 - Prevalência de estefanurose em 9442 suínos procedentes dos Estados do Pará e Maranhão abatidos em Belém (Pará) durante 12 meses no ano de 1987.

nº de suínos abatidos	nº de suínos s/definição racial	nº de suínos c/definição racial	nº de suínos positivos	Prevalência	nº de suínos negativos	Prevalência	nº de suínos s/definição racial posit.	Prevalência	nº de suínos c/definição racial posit.	Prevalência
9442	4363	5079	936	9,9	8506	90,1	870	19,9	66	1,3

Fonte: Serviço de Inspeção Federal nº 959.

TABELA 2 - Prevalência de estefanurose em 9442 suínos procedentes dos Estados do Pará e Maranhão abatidos em Belém (Pará) durante 12 meses no ano de 1987.

Estado	Municípios	Número de suínos abatidos	Percentual de procedência	Número de suínos parasitados	Prevalência
Pará		6908	73,162	877	9,3
	Grande Belém*	213	2,255	81	0,9
	Soure*	2.183	23,120	475	5,0
	Chaves*	381	4,035	83	0,9
	Cachoeira do Arari*	57	0,603	20	0,2
	Salvaterra*	33	0,349	7	0,1
	Ponta de Pedras*	51	0,540	8	0,1
	Rondon do Pará*	1446	15,314	152	1,6
	Ananindeua*	7	0,070	-	-
	São Caetano de Odivelas*	30	0,317	4	0,0
	Capanema**	217	2,298	6	0,1
Maranhão	Castanhal**	245	2,594	4	0,0
	Benevides**	2045	21,658	37	0,4
	Bacabal**	2534	26,838	59	0,6
TOTAL		9442	100,000	936	9,9

Fonte: Serviço de Inspeção Federal nº 959

*Animais sem características raciais e zootécnicas definidas e procedentes de criações domésticas

**Animais com características raciais e zootécnicas definidas e procedentes de criações técnicas

Estefanurose: ocorrência, prevalência e alterações macroscópicas em suínos procedentes dos estados do Pará e Maranhão
JOSÉ DE ARIMATÉIA FREITAS, MARIA AUDILÉIA DA S. TEIXEIRA, SÔNIA MARIA NASCIMENTO DE SOUZA

TABELA 3 - Órgãos alterados e rejeitados de 9442 suínos procedentes dos Estados do Pará e do Maranhão, portadores de estefanurose, abatidos em Belém (Pará) durante 12 meses no ano de 1987.

Número de fígados inspecionados	Número de fígados alterados/rejeitados	Percentual de fígados alterados/rejeitados	Número de rins inspecionados	Número de rins alterados/rejeitados	Percentual de rins alterados/rejeitados
9442	177	1,9	18884	1842	9,7

Fonte: Serviço de Inspeção Federal nº 959.

TABELA 4 - Prevalência da estefanurose e percentual de incidência de órgãos alterados em 994 suínos procedentes dos Estados do Pará e do Maranhão abatidos em Belém (Pará) durante 12 meses no ano de 1987.

nº de animais examinados	nº de animais positivos	nº de Animais mais negativos	Percentagem de animais negativos	Conjunto de Rins, Tecidos Perirenais e Ureteres		Fígado		
				Normais nº Percent.	Alterados nº Percent.	Normais nº Percent.	Alterados nº Percent.	
994	128	12,9	766	87,1	766 87,1	128 12,9	927 93,3	67 6,7

7 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 - BARBOSA, R. T. N., FERNANDEZ, F. G. Frequência de parasitos de suínos do Município de Pelotas-RS. In: ENCONTRO DE PESQUISA VETERINÁRIA, 1., Pelotas, 1976. Anais. p. 23.
- 2 - BLOOD, D. C., HENDERSON, J. A. *Medicina veterinária*. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1978. 879p. Cap. 25: Doenças causadas por helmintos parasitos.
- 3 - BUSETTI, F. T. et al. *Stephanurus dentatus* em suínos. *Arquivo de Biologia e Tecnologia*, Curitiba, v. 17, p. 124-132, 1974.
- 4 - CORREA, O. Incidência de hidatidose, fasciolose, estefanurose e cisticercose nos rebanhos riograndenses. *Revista da Faculdade de Agronomia e Veterinária*, Porto Alegre, v. 7, p. 137-146, 1965.

- 5 - CUEVA , V. E. C. Estudo anatomopatológico e bacteriológico das lesões renais e ureterais causadas por *Stephanurus dentatus* (Diesing, 1839) Rio de Janeiro: Univ. Fed. Rural do Rio de Janeiro, 1967. 56p. (Dissertação (Mestrado) - UFRRJ, 1967).
- 6 - DYKOVA, I. The pathology of stephanuriases (*Stephanurus Dentatus*, 1839: Nematoda-Strongilidae) in the pig. *Acta Veterinária*, Prague, v. 46, p. 159-166, 1977.
- 7 - FARIAS, T. M., RASSIER, D. S. Prevalência e localização do *Stephanurus dentatus* em suínos abatidos no Município de Pelotas-RS. In: ENCONTRO DE PESQUISA VETERINÁRIA, 1., Pelotas, 1976.
- 8 - FREITAS, M. G. Notas sobre a incidência de helmintos em suínos de Minas Gerais. *Arquivos da Escola Superior de Veterinária*, Belo Horizonte, v. 2, p. 47-50, 1949.
- 9 - COSTA, L. M. A. Lista de helmintos parasitos dos animais domésticos do Brasil. *Arquivos da Escola Superior de Veterinária*, Belo Horizonte, v. 12, p. 443-551, 1959.
- 10 - JUBB, K. V. F., KENNEDY, P. *Pathology os domestic animals*. 2.ed. New York: Academic Press, c1970. 2v. v.2. Cap. 6: The urinary system
- 11 - JURASEK, V. Results of the laboratory examinations of parasites in the animal of Mozambique. VI. Swine. *Folia Veterinária*, Moçambique, v.30. n.1, p.99-102, 1986.
- 12 - NOGUEIRA, R. H. J. et al. Alterações pulmonares no suíno. I. Lesões causadas por *Stephanurus dentatus* Diesing, 1839. (Nematoda). *Arquivos da Escola de Veterinária da UFMG*, Belo Horizonte, v.30, n.1, p.5-9, 1978.
- 13 - NORMAS higiênico-sanitárias e tecnológicas para a produção de carne de suínos e derivados. *Boletim Informativo SERPA*, São Paulo, n. 26/27, jul./ago. 1978.
- 14 - PINTO. C. *Zooparasitos de interesse médico e veterinário*. 2.ed. Rio de Janeiro: Scientifica, 1945. 461p. p.278-435, 436.

Estefanurose: ocorrência, prevalência e alterações macroscópicas em suínos procedentes dos estados do Maranhão e Maranhão

DE ARIMATÉIA FREITAS, MARIA AUDILÉIA DA S. TEIXEIRA, SÔNIA MARIA NASCIMENTO DE SOUZA

- 1 - PRATA, L. F., AMARAL, L. A., SANTOS, I. F. Estefanurose (*Stephanurus dentatus* Diesing, 1839; Nematoda): patogenia e lesões detectadas no exame "post-mortem" de suínos. In: ENCONTRO DE PESQUISAS VETERINÁRIAS, 8., Jaboticabal, 1983. **Resumos-Abstracts**. Jaboticabal: Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 1983. 155p. p.111.
- 2 - RIBEIRO, P. A. Causas de rejeição de suínos abatidos no Brasil Central nos anos de 1936 a 1949. **Revista da Faculdade de Medicina Veterinária**, São Paulo, v.4, n.3, p.441-468, 1951.
- 3 - SANTOS, J. A. dos. **Patologia especial dos animais domésticos (mamíferos e aves)**. 2.ed. Rio de Janeiro: Interamericana, c1979. 575p. Cap. 2: Aparelho urinário
- 4 - SANTOS, S.M. et al. Considerações preliminares sobre a ocorrência de endoparasitas em suínos *Sus Scrofa domesticus* Linnaeu, 1758, no Estado de São Paulo - Brasil. (Apresentado a Conferência Anual. Sociedade Paulista de Medicina Veterinária, 35., São Paulo, 1980)
- 5 - SPINDLER, L. A. The incidence os worms parasites in swine in the Southern United States. **Proceedings of Helminthology Society**, v. 1, n.2, p. 40-42, 1934.
- 6 - TEIXEIRA, E. N., CORDEIRO, C. A., PARAGUASSU, A. A. Estefanuros em suínos abatidos para consumo em Salvador-PA. **Arquivos da Escola de Medicina Veterinária**, Salvador, v.1, n.1, p.67-73, 1973.
- 7 - THORNTON, H. **Compêndio de inspeção de carnes**; incluindo inspeção em carnes de coelhos e aves. São Paulo, Fremag, 1969. 665p. Cap. 8: Doenças parasitárias dos animais de açougue.
- 8 - ZOZOLLER, M. C. et al. Helmintofauna de suínos procedentes do Município de Selvíria, Mato Grosso do Sul, Brasil. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 39, n.3, p. 431-443, 1987.

FREITAS, J. de A., TEIXEIRA, M. A. da S., SOUZA, S. M. N. de.
Estefanurose: ocorrência, prevalência e alterações macroscópicas em suínos procedentes dos estados do Pará e Maranhão. **Boletim da FCAP**, Belém, n. 19, p. 25-46, dez. 1990.

ABSTRACT: Stephanuriasis: occurrence, prevalence and macroscopic alterations in swines from Pará and Maranhão State. A study involving 9442 slaughtered swines from intensive husbandry establishments and from small-scale farms in Belém, Pará States showed the occurrence of the *Stephanurus dentatus* in both types of animals. The stephanuriasis prevalence was 9,9%, wich ranged from 1,3% to 19,9%. The observed alterations were hepatitis, hepatic cirrhosis, peri-hepatitis, flebitis, nephritis and circulatory disturbances of kidney, fibrosis and adherence os kidney capsule, pyelitis, ureteritis, hydronephrosis, cysts, nodules and abcess in the peri-renal tissues. Hygienic and sanitary aspects related to the parasitism were those of the contents of the nodules and abcess.

SARCOSPORIDIÁSE EM MÚSCULO CARDÍACO DE BUBALINO

SUMÁRIO

	p.
1- INTRODUÇÃO.....	49
2- MATERIAL E MÉTODOS.....	50
2.1. - MATERIAL	50
2.2. - MÉTODOS	50
3- RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	51
4- CONCLUSÃO	54
5- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	54

SARCOSPORIDIÁSE EM MÚSCULO CARDÍACO DE BUBALINO¹

José de Arimatéia FREITAS
Médico Veterinário, M. S.,
Professor Adjunto da FCAP

RESUMO: Em cortes histológicos de corações de bubalinos abatidos para consumo foram observados cistos de protozoários que apresentavam características morfológicas indistinguíveis daquela do gênero *Sarcocystis*; os cistos eram de forma fusiforme e rodeados por fina membrana, contendo trofozoítos no interior de câmaras delimitadas por septos da parede. O presente achado constitui um dos raros casos da protozoose em bubalinos no país e na região amazônica.

1 - INTRODUÇÃO

A sarcosporidíose é uma protozoose que tem distribuição mundial e ocorrência em mais de cinquenta espécies de vertebrados, incluindo os herbívoros, carnívoros domésticos e pássaros (5, 14).

Essa protozoose tem sido observada tanto no búfalo doméstico como no búfalo selvagem do Quênia, África do Sul, Rodésia, Índia, Egito, Moçambique e Lourenço Marques (2, 3, 10, 12, 14, 15).

O sarcocisto é comum nesta espécie em qualquer parte do mundo e causa de rejeição de carcaça e órgãos da mesma, sendo o esôfago, a língua, os músculos esqueléticos e o coração, os órgãos e partes comumente parasitados (7).

SHUKALA, VITOR (12) e SINGH, SINGH (13) estudaram a ocorrência desta protozoose em bovinos e bubalinos da Índia, observando considerável incidência nos últimos.

Segundo revisão de LOPES, ARAÚJO, PEREIRA (6), tem sido informada a

¹ Trabalho apresentado ao XXI Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária, 2 a 8 de outubro de 1988, Salvador-Ba.

ocorrência de representantes do gênero em várias espécies animais do Brasil; assim RIBEIRO (11) e AMARAL, MACRUZ (1) informaram a ocorrência do sarcocisto em suínos, enquanto que GOMES, LIMA (4) e PEREIRA (9) demonstraram a ocorrência da protozoose em bovinos.

Entretanto o único registro de sarcosporidiose em búfalos do Brasil, até a presente revisão, foi feito por LOPES, ARAÚJO, PEREIRA (6) em amostras de tecido muscular cardíaco provenientes da região amazônica.

Considerando-se a importância sanitária desta protozoose para animais de açougue (5, 7), a repercussão econômica de sua ocorrência (4, 12, 14) e a pequena abordagem que tem sido dada ao problema no país (6) objetiva-se com este informe contribuir para o conhecimento da questão em nosso meio.

2 - MATERIAL E MÉTODOS

2.1 - MATERIAL

Fragmentos de coração de bubalinos abatidos para consumo na capital paraense, colhidos para a realização de dois outros estudos realizados nos períodos de 1980 a 1981 e 1983 a 1985, a respeito de alterações de carcaça e órgãos da espécie envolvendo, respectivamente, 1621 e 23 animais, forneceram o material para o presente estudo.

2.2 - MÉTODOS

A carcaça e os órgãos dos animais abatidos foram examinados nas suas respectivas linhas de inspeção; exemplares de coração apresentando ou não alterações, foram selecionados para coleta de amostras.

Os fragmentos de músculo cardíaco foram fixados em solução de formaldeído a 10% e submetidos à técnica rotineira, para obtenção de cortes histológicos de 5µ corados por hematoxilina - eosina. As preparações histológicas foram examinadas ao microscópio ótico, sob diversos aumentos, incluindo a imersão em óleo.

3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

Macroscopicamente os órgãos examinados não apresentavam alterações na forma de nódulos.

Nos cortes histológicos foram observados em diversos campos examinados, cistos de forma fusiforme e rodeados por fina membrana, contendo trofozoítos no interior de câmaras delimitadas por septos da parede (ver figura 1), apresentando características morfológicas indistinguíveis daquelas de *Sarcocystis* sp.

A impressão de ocorrência de miosite eosinofílica no tecido inter-muscular adjacente aos cistos, não foi confirmada, mesmo ao exame sob lente de imersão (ver figura 2).

Em alguns dos cortes histológicos do músculo cardíaco o número de cistos era superior a um, havendo em uma das preparações seis deles.

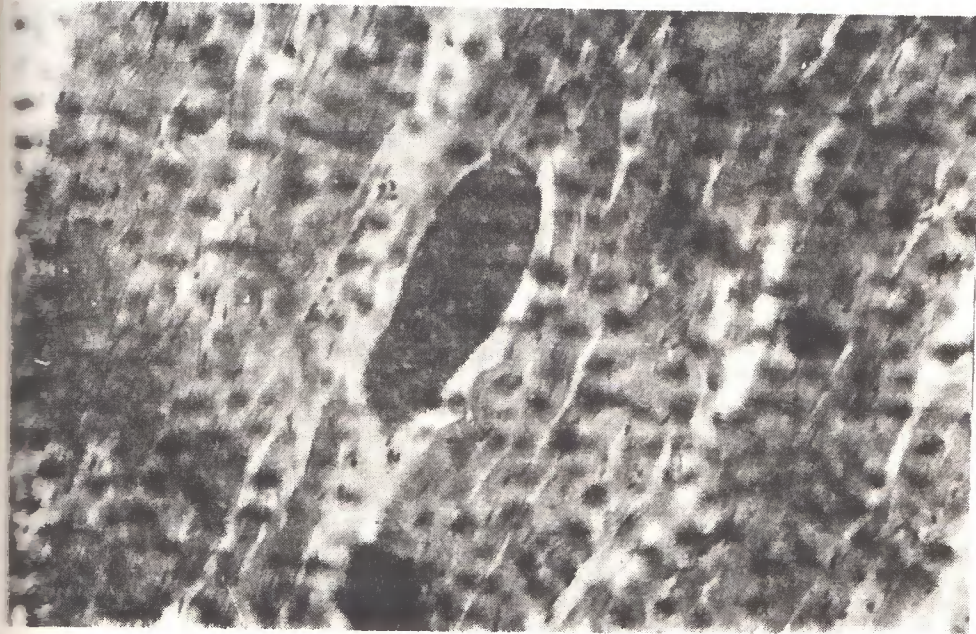


Fig. 1 - Sarcosporidíase, músculo cardíaco de bubalino *Sarcocystis* sp. no interior de fibra muscular; observar a delimitação de câmaras por septos da parede. Hematoxilina-Eosina. 40x.

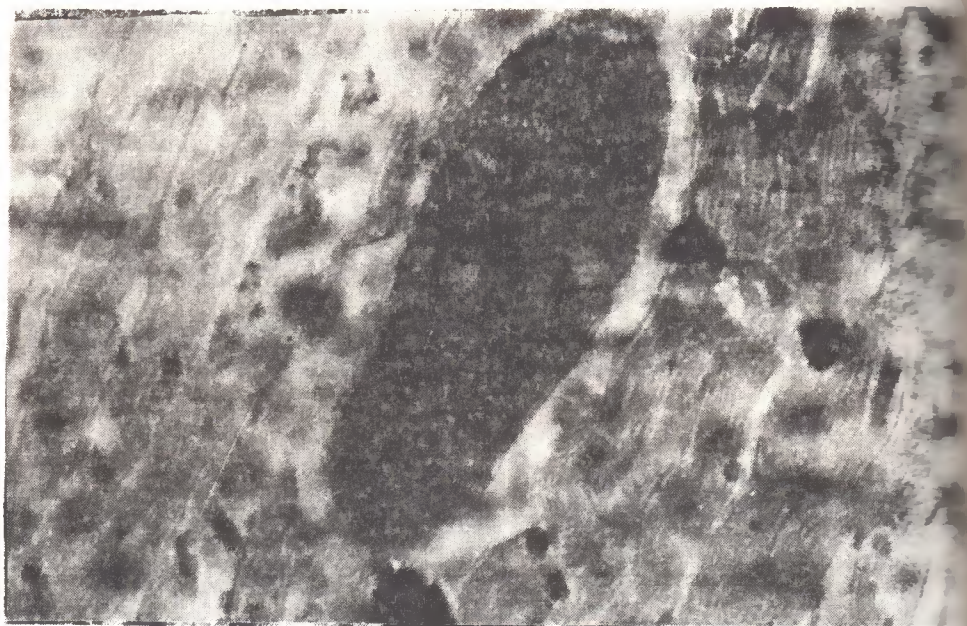


Fig. 2 - Sarcosporidíase, músculo cardíaco de bubalino; *Sarcocystis* sp; ausência de reação inflamatória e nas fibras musculares adjacentes ao protozoário. Hematoxilina-Eosina. 100x.

Os exemplares examinados no presente estudo mostram a ocorrência de um protozoário no músculo cardíaco da espécie em questão, muito comum entre herbívoros e que, apesar da controvérsia a respeito de sua importância clínico-patológica e de seu papel como agente causador de zoonose, apresenta um grande significado na inspeção sanitária de carnes.

De acordo com MOHAN (7) a mais antiga informação a respeito de sarcocisto em búfalo foi dada por Railliet em 1897; posteriormente o sarcocisto foi observado ser comum em búfalo e, deste modo, tem sido encontrado em órgãos destes animais em diversas partes do mundo. Assim YOUNG, HEEVER (15) o encontraram parasitando bubalinos da África do Sul; GHOSHAL, JOSHI, SHAH (3), RAMANUJACHARI, ALWAR (10), SINGH, SINGH (13) e SHUKALA, VITOR (12), observaram sua ocorrência em búfalos indianos; THORNTON (14) o encontrou em búfalos da Índia e Rodésia; FERREIRA, ROSINHA (2) o demonstraram entre bubalinos de Moçambique.

No Brasil, apenas LOPES, ARAÚJO, PEREIRA (6) descreveram entre búfalos da região amazônica, coincidindo este estudo com as primeiras observações feitas neste trabalho.

Nos trabalhos referidos anteriormente, apenas SHUKALA, VITOR (12) e FERREIRA, ROSINHA (2) fizeram suas observações a nível de abate e RAMANUJACHARI, ALWAR (10), com base em dados de matadouro, enquanto que os demais autores basearam seus estudos em resultados de necropsia (3, 15) e histopatologia (6, 13); o presente trabalho baseou-se também na observação histológica de músculo cardíaco dos animais pesquisados, embora a observação macroscópica de carcaça e órgãos tenha sido também realizada nas respectivas linhas de inspeção.

A sarcosporidiose é uma afecção que envolve os músculos voluntários e cardíacos, onde os cistos ocorrem no esôfago, língua, coração, diafragma e musculatura esquelética, mas estes sendo, em alguns casos, pequenos, não são detectados macroscopicamente (5, 14); no entanto, grandes cistos têm sido observados nestes órgãos e parte do organismo de búfalos (2, 3, 10, 12, 15).

Na presente pesquisa, estes órgãos e partes não foram examinados com o propósito da detecção de sarcocisto, ainda que tenham sido inspecionados nas respectivas linhas; por outro lado SINGH, SINGH (13) e LOPES, ARAÚJO, PEREIRA (6) não se referem ao exame de tais órgãos e partes, tendo no entanto detectado à histopatologia de músculo cardíaco destes animais, a presença de sarcocistos, de modo semelhante ao que foi realizado neste estudo.

A observação microscópica dos cistos no músculo cardíaco dos animais estudados (ver figura 1) também foi feita por RAMANUJACHARI, ALWAR (10) e FERREIRA, ROSINHA (2); estes dois últimos autores além de observarem grandes cistos na musculatura estriada e no esôfago, confirmados pela histopatologia assinalada anteriormente, do mesmo modo refere-se à ocorrência dos mesmos no coração, enquanto que os primeiros afirmaram a ocorrência deles no esôfago e língua e sua observação microscópica no músculo cardíaco. GHOSHAL, JOSHI, SHAH (3) observaram tanto macrocistos como microcistos em material de bubalinos por eles estudados.

Não tem sido informado a ocorrência de sarcocisto na forma de grandes cistos na musculatura do esôfago, língua e diafragma de bubalinos de nosso meio, para o que levanta-se a hipótese de falhas na observação, a não realização do exame dos órgãos nas respectivas linhas e a possibilidade de confusão com outras parasitoses.

Vale salientar que no caso de bovinos do Brasil e de Moçambique (4, 8, 9) os resultados obtidos não se referem à observação de grandes cistos, mas ao exame microscópico a fresco de raspado de esôfago e de diafragma, à histopatologia de músculo

cardíaco e à digestão péptica de amostras de órgãos colhidos.

Em se tratando de suínos, AMARAL, MACRUZ (1) obtiveram resultados positivos para sarcocisto com amostras de músculos diafragmático empregando a técnica de digestão péptica, enquanto que RIBEIRO (11) afirma terem sido feitas observações macroscópicas de cistos na musculatura da cabeça, língua e coração.

Os exemplares examinados neste estudo mostravam na maioria dos casos a ocorrência de um único cisto, com exceção de um deles, cuja preparação histológica demonstrava vários cistos.

RAMANUJACHARI, ALWAR (10) observaram também numerosos cistos em exemplar de músculo cardíaco de búfalo e PAZ FERREIRA (8) cita uma elevada densidade de infecção por sarcocistos em músculo cardíaco de bovino. Por outro lado PEREIRA (9) informou ser baixo, na maioria dos exemplares examinados, o grau de infecção por sarcocisto em bovinos do estado do Paraná.

A impressão de existência de processo inflamatório consequente à presença de cistos do parasito no músculo cardíaco, não foi confirmada, estando de acordo com FERREIRA, ROSINHA (2) e LOPES, ARAÚJO, PEREIRA (6) que também não observaram tal processo nos exemplares examinados, em seus respectivos trabalhos e com PEREIRA (9) que não o detectou no material de bovino objeto de seu trabalho.

4 - CONCLUSÃO

Conclui-se que a nível de abate a sarcosporidiose não é uma protozoose tão rara em bubalinos criados no país e, em particular na região amazônica, colocando-se este problema sanitário como uma das prioridades no exame pós-morte desses animais abatidos para consumo.

(Aprovado para publicação em 30.03.92)

5 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 - AMARAL, V. do, MACRUZ, R. *Toxoplasma gondii*: isolamento de amostras a partir de diafragmas de suínos clinicamente sadios abatidos em matadouros de São Paulo - Brasil. Arquivos do Instituto Biológico, São Paulo, v.36, n.1, p. 47-54, 1969.

- 2 - FERREIRA, M. L., ROSINHA, A. Análise preliminar das pesquisas da operação búfalo (*Syncerus fasser*) em Moçambique. **Repositórios de Trabalhos do Laboratório de Investigação Veterinária**, Lisboa, v.18, p.83-100, 1986.
- 3 - GHOSHAL, S.B., JOSHI, S.C., SHAH, H.L. A note on the natural occurrence of *Sarcocystis* in Buffaloes (*Bubalus bubalis*) in Jabalpur Region, M. P. **Indian Veterinary Journal**, Madras, v.63, p. 165-166, feb.1986.
- 4 - GOMES, A. G., LIMA, J. D. *Sarcocystis* (Lankester. 1882) em bovinos de Minas Gerais: ocorrência e métodos de diagnóstico. **Arquivos da Escola Veterinária da UFMG**, Belo Horizonte, v.34, n.1, p.83-92, abr. 1982.
- 5 - LEVINE, N. D. **Protozoan parasites: of domestic animals and of man**. 2.ed. Minneapolis: Burgess, c1973. 406p. Cap.111: *Sarcocystis*, toxoplasm, and related protozoa.
- 6 - LOPES, C. W. G., ARAÚJO, J. L. de B., PEREIRA, M.J.S. *Sarcocystis levinei* (Apicomplexa: *Sarcocystis*) in the water buffalo (*Bubalus bubalis*) in Brazil. **Arquivos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro**, Itaguaí, v. 5, n.1, p.21-24, jan./jul.1982.
- 7 - MOHAN, R. N. Diseases and parasites of buffaloes. Part III. Parasitic and miscellaneous diseases. **Veterinary Bulletin**, New Haw, v.38, n.11, p. 735-756, nov. 1968.
- 8 - PAZ FERREIRA, T. M. Contribuição ao estudo das sarcosporidioses em Moçambique. **Revista de Ciências Veterinárias**, Lourenço Marques, v.2,p. 139-151, 1969.
- 9 - PEREIRA, A. B. da J. Sarcosporidíose em bovinos abatidos em Londrina-Pr. Aspectos epidemiológicos, parasitológicos e anatomopatológicos. Viabilidade do 5. Cruzeiro. HASSELMANN, 1926, em corações frescos congelados de bovinos. Niterói: Universidade Federal Fluminense, 1986. 89p. (Dissertação (Mestrado) Universidade Federal Fluminense, 1986).
- 10 - RAMANUJACHARI, C. R., ALWAR, V. S. Some observations on sarcosporidiosis of domestic animals in Madras. **Indian Veterinary Journal**, Madras, v.27, p.264-266, 1951.

- 11 - RIBEIRO, P. de A. Causas de suínos abatidos no Brasil Central nos anos de 1935 a 1949. *Revista da Faculdade de Medicina Veterinária, São Paulo*, v.4, n.3, p. 411-468, 1951.
- 12 - SHUKALA, D. C., VITOR, D. A. Incidence of sarcosporidial infection in bovine carcasses at Madras slaughter house. *Gujarat Veterinary*, v. 7, n. 2, p. 84-87, 1983.
- 13 - SINGH, K. P., SINGH, C. M. Parasitic infestations of bovine heart in Uttar (India). *Indian Veterinary Journal, Madras*, v. 47, p. 1023, 1970.
- 14 - THORNTON, E. Sarcosporidiosis - a review. *Tropical Animal Health and Production*, v. 4, p. 54-57, 1972.
- 15 - YOUNG, E., HEEVER, L. W. van den. The african buffalo as a source of food and by-products. *Journal of the South African Veterinary Medical Association*, v. 40, n. 1, p. 83-88, 1969.

FREITAS, José de Arimatéia. Sarcosporidíase em músculo cardíaco de bubalino. *Boletim da FCAP, Belém*, n. 19, p. 47-56, dez. 1990.

ABSTRACT: Cysts of a protozoan which has morphological characteristics from *Sarcocystis* were observed in cardiac muscle of water buffaloes; the cysts were fusiform and rounded by a thin membrane with trophozoites inside cameras delimited by septa of wall. That's a rare case of this trophozoites in water buffalo from Brazil.

HIDRONEFROSES EM BUBALINOS ABATIDOS PARA CONSUMO EM BELÉM, PARÁ

SUMÁRIO

	p.
1- INTRODUÇÃO.....	60
2- MATERIAL E MÉTODOS.....	61
3- RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	62
4- CONCLUSÃO.....	66
5- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	66

HIDRONEFROSES EM BUBALINOS ABATIDOS PARA CONSUMO EM BELÉM, PARÁ¹

Washington L. A. PEREIRA
Médico Veterinário, Professor
Auxiliar da FCAP

William G. VALE
Médico Veterinário, PhD
Professor Titular da FCAP.
Professor Adjunto da UFPA

Konrad A. G. BEHRNS
Médico Veterinário, PhD
Professor Adjunto da Escola Superior
de Medicina Veterinária de Hannover
- Alemanha.

RESUMO: Em um estudo compreendendo 600 bubalinos (400 machos e 200 fêmeas), registrou-se uma prevalência de 65.5% de patologias renais, sendo que do total 0.99% constituíram-se de hidronefrose, caracterizadas por dilatação excessiva dos cálices e ureter por líquido, atrofia do parênquima com estreitamento córtico medular, com a cápsula em geral espessada e aderente ao órgão. Todas as ocorrências foram unilaterais, com hipertrofia vicária do órgão contralateral. Em dois dos quatro achados em que foi possível examinar o ureter, verificou-se que o fator causal foi estenose, uma de natureza cicatricial e outra congênita. Em três casos a lesão encontrava-se associada a nefrite intersticial e em outro predominantemente observou-se fibrose. Microscopicamente, além da inflamação e fibrose, foram observadas hipertrofia de vasos arteriais, dilatação de túbulos contornados e coletores, com formação de áreas micropolicísticas.

¹ Este trabalho contou com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq.

1 - INTRODUÇÃO

O búfalo é um animal de grande importância para a agricultura de vários países. Segundo a FAO, o Vale Amazônico é uma das regiões mais promissoras do mundo dentro da expansão da bubalinocultura. Apesar de rústico e de reproduzirem-se em condições onde outros animais domésticos não chegam nem mesmo a sobreviverem, os bubalinos são também acometidos de patologias, e dentre eles as ligadas a sistema urinário.

Dentre as patologias renais, a uronefrose caracteriza-se por dilatação cística da pelve e cálices. No estágio final, o rim torna-se um enorme saco revestido por uma cápsula fibrosa, contendo urina ou líquido aquoso em seu interior. O processo não é raro em bovinos e pode ser confundido com cistos BRANDLY et al (1).

A hidronefrose apresenta como causa qualquer forma de obstrução da via urinária, do bacinete a uretra. Microscopicamente, no início do processo, há dilatação de túbulos contornados proximais, evoluindo aos segmentos distais e túbulos retos. Com a progressão da lesão, os túbulos atrofiam-se e o local passa a ser substituído por fibrose difusa. Os glomérulos resistem por um tempo maior com os mesmos apresentando-se achatados. A cápsula de Bowman chega a dilatar-se no início, depois sofre atrofia e se hialiniza totalmente. Um evento que ocorre no interstício é a inflamação crônica, NIEBERLE, COHRS (5) e JUBB et al (3).

SKYE (8) estudando quatro casos de hidronefrose em bovinos, observou que os rins com os cálices dilatados, apresentavam o dobro do seu tamanho normal, com o parênquima firme e com sinais de inflamação. Histologicamente, os túbulos contornados eram dilatados, com o epitélio irregular ou aplanado, enquanto o conjuntivo intersticial apresentava-se proliferado e com focos de linfócitos.

Segundo BUTURA et al (2) as lesões da hidronefrose decorrem da obstrução do ureter, com os rins adquirindo um aspecto policístico, devido à excessiva dilatação dos cálices, com o tecido parenquimatoso mostrando-se reduzido.

SINHA (7) estudando 3371 búfalos reportou a hidronefrose em 14 animais, todos com idade superior a seis anos, sendo oito casos em machos (cinco unilaterais e três bilaterais) e seis em fêmeas (todos unilaterais). Macroscopicamente, os rins apresentavam-se distendidos, com a parede transparente que ao corte visualizavam espaços císticos substituindo o parênquima renal, separados um dos outros, que encontravam-se repletos de urina. Em cinco casos unilaterais houve obstrução do ureter por cálculos. Histologicamente, o restante do parênquima, em especial o que separava as cavitações císticas, encontrava-se fibrosado, com atrofia de glomérulos e túbulos.

SANTOS (6) estudando oito casos unilaterais de hidronefrose em bovinos, repor-

tuou que o órgão lesado pode apresentar-se ou não hipertrófico. Em uma das ocorrências o processo comprometia totalmente o parênquima renal e nos demais, a anomalia manifestou-se somente em um dos lobos. Ao corte, a cortical era bastante delgada, com o bacinete repleto de um líquido claro ou amarelado semelhante a urina. Histologicamente, houve a presença de desnudamento do epitélio da cavidade pélvica, com certa fibrose e detritos aderidos, além de um infiltrado intersticial mononuclear. O epitélio pode apresentar-se achatado, com fibrose nas porções conjuntivas vizinhas, enquanto que a transformação cística dos túbulos coletores e a inflamação intersticial não purulenta ocorreu na região mais profunda da zona medular.

O aumento compensatório do órgão oposto ao acometido por hidronefrose é referido por vários autores JUBB et al (3), SANTOS (6), NIEBERLE, COHRS (5), SINHA (7).

Este estudo objetivou verificar a prevalência de hidronefrose em bubalinos, assim como a apresentação das lesões nesta espécie bubalina.

2 - MATERIAL E MÉTODOS

Os dados foram obtidos através da análise de 600 pares de rins de bubalinos (400 machos e 200 fêmeas), das raças Mediterrânea, Murrah, Carabao e seus mestiços, todos provenientes de fazendas localizadas na Ilha de Marajó, com a colheita e a procedência dos animais, realizando-se no matadouro da Cooperativa de Criadores (SOCIPE), localizada em Icoaraci, Belém, Pará.

Após o abate, desfolia e evisceração, a carcaça foi dividida em duas metades, contendo cada uma um rim, que logo após passarem pela plataforma de inspeção, procedeu-se a colheita e a identificação dos rins a serem inspecionados, e aqueles com qualquer suspeita de anormalidades tiveram seus dados anotados em fichas especiais e os casos de interesse foram documentados através de fotografia. Fragmentos de tecidos foram colhidos e fixados em solução de formol a 10%.

As amostras foram processadas no Laboratório de Reprodução Animal da Universidade Federal do Pará e no Laboratório de Histopatologia do Departamento de Epidemiologia e Saúde Pública, da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Os fragmentos de tecido foram crivados, processados pelo histotécnico e inclusos em parafina e cortados em micrótomo, com cerca de 5 micra de espessura e coradas com hematoxilina-eosina, segundo LUNA (4).

As fotomicrografias foram realizadas no Laboratório de Reprodução Animal da UFPA, utilizando-se um foto-microscópio ZEISS, com filme KODAK 160 ISO de tungstênio, luz artificial e aumentos de 10 e 40x.

3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentro do quadro geral das patologias renais em bubalinos, foram encontrados quatro casos, com uma prevalência de 0,99%.

As lesões uronefróticas aqui observadas representaram processos atróficos com características da nefrite intersticial crônica, observado tanto macro como microscopicamente, aspectos estes encontrados por SANTOS (6) para bovinos e SINHA (7) para bubalinos.

Em dois casos, ocorreram depressões cicatriciais, com áreas fibróticas, pálidas e consistentes, mais evidentes na superfície de corte e quando palpados, os rins apresentaram certo grau de flutuação e flacidez, face ao deslocamento de líquido e pelas cavidades presentes em seu interior, que após a abertura, deixavam fluir consideráveis quantidades de líquido levemente turvo. Os cálices mostravam-se dilatados, com as papilas e parte das pirâmides atrofiadas, observando-se em um dos casos, ao nível do ureter, um estenose de natureza cicatricial (ver figura 1), fato este discordante com os achados reportados por BUTURA et al (2), BRANDLY et al (1) e SINHA (7), que encontraram como causa primária a obstrução do ureter por cálculos, muito embora não presente estudo, em dois casos não foi possível determinar a origem do processo devido a extirpação dos ureteres.

Ao exame microscópico, em três foi observado uma nefrite intersticial não purulenta, com glomeruloesclerose, fibrose intersticial e infiltrado linfocitário, acompanhado de alterações císticas, com numerosos túbulos dilatados, repletos de material hialino, com resíduos de células inflamatórias (ver Figura 2), enquanto que na medular observou-se expressivas áreas de fibrose, que impediam a visualização dos túbulos renais ou em algumas áreas a formação de grandes cistos, sem a visualização da mucosa, o que está de acordo com as descrições de NIEBERLE, COHRS (5), SKYE (8), JUBB et al (3).

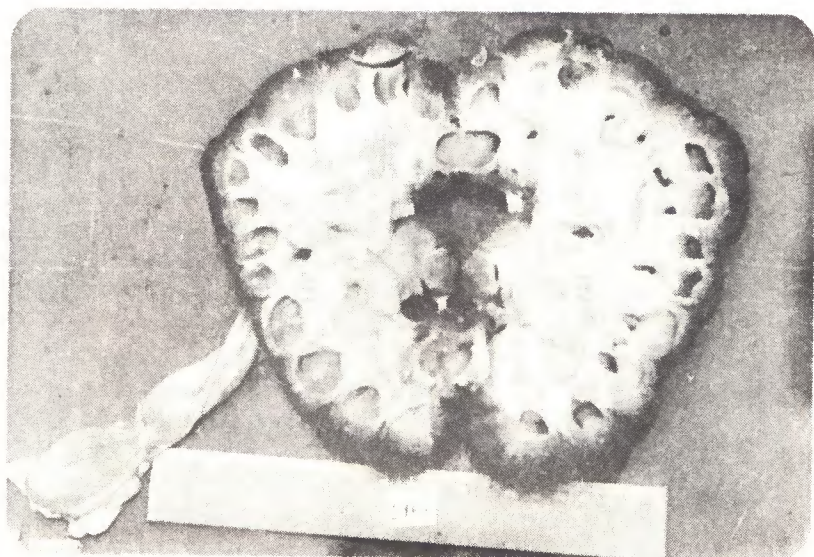


Fig. 1 - Hidronefrose, cálices dilatados, áreas pálidas de fibrose parenquimal e estenose cicatricial a nível do ureter.

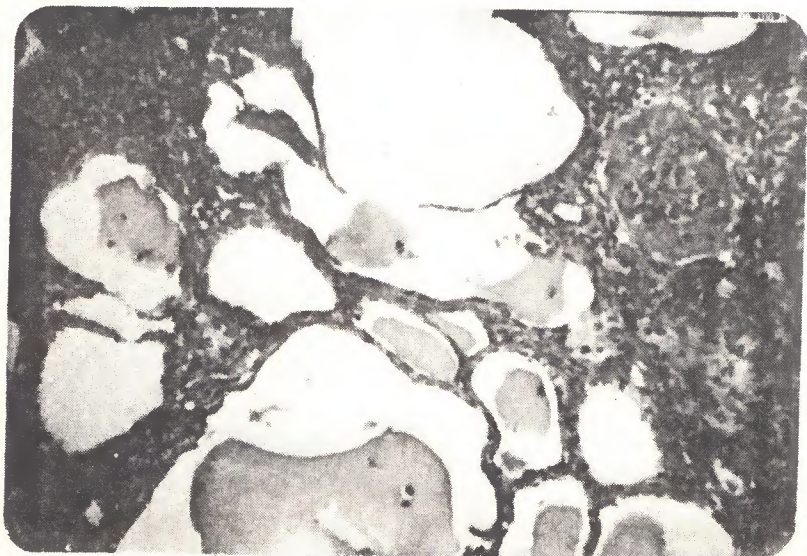


Fig. 2 - Fotomicrografia evidenciando-se área policística, com tecido fibrótico e infiltrado linfocitário. Hidronefrose.

Um dos achados do presente estudo que chamou a atenção pelo grau de comprometimento e pelo fator causal, media 12,5 x 9,0 x 1,5 cm e pesou 195 g, com evidente redução de tamanho e firme aderência da cápsula, o que a impedia de ser removida facilmente. A palpação apresentava-se flacidez, face à existência de líquido em seu interior, com clara distensão dos cálices que estavam bastante distendidos e deixavam fluir líquido amarelado semelhante a urina. A mucosa era pálida com marcada presença de pequenos vasos, bem visualizados pela sua relativa distensão e morfologia arboriforme, com o ureter a 8 cm de sua base possuindo um estreitamento uniforme, quando a partir deste ponto apresentou espessura de 0,5 cm, com a porção ureteral ascendente atingindo cerca de 2 cm de diâmetro (ver Figura 3).

No tocante a referência de SINHA (7) sobre a transparência da parede dos rins acometidos de hidronefrose, os resultados aqui obtidos são em parte discordantes, ocorrendo somente em um caso, não descartando-se contudo a possibilidade dos outros casos com a evolução virem também a apresentar tal característica.

A caracterização histopatológica deste caso foi de intensa fibrose na medular, com espessamento da cápsula renal e atrofia de néfrons, onde quase não foi observado túbulos e glomérulos, com os poucos existentes formando nódulos fibrosos, e vasos de parede espessada, bem perceptíveis, apresentando aumento numérico de células musculares lisas da média (ver Figura 4).

Em todos os quatro casos aqui observados, a hipertrofia vicária do órgão contralateral foi um achado evidente, o que está de acordo com as descrições feitas por SINHA (7), NIEBERLE, COHRS (5), SANTOS (6) e JUBB et al (3).

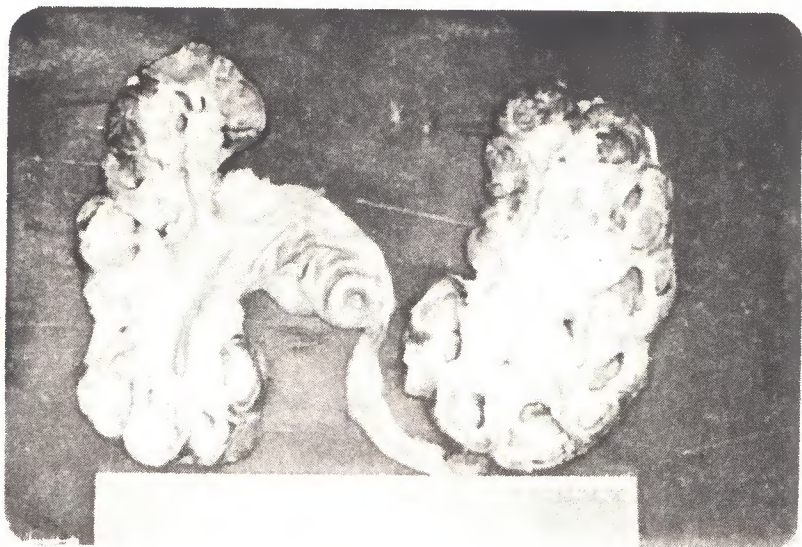


Fig. 3 - Aspectos macroscópicos da hidronefrose, dilatação do ureter, e cálices, com atrofia do parênquima, que revela sinais de fibrosamento.

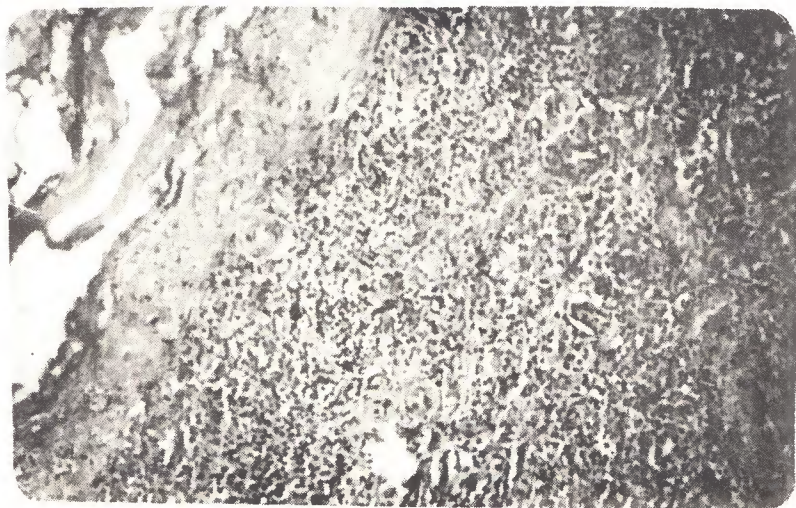


Fig. 4 - Fotomicrografia de uma lesão hidronefrótica, com a cápsula renal, o interstício e os nefrons com certo grau de fibrosamento, observando-se uma maior percepção e espessamento das artérias.

4 - CONCLUSÃO

- a) Ficou evidenciado uma baixa prevalência de hidronefrose (0.99%) em bubalinos oriundos do criatório da Ilha de Marajó.
- b) Estas hidronefroses, macroscopicamente apresentaram dilatações excessivas dos cálices e ureter por líquido, com uma marcada atrofia da medular e da cortical, além do espessamento e aderência da cápsula renal, com apresentação unilateral e sempre acompanhadas de hipertrofia do órgão contralateral.
- c) Microscopicamente, as hidronefroses caracterizaram-se predominantemente por uma inflamação intersticial crônica não purulenta, onde destacou-se intensa proliferação de tecido conjuntivo, associado a formação micropolicísticas e hipertrofia de vasos arteriais.

(Aprovado para publicação em 29-08-91)

5 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 - BRANDLY, P. J., MIGAKI, G., TAYLOR, K. E. *Higiene de la carne*. México: Continental, 1971. p. 206-207.
- 2 - BUTURA, I., BANGAU, S., SIRBU, Z. Cercetari asupra nefritelor la bubaline din Ardel (Nephritis endemic in buffaloes in Transylvania). *Lucr. Inst. Pat. Igiena Amim.*, v. 9, p. 285-295, 1959.
- 3 - JUBB, K. V. F., KENNEDY, P. C., PALMER, N. *Pathology of domestic animals*. 3. ed. Orlando: Academic Press, c1985. 3v. v.2.
- 4 - LUNA, L. G. *Manual of histology staining methods of the Armed Forces Institute of Pathology*. 3. ed. New York: McGraw-Hill, 1968. 285p.
- 5 - NIEBERLE, K., COHRS, P. *Anatomia patológica especial dos animais domésticos*. 5. ed. Lisboa: Fund. Calouste Gulbenkian, 1970. 2v. v.2.
- 6 - SANTOS, A. B. *Inspeção sanitária de rim de bovinos: lesões técnicas e critérios de julgamento*. Niterói: Universidade Federal Fluminense, 1983. 180p. (Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Fluminense, 1983).

- 7 - SINHA, B. K. A note on the pathological features of hydronephrosis in buffaloes (*Bubalus bubalis*). *Kerala J. Vet. Sci.*, v. 5, n. 2, p. 154-156, 1974.
- 8 - SKYE, D. V. Hydronephrosis secondary to focal papillary hiperplasia of the urinary bladder of cattle. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, Schaumburg, v. 166, n. 6, p.596-598, 1975.

PEREIRA, Washington Luiz Assunção, VALE, William G., BEHRNS, Konrad A. G.. Hidronefroses em bubalinos abatidos para consumo em Belém, Pará. *Boletim da FCAP*, Belém, n. 19. p. 57-67, dez, 1990.

ABSTRACT: In a study of 600 water buffaloes (400 male and 200 female) was found a prevalence of 65.5% of renal pathology and within 0.99% were hydronephrosis which showed an excessive dilatation of the calyces and ureter by liquid associated with parenquimal atrophy and cortico medular constriction, with a general thickeness of capsule which was completely adhered. All the findings were unilateral with compensatory hypertrophy of the contralateral organ. In two cases which was possible to examine the ureter, it was found stenosis, one of cicatricial aspect and other of congenital origin. In three cases it was found a predominance of interstitial nephritis and in another one fibrosis. Microscopically, beyond of inflammation and fibrosis, it was observed hypertrophy of the blood vassels, dilatation of the convulted tubules and formation of micropolycystic areas.

TOLERÂNCIA DE PERDAS DE TERRAS PARA ALGUNS SOLOS AMAZÔNICOS

SUMÁRIO

	p.
1 - INTRODUÇÃO.....	71
2 - MATERIAL E MÉTODOS.....	72
3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	74
4 - CONCLUSÃO.....	76
5 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	76

TOLERÂNCIA DE PERDAS DE TERRAS PARA ALGUNS SOLOS AMAZÔNICOS

Maria de Nazareth F. VIEIRA
Engenheiro Agrônomo,
Professor Adjunto da FCAP

Lúcio Salgado VIEIRA
Engenheiro Agrônomo.
Professor Titular da FCAP

RESUMO: Utilizando dados disponíveis foi feita uma tentativa de estabelecer os padrões dos limites de tolerância à erosão para os solos amazônicos, levando-se em conta a profundidade, a relação textural, a escolha dos horizontes, a densidade do solo, bem como os critérios adotados para a relação textural. Os valores de tolerância média de perdas de terras para os solos variam de 10,43 a 16,80 t/ha/ano para solos com B latossólico e de 7,79 a 9,33 t/ha/ano para os solos com B textural. O uso e o manejo a serem adotados poderão ser adequadamente estabelecidos pelos valores de tolerância de perdas de terra por erosão determinados de acordo com as características dos solos.

1 - INTRODUÇÃO

A tolerância de perdas de terras de um solo é medida pela quantidade de terra que pode ser levada pela erosão, mantendo ainda este solo o seu nível de produtividade por bastante tempo. Ela está expressa em toneladas por hectare ao ano (t/ha/ano) e se refere a perda máxima admissível para determinado solo, utilizando um grau de conservação que mantenha a produção econômica com auxílio das práticas atuais.

A tolerância de perdas de terra depende, por conseguinte, das propriedades do solo, da sua profundidade, da topografia e da erosão anterior (1, 2).

Vários estudos têm sido feitos para determinar a intensidade da erosão em muitos solos brasileiros sob várias condições climáticas (3). Eles têm demonstrado que as medidas conservacionistas podem reduzir a erosão, mas nem sempre possibilitam a sua completa eliminação. É necessário, portanto, ser decidido qual a erosão permitida ou tolerada em determinado solo, procedimento este que foi determinado por SMITH STAMEY (4).

LOMBARDI NETO, BERTONI (3) citam que a razão máxima de perda de terra determinada para solos dos Estados Unidos da América, está entre 2,0 a 12,5 t/ha/ano, segundo o tipo de solo, a sua profundidade e as suas propriedades físicas. Em geral uma perda de 12,5 t/ha/ano é tolerável em solos profundos, permeáveis e bem drenados e de 2,0 a 4,0 t/ha/ano para solos pouco profundos ou com impedimento subsuperficial (2).

Em consequência da intensidade da erosão variar com as diferentes unidades de solos, não é possível, portanto, estabelecer um limite fixo para as perdas de terra aplicáveis, mesmo a solos semelhantes. Esta é uma das razões para ser levado a efeito o presente estudo que visa estabelecer os padrões de tolerância à erosão para vários solos amazônicos, levando-se em conta os dados hoje disponíveis.

2 - MATERIAL E MÉTODOS

Foram estudadas 8 classes de solos nas texturas média, argilosa e muito argilosa, utilizando 103 perfis, como demonstra a Tabela 1.

As principais propriedades utilizadas no estabelecimento dos padrões de limites de tolerância foram a profundidade efetiva favorável ao desenvolvimento do sistema radicular das plantas cultivadas, a relação textural dos horizontes superficiais e subsuperficiais e a escolha dos horizontes do perfil do solo a serem utilizados.

Para os solos bem desenvolvidos, a profundidade máxima considerada para o desenvolvimento do sistema radicular foi considerada de 1,0m.

A relação textural, entre os horizontes superficiais e subsuperficiais, afeta principalmente a infiltração e a permeabilidade do solo. Uma alta relação textural indica uma menor capacidade de infiltração nos horizontes superficiais, condição esta que acelera a intensidade dos processos erosivos superficiais.

TABELA 1 - Relação dos solos utilizados na determinação dos limites de tolerância à erosão para a Amazônia.

Solos	Estados	Perfis
Latossolo Amarelo, textura média	PA	10
Latossolo Amarelo, textura média	RO	10
Latossolo Amarelo, textura argilosa	PA	10
Latossolo Amarelo, textura argilosa	AM	10
Latossolo Amarelo, textura muito argilosa	PA	8
Latossolo Vermelho-Amarelo, textura média	RO	1
Latossolo Vermelho-Amarelo, textura argilosa	PA	2
Latossolo Vermelho-Amarelo, textura muito argilosa	PA	1
Latossolo Vermelho-Escuro, textura média	RO	5
Latossolo Vermelho-Escuro, textura argilosa	RO	2
Latossolo Vermelho-Escuro, textura muito argilosa	RO	3
Latossolo Roxo, textura argilosa	RO	1
Latossolo Roxo, textura muito argilosa	MS	2
Terra Roxa Estruturada eutrófica, textura muito argilosa	MS	5
Terra Roxa Estruturada eutrófica, textura muito argilosa	RO	3
Brunizem Avermelhado, textura argilosa	MS	1
Brunizem Avermelhado, textura argilosa	RO	2
Podzóico Vermelho-Amarelo, textura média	RO	1
Podzóico Vermelho-Amarelo, textura argilosa	PA	8
Podzóico Vermelho-Amarelo, eutrófico, textura média	RO	7
Podzóico Vermelho-Amarelo, eutrófico, textura argilosa	RO	6
Podzóico Vermelho-Amarelo eutrófico, textura argilosa	MS	5
TOTAL		103

Para o peso da terra por unidade de superfície de cada horizonte do perfil do solo estabeleceu-se: a) para a relação textural menor que 1,5 considerou-se peso total da terra por hectare de cada horizonte; b) para a relação textural entre 1,5 e 2,5 considerou-se apenas 75% do seu peso de terra por hectare e 75% da espessura do horizonte subsuperficial abaixo do A; e c) para a relação textural maior que 2,5 considerou-se apenas 50% do peso da terra por hectare dos horizontes superficiais e 50% da espessura dos horizontes subsuperficiais abaixo do A.

Na escolha dos horizontes, para o cálculo do limite de tolerância de perdas de terra, não foram incluídos os horizontes B₃ e aqueles acima do C ou do R exceto para os Solos Litólicos.

No cálculo da quantidade de terra por unidade de superfície, para cada horizonte, levaram-se em conta a espessura e a densidade do solo (densidade aparente), bem como os critérios adotados para a relação textural. Para isso foi utilizada a seguinte fórmula (1, 2):

$$P = 100 \times h \times d \quad \text{onde}$$

P = peso da terra em t/ha;
 h = espessura do horizonte em cm; e
 d = densidade do solo em g/cm³

O total de terra encontrado no perfil da unidade de solo foi obtido somando-se a quantidade de terra de cada horizonte considerado.

Foi estabelecido o prazo médio de 1000 anos para desgastar determinada quantidade de terra por unidade de superfície (3). Dividindo-se por 1000 o peso da terra por unidade de superfície, obteve-se a tolerância de perdas de terra por cada unidade de solo, ou seja, a quantidade máxima de terra que o solo pode perder por ano, com a manutenção ainda de certo nível de produtividade.

3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base no estudo dos 103 perfis de solos da Amazônia Legal, são apresentadas a relação de erosão dos horizontes superficiais e subsuperficiais, bem como os limites de tolerância de perdas por erosão desses solos.

TABELA 2 - Relação de erosão dos horizontes superficial e sub-superficial de alguns solos amazônicos.

SOLOS	Relação de Erosão (Horizontes)	
	Superficial	Subsuperficial
Latossolo Amarelo, textura Média-PA	0,44	0,03
Latossolo Amarelo, textura médio-RO	0,77	0,19
Latossolo Amarelo, textura argilosa-PA	0,39	0,22
Latossolo Amarelo, textura argilosa-AM	0,94	0,15
Latossolo Amarelo, textura muito argilosa-PA	0,35	0,35
Latossolo Vermelho-Amarelo, textura média-RO	0,37	0,25*
Latossolo Vermelho-Amarelo, textura argilosa-PA	0,14	0,03
Latossolo Vermelho-Amarelo, textura muito argilosa-PA	0,12	0,02*
Latossolo Vermelho-Escuro, textura médio-RO	0,53	0,40
Latossolo Vermelho-Escuro, textura argilosa-RO	0,56	0,27
Latossolo Vermelho-Escuro, textura argilosa-RO	0,56	0,17
Latossolo Roxo, textura argilosa-RO	0,38	0,02*
Latossolo Roxo, textura argilosa-MS	0,56	0,05
Terra Roxa Estruturada eutrófica, textura muito argilosa-MS	0,63	0,30
Terra Roxa Estruturada eutrófica, textura muito argilosa-RO	0,43	0,03
Brunizem Avermelhado, textura argilosa-MS	0,95	1,18*
Brunizem Avermelhado, textura argilosa-RO	1,39	1,10
Podzólico Vermelho-Amarelo, textura médio-RO	0,12	0,02*
Podzólico Vermelho-Amarelo, textura argilosa-RO	0,75	0,22
Podzólico Vermelho-Amarelo, textura argilosa-AM	1,27	0,36
Podzólico Vermelho-Amarelo eutrófico, textura média-RO	1,40	1,10
Podzólico Vermelho-Amarelo eutrófico, textura argilosa-RO	1,14	0,48
Podzólico Vermelho-Amarelo eutrófico, textura argilosa-MS	0,88	0,59

* somente um perfil disponível

Verifica-se através dos dados da Tabela 2 o diferente comportamento à erosão entre os solos com B textural e os com B latossólicos, tanto nos horizontes superficiais como nos subsuperficiais. Isto indica que, de uma maneira geral, os solos podzolizados são mais suscetíveis à erosão que os Latossólicos, do que se deduz que o manejo a ser adotado também deve ser diferente, para ambos. Embora um solo seja mais erosionável que outro, é conveniente lembrar que a quantidade de terra perdida pela erosão, que ocorre sob determinada condição, é influenciada não somente pelos próprios solos, como também pelo manejo que recebe.

Os critérios utilizados permitiram, também, o estabelecimento dos padrões de tolerância de perdas por erosão para as várias classes de solos amazônicos estudados (Tabela 3). Aqueles com B textural apresentaram valores de tolerância de perdas menores, pois possuem menor profundidade efetiva para o desenvolvimento do sistema radicular das plantas devido ao acúmulo subsuperficial de argila, criando um gradiente de drenagem entre os horizontes superficial e subsuperficial que favorece a erosão.

Os solos com B latossólico, de uma maneira geral profundos, não apresentam diferença textural marcante entre o A e o B possuem boa drenagem interna, tendo portanto, os limites de tolerância de perdas de terra por erosão bem mais elevados.

Os valores de tolerância não impõem restrições arbitrárias de uso dos solos, mas estabelecem limites, dentre os quais as escolhas das técnicas a utilizar deve ser feita. Eles são importantes na aplicação da equação de perdas do solo no planejamento conservacionista.

TABELA 3 - Limites de tolerância de perdas por erosão para alguns solos amazônicos.

SOLOS	Tolerância de perdas de solo	
	Amplitude observada (t/ha)	Valores médios (t/ha)
Latossolo Amarelo, textura média-PA	10,24 - 15,46	13,72
Latossolo Amarelo, textura argilosa-PA	9,05 - 12,58	10,90
Latossolo Amarelo, textura muito argilosa-PA	10,81 - 12,86	11,83
Latossolo Vermelho-Amarelo, textura média-PA	13,90 - 15,48	14,69
Latossolo Vermelho-Amarelo, textura argilosa-PA	10,99 - 11,55	11,27
Latossolo Vermelho-Escuro, textura argilosa-RO	16,80	16,80*
Latossolo Roxo, textura argilosa-RO	13,61	13,61*
Latossolo Roxo, textura muito argilosa-MS	10,44 - 11,33	10,43
Concrecionário Laterítico, textura argilosa-PA	13,90 - 15,48	14,69
Podzólico Vermelho-Amarelo, textura média-RO	8,12	8,12*
Podzólico Vermelho-Amarelo, textura argilosa-PA	8,59 - 10,59	9,33
Podzólico Vermelho-Amarelo, textura argilosa-RO	6,97 - 8,62	7,79

* Somente um perfil disponível

4 - CONCLUSÃO

A partir deste estudo foi possível concluir que:

- a) Os Solos podzolizados apresentam maior suscetibilidade à erosão que os latossólicos;
- b) A Tolerância de perdas por erosão para os solos Amazônicos varia de 10,43 a 16,80 t/ha/ano para os solos com B latossólicos e de 7,79 a 9,33 t/ha/ano para os solos com B textural;
- c) Os Solos que apresentam horizontes subsuperficiais mais argilosos possuem valores de tolerância mais baixos;
- d) Os Solos profundos e bem drenados, como os Latossolos, possuem valor de tolerância mais elevado; e
- e) O Uso e o manejo a serem adotados em determinado solo poderão ser mais adequados quando levados em conta os seus valores de tolerância de perdas por erosão.

(Aprovado para publicação em 29-08-91)

5 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 - BERTONI, J., LOMBARDI NETO, F. *Conservação do solo*. Piracicaba: Livroceres, 1985. 392p.
- 2 - FAO. *La erosión del suelo por el agua: algunas medidas para combatela en las tierras de cultivo*. Roma: Organización de las Naciones Unidas, 1967. 207p.
- 3 - LOMBARDI NETO, F., BERTONI, J. *Tolerância de perdas de terras para solos do Estado de São Paulo*. Campinas: Instituto Agronômico, 1975, 12p. (Boletim Técnico, 28).
- 4 - SMITH, R. M., STAMEY, W. L. How to stablish erosion tolerance. *Journal of Soil and Water Conservation*, Ankeny, v. 19, n.3, p.110-1, 1966.

VIEIRA, Maria de Nazareth F., VIEIRA, Lúcio Salgado. Tolerância de perdas de terras para alguns solos amazônicos. *Boletim da FCAP*, Belém, n.19, p. 69-77 - dez. 1990.

ABSTRACT: Utilizing disponible data its was made a tentative os stablish standards of limits of tolerance to the erodin for the amazon soils, taking in account the depth, the texture relation, the choice of the horizons, the bulk density, as well as the criteria adopted for the textural relation. The values of medium tolerance of loss of earth for the soils vary from 10.43 to 16.80 t/ha/year to soils with latossolic B and from 7.79 to 9.33 t/ha/year for the soils with textural B. The use and the management to be adopted can be adequately stablished by the values of loss of earth by erosion determined according to the characteristics of the soils.

BOLETINS EDITADOS

- BOLETIM Nº 1 - PEREIRA, Francisco Barreira & RODRIGUES, José de Souza. Possibilidade agro-climática do Município de Altamira (Pará). BOLETIM DA ESCOLA DE AGRONOMIA DA AMAZÔNIA, Belém (11):1-46, 1971.
- BOLETIM Nº 2 - CALZAVARA, Batista Benito Gabriel. O cajueiro (*Anacardium occidentale*, L) e suas possibilidades culturais no litoral paraense. BOLETIM DA ESCOLA DE AGRONOMIA DA AMAZÔNIA, Belém (2):1-62, 1971.
- BOLETIM Nº 3 - COUCEIRO, Geraldo Meira Freire. Taxa inflacionária fator condicionante do custo do trabalho mecanizado. BOLETIM DA ESCOLA DE AGRONOMIA DA AMAZÔNIA, Belém (3): 1-82, 1971.
- BOLETIM Nº 4 - MORAES, Vicente Haroldo de Figueiredo. Bases fisiológicas da produtividade das culturas. BOLETIM DA ESCOLA DE AGRONOMIA DA AMAZÔNIA, Belém (4): 15-29, 1971.
- MORAES, Vicente Haroldo de Figueiredo & BASTOS, J. B. Variações de pH e da solubilidade do fósforo em solo da várzea inundada. BOLETIM DA ESCOLA DE AGRONOMIA DA AMAZÔNIA, Belém (4): 15-29, 1971.
- PONTE, Natalina Tuma da; THOMAZ, Maria do Carmo; LIBONATI, Virgílio Ferreira. Experimento de adubação em arroz de sequeiro. BOLETIM DA ESCOLA DE AGRONOMIA DA AMAZÔNIA, Belém (4): 1-13, 1971.
- VIEIRA, Lúcio Salgado. Método para determinação do fósforo livre. BOLETIM DA ESCOLA DE AGRONOMIA DA AMAZÔNIA, Belém (4): 43-50, 1971.
- BOLETIM Nº 5 - CALZAVARA, Batista Benito Gabriel. As possibilidades do açaízeiro no estuário amazônico. BOLETIM DA FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ, Belém (5): 1-103, 1972.
- BOLETIM Nº 6 - LIMA, Rubens Rodrigues. A conquista da Amazônia; reflexos na Segurança Nacional. BOLETIM DA FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ, Belém (6): 1-56, 1973.
- BOLETIM Nº 7 - LIBONATI, Virgílio Ferreira. Pesquisa com plantas têxteis liberianas na Amazônia. BOLETIM DA FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ, Belém (7): 1-37, ago. 1975.
- BOLETIM Nº 8 - MORAES, Vicente Haroldo de Figueiredo & MULLER, Manfred Willy. Resposta de seringal nativo de várzea do estuário amazônico à estimulação com etrel. BOLETIM DA FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ, Belém (8): 103-140, nov. 1976.

- BOLETIM Nº 8 - RODRIGUES, Miracy Garcia. Efeitos danosos da lagarta "pararama" (*Premolis semirufa*) a seringueiros no Estado do Pará. BOLETIM DA FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ, Belém (8): 1-31, nov. 1976.
- RODRIGUES, Miracy Garcia. Ocorrência do "mandarová" (*Erinnyis ello*) em seringal industrial no Estado do Pará. BOLETIM DA FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ, Belém (8): 33-102, nov. 1976.
- BOLETIM Nº 9 - ALVES, Maria de Fátima et alii. Indução de poliploides em *Pisum sativum* pelo uso da colchicina. BOLETIM DA FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ, Belém (9): 1-14, dez. 1977.
- RODRIGUES, Miracy Garcia. ALMEIDA, Margarida Maria Brandão de; SILVA, Maria de Nazaré do Couto. Observações preliminares sobre coleobrocas prejudiciais à seringueira (*Hevea* sp) no Estado do Pará. BOLETIM DA FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ, Belém (9): 27-43, dez. 1977.
- WISNIEWSKI, Alfonso. *Hevea bentamlana* e *Hevea pauciflora* como fontes potenciais de produção de borracha. BOLETIM DA FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ, Belém (9): 15-26, dez. 1977.
- BOLETIM Nº 10 - CARVALHO, Jair Lopes de. Contribuição ao conhecimento da biologia do mapará *Hypophthalmus perporosus* Cope, 1878 (Pisces Hypophthalmidae) no Baixo e Médio Tocantins. BOLETIM DA FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ, Belém (10): 37-57, dez. 1978.
- CARVALHO, Jair Lopes de. Seletividade dos principais aparelhos de captura do mapará *Hypophthalmus perporosus* Cope, 1878 (Pisces Hipophthalmidae). BOLETIM DA FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ, Belém (10): 77-92, dez. 1978.
- CARVALHO, Jair Lopes de; COELHO, Antonio Chaves; TODA, Eijiro. Hábito alimentar do mapará *Hypophthalmus perporosus* Cope, 1878 (Pisces Hipophthalmidae). BOLETIM DA FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ, Belém (10): 17-35, dez. 1978.
- GIRÓN CASTILLO, Oscar Ramón. Pesca: Artes e métodos de captura industrial no Estado do Pará, Brasil. BOLETIM DA FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ, Belém (10): 93-112, dez. 1978.
- SOUZA, Raimundo Aderson Lobão de & IMBIRIBA, Emir Palmeira. Peixes comerciais de Belém e principais zonas de captura da pesca artesanal. BOLETIM DA FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ, Belém (10): 1-15, dez. 1978.

BOLETIM Nº 10 - TUMA, Yussif Simão. Contribuição ao conhecimento da biologia do tamuatá *Hoplosternum littorale* (Hancock, 1828), Eigenmann & Eigenmann, 1888 (Pisces callichthyidae, da Ilha de Marajó, Pará - Brasil. BOLETIM DA FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ, Belém (10): 59-76, dez. 1978.

BOLETIM Nº 11 - GODOY, M. P. de. Marcação e migração de piramutaba *Brachyplatystoma vaillantii* (Val., 1840) na Bacia Amazônica (Pará e Amazonas), Brasil (Pisces. Nematognathi e Pimelodidae). BOLETIM DA FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ, Belém (11): 1-21, dez. 1979.

MONTEIRO, Alda de Melo e Silva. Estudo palinológico de quatro variedades de juta (*Corchorus capsularis* L.). BOLETIM DA FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ, Belém (11): 33-43, dez. 1979.

PANTOJA, Álvaro Augusto. Efeitos da densidade e época de plantio de quiabeiro (*Hibiscus esculentus*, L) na produção de frutos. BOLETIM DA FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ, Belém (11): 23-31, dez. 1979.

BOLETIM Nº 12 - CUNHA, Raimundo Lázaro Moraes da & PINHEIRO, Eurico. A utilização do ácido indolbutírico no enraizamento de tocos enxertados de seringueira. BOLETIM DA FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ, Belém (12): 85-98, dez. 1981.

CUNHA, Raimundo Lázaro Moraes da; VIÉGAS, Ismael de Jesus Matos; PINHEIRO, Eurico. Uso de herbicidas em seringal adulto e sua influência na sucessão de plantas daninhas. BOLETIM DA FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ, Belém (12): 71-84, dez. 1981.

LEMONS, José da Silva. Desenvolvimento de um "Radiômetro Evaporimétrico" para estimativa do fluxo da radiação solar global. BOLETIM DA FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ, Belém (12): 53-70, dez. 1981.

MORAES, Eurico da Cruz & VIÉGAS, Rosemary Moraes Ferreira. Influência do tipo de embalagem na conservação do maracujá. BOLETIM DA FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ, Belém (12): 1-12, dez. 1981.

MORAES, Eurico da Cruz & VIÉGAS, Rosemary Moraes Ferreira. Profundidade de semeadura e sombreamento na emergência de plântulas de maracujá. BOLETIM DA FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ, Belém (12): 13-21, dez. 1981.

PONTE, Natalina Tuma da; SAMPAIO, Maria do Carmo Thomaz; SILVA, George Rodrigues da; DUTRA, Saturnino. Efeito de diferentes fontes e dosagens de nitrogênio na cultura do arroz (*Oryza sativa* L.) irrigado. BOLETIM DA FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ, Belém (12): 23-36, dez. 1981.

BOLETIM Nº 12 - SILVA, Everaldo Carmo da. Cálculo da convergência meridiana. (Continuação) BOLETIM DA FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ, Belém (12): 37-51, dez. 1981.

BOLETIM Nº 13 - PINHEIRO, Fernando Sérgio Valente. Sangria por punctura em seringueira (*Hevea spp.*). I. Ensaios exploratórios com clone IAN 717. BOLETIM DA FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ, Belém (13): 33-45, jun. 1983.

PINHEIRO, Fernando Sérgio Valente & CONDURÚ NETO, José Maria Hesketh. Controle de plantas daninhas em viveiro de seringueira (*Hevea spp.*) com o herbicida "Ustilan". BOLETIM DA FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ, Belém (13): 47-59, jun. 1983.

RODRIGUES, Miracy Garcia; PINHEIRO, Eurico, OHASHI, Orlando Shigueo; ALMEIDA, Margarida Maria Brandão de. Situação atual das pesquisas entomológicas da seringueira (*Hevea brasiliensis*) no Estado do Pará. BOLETIM DA FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ, Belém (13): 61-88, jun. 1983.

VIÉGAS, Ismael de Jesus Matos; ALVES, Rafael Moysés; VIÉGAS, Rosemary Moares Ferreira. Emprego de fertilizantes na forma de tabletes em seringueiras jovens. BOLETIM DA FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ, Belém (13): 19-32, jun. 1983.

VIÉGAS, Ismael de Jesus Matos; VIÉGAS, Rosemary Moraes Ferreira; CUNHA, Raimundo Lázaro Moraes da. Adubação foliar em viveiros de seringueira. BOLETIM DA FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ, Belém (13): 1-17, jun. 1983.

BOLETIM Nº 14 - ABUFAIAD, Eva Maria Daher & GONDIM, Abnor Gurgel. Fatores que influenciam a produtividade do rebanho leiteiro jerdi formado nas condições amazônicas. BOLETIM DA FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ, Belém (14): 51-70, dez. 1984.

BEMERGUI, Fernando Antonio Souza; BARROS, Paulo Luís Contente de; OLIVEIRA, Francisco de Assis. Relação hipsométrica para *Pinus caribene* var. *hondurensis* no nordeste paraense, Brasil. BOLETIM DA FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ, Belém (14): 71-83, dez. 1984.

FREITAS, José de Arimatéia. Tuberculose em um búfalo (*Bubalus bubalis* var. *bubalis* - Linneu, 1758). BOLETIM DA FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ, Belém (14): 33-42, dez. 1984.

MORAES, Eurico da Cruz; COELHO DE SOUZA, Carla Calzavara; CARVALHO SOBRINHO, Natanael. Acondicionamento de sementes de açaf. (*Euterpe oleracea*, Mart.). BOLETIM DA FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ, Belém (14): 1-9, dez. 1984.

BOLETIM Nº 14 -
(Continuação)

- MORAES, Eurico da Cruz; VIÉGAS, Rosemary Maria Ferreira; CARVALHO SOBRINHO, Natanael. Tempo de imersão de sementes de açaí em água e emergência das plântulas. **BOLETIM DA FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ, Belém (14): 11-22, dez. 1984.**
- PANTOJA, Álvaro Augusto. Influência da época e da densidade de plantio no desenvolvimento de dois tipos de variedade de feijão de metro *Vigna unguiculata* (L.) Walp. subsp. *sesquipedalis*. (L.) Verdcourt. **BOLETIM DA FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ, Belém (14): 43-49, dez. 1984.**
- TEIXEIRA, Pedro Emerson Gazel; PONTE, Natalina Tuma da; SAMPAIO, Maria do Carmo Thomaz; SILVA, George Rodrigues da. Efeito do espaçamento e da densidade de plantio sobre o perfilhamento e produção de arroz (*Oryza sativa* L.) em cultura irrigada. **BOLETIM DA FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ, Belém (14): 23-32, dez. 1984.**

BOLETIM Nº 15 -

- ALVES, Rafael Moyses; BANDEL, Gerhard; VENCOVSKY, Roland; PINHEIRO, Fernando Sérgio Valente. Comportamento de clones primários de seringueira (*Hevea spp*), da série Petranco-Açaí-lândia (PFA), em Belém-Pa, e estudo da viabilidade da seleção precoce. **BOLETIM DA FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ, Belém (15): 55-71, jun. 1986.**
- CALIL, Antonio Cezar Pereira; PINHEIRO, Fernando Sérgio Valente; CHANDLER, Leland. Ocorrência de vaquinhas (*Coleoptera: Crysolmelidae*) em seringueira (*hevea spp*) na região de Mojú-Pará. **BOLETIM DA FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ, Belém (15): 45-54, jun. 1986.**
- COQUEIRO, J. P. P.; ALBÉRIO, A. C.; YSLA CHÉE, E. W.; MARQUES, R. V.; ALVES J. A. K.; GONDIM, A. G.; CONCEIÇÃO, C. C. da. Desempenho de três linhagens de frangos de corte obtidas na Faculdade de Ciências Agrárias do Pará. **BOLETIM DA FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ, Belém (15): 1-16, jun. 1986.**
- FONSECA, Raymundo Martins da Costa; BRITO, Leonor Soares de; VALE, William Gomes. Estudo anatômico da desembocadura do conduto excretor das vesículas seminais, ampolas dos ductos diferentes, próstata e bulbo-ereciais em touros Zebus (*Bos indicus* Lin.). **BOLETIM DA FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ, Belém (15): 17-30, jun. 1986.**
- SOARES, Wellington Oliveira & PINHEIRO, Eurico. Métodos de aplicação de fitohormônios e a produção e distribuição de raízes laterais em tocos enxertados de seringueira. **BOLETIM DA FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ Belém (15): 31-45, jun. 1986.**

BOLETIM Nº 16 - ALVES, Rafael Moysés. Avaliação da capacidade de associação enxerto + porta-enxerto em seringueis de cultivo. BOLETIM DA FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ, Belém (16): 31-40, dez. 1987.

ALVES Rafael Moysés; BANDEL, G.; VENCOSKY, R. Avaliação de índices de selecção na seringueira (*Hevea spp.*). BOLETIM DA FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ, Belém (16): 53-63, dez. 1987.

ALVES Rafael Moysés; BANDEL, G.; VENCOSKY, R. Estimativas de alguns parâmetros genéticos em clones de seringueira (*Hevea spp.*). BOLETIM DA FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ, Belém (16): 65-80, dez. 1987

CALIL, Antonio Cezar Pereira. Danos causados por *Erinnys ello* (Lepidoptera, Sphingidae) em jardim clonal de seringueira (*Hevea pauciflora*). BOLETIM DA FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ, Belém (16): 13-19, dez. 1987.

CALIL, Antonio Cezar Pereira & SOARES, Wellington Oliveira. Danos causados por saúvas (*Atta sexdens*) em viveiros de seringueira (*Hevea spp.*). BOLETIM DA FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ, Belém (16): 21-30, dez. 1987.

CONDURÚ NETO, José Maria Hesketh & LIBONATI, Virgílio Ferreira. Ação dos corantes à base de ferro utilizados no painel em sangria, sobre a produção e a estabilidade coloidal do látex da seringueira (*hevea spp.*). BOLETIM DA FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ, Belém (16): 1-12, dez. 1987.

SOARES, Wellington Oliveira & PINHEIRO, Eurico. A utilização do alfa-naltaleno acetato de sódio (ANA) no enraizamento de tocos enxertados de seringueira. BOLETIM DA FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ, Belém (16): 41-51, dez. 1987.

VIÉGAS, I. J. M.; VIÉGAS, R. M. F.; CRUZ, E. S.; AZEVEDO, C. E.; OLIVEIRA, R. F. Doses de nitrogénio, fósforo e potássio no desenvolvimento da seringueira (*hevea brasiliensis* Muell Arg.) em latossolo amarelo textura média-Tracuateua-PA. BOLETIM DA FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ, Belém (16): 81-103, dez. 1987.

BOLETIM Nº 17 - SANTANA, Antonio Cordeiro de. Crescimento e estrutura da produção agrícola na Amazônia. BOLETIM DA FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ, Belém (17): 57-78, dez. 1988.

SILVA, Sérgio Brazão e; FERREIRA, Waldemar de Almeida; CARDOSO, Antonio; BASTOS, Joaquim Braga. Várzea do rio Guamá: características físico-químicas do solo após inundação. BOLETIM DA FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ, Belém (17): 1-15, dez. 1988.

BOLETIM Nº 17 - VIEIRA, Lúcio Salgado. Determinação do fósforo orgânico em solos com alto teor de ferro. BOLETIM DA FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ, Belém (17): 45-56, dez. 1988.

VIEIRA, Lúcio Salgado. Formas de fósforo em solos amazônicos. BOLETIM DA FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ, Belém (17): 17-30, dez. 1988.

VIEIRA, Lúcio Salgado; SANTOS, Paulo César Tadeu C. dos; VALENTE, M.A.; OLIVEIRA Jr., R. C. de. As terras roxas estruturadas da Amazônia. BOLETIM DA FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ, Belém (17): 31-44, dez. 1988.

BOLETIM Nº 18 - CUNHA, Raimundo Lázaro Moraes da, PINHEIRO, Fernando Sérgio Valente, VIÉGAS, Rosemary Moraes Ferreira. BOLETIM DA FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ, Belém (18): 27-51, dez. 1989.

FREITAS, José de Arimatéia, SILVA, Raimundo Alberto Gomes da, FERREIRA, Maria Oneide Golçalves, SANTOS, Ronaldo da Silva. Alterações observadas em bubalinos abatidos para consumo em Belém-Pará. BOLETIM DA FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ, Belém (18): 53-67, dez. 1989.

OLIVEIRA JUNIOR, Raimundo Cosme de, LOPES, Otávio Manoel N, MELO, Adoildo da Silva. A erosividade das chuvas em Cametá, Tucuruí e Paragominas no Estado do Pará. BOLETIM DA FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ, Belém (18): 11-26, dez. 1989.

TABOSA, Sérgio Augusto Silva, NUNES, Marco Aurélio Leite, LIBONATI, Virgílio Ferreira, OLIVEIRA Francisco Carlos de. Efeito do extrato de folhas de acapu (*Vouacapoua americana* Aubl) na inibição do crescimento micelial de *Sclerotium rolfsii* Sac "in vitro". BOLETIM DA FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS DO PARÁ, Belém (18): 1-9, dez. 1989.