

# BIOIKOS

1

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS  
Instituto de Ciências Biológicas

## BIOIKOS

**Revista Semestral do Instituto de Ciências Biológicas  
Pontifícia Universidade Católica de Campinas**

### INSTRUÇÕES AOS AUTORES

BIOIKOS aceita para publicação trabalhos dos seguintes tipos: na área biológica que relatem observações ou experiências originais; trabalhos de atualização ou análise de grandes temas de interesse do público; comentários; notícias; biografias; críticas de livros e outros trabalhos que possam contribuir para o acervo cultural do País, a critério do conselho editorial.

Todos os trabalhos serão enviados em duas vias, datilografados em espaço duplo.

Os artigos serão publicados em português, inglês, francês ou espanhol (preferivelmente em português), com resumo e título em português e inglês.

Ao trabalho seguir-se-à o nome do autor ou dos autores. Em rodapé, indicação da instituição em que se elaborou o trabalho, menção a auxílios ou quaisquer outros dados relativos à produção do artigo e seus autores.

As ilustrações e tabelas com as respectivas legendas virão inseridas no texto. Os desenhos serão a nanquim e as letras dentro das ilustrações a nanquim ou letraset.

As citações bibliográficas que constarão de lista no final do artigo obedecerão a ordem alfabética dos autores.

Cada citação trará o sobrenome do autor ou dos autores por extenso e os nomes abreviadamente. A seguir, data, título da publicação, indicação do volume e número (este entre parênteses) e de páginas. A referência a livros mencionará, além da data, a edição e a editora.

Aos autores, serão fornecidos até 15 separatas gratuitamente.

# BIOIKOS

ISSN 0102-9568

BIOIKOS	CAMPINAS	V. 5	Nº 1	p. 1 - 60	1º SEMESTRE DE 1991
---------	----------	------	------	-----------	---------------------

REVISTA BIOIKOS. Campinas, PUCCAMP, 1991,

5 (1)

21cm semestral

1. Biologia — Periódicos

CDD 574.05

## SUMÁRIO

Editorial .....	5
Entomofauna visitante de <i>Nerium oleander</i> L. (Apocinaceae) durante o seu período de floração .....	7
<i>Edilberto Giannotti, Rosana Maria de Oliveira e Vera Lúcia Letizio Machado</i>	
Emprego de Substratos Alternativos para o Cultivo de <i>Gluconobacter suboxydans</i> e Quantificação da Bioconversão de Sorbitol a Sorbose .....	26
<i>Jairo Brunini, Dejanira de Franceschi de Angelis e Akiko Polezel</i>	
Alterações histológicas nos tecidos cerebrais, hepáticos, pancreático e esplênicos induzidos por salicilatos durante o desenvolvimento embrionário de ratos Sprague-Dawley .....	37
<i>Míriam Scarpin Teixeira, Lia Mara Rossi Ferragut, Adalberto Santos Gonçalves, Miralva Aparecida de Jesus Silva e Romário de Araújo Mello</i>	
Comércio de Animais Silvestres .....	49
<i>Paulo Roberto Duarte Lopes</i>	

## EDITORIAL

*E por falar em biólogo  
Onde quer que ele esteja  
no campo  
nos oceanos  
em empresas  
nas escolas.  
Que ele esteja sempre em comunhão  
com a NATUREZA  
com o HOMEM  
com a VIDA.*

**José Cláudio Hofling**

# ENTOMOFAUNA VISITANTE DE *NERIUM OLEANDER* L. (APOCINACEAE) DURANTE O SEU PERÍODO DE FLORAÇÃO\*

Edilberto GIANNOTTI \*\*

Rosana Maria de OLIVEIRA \*\*

Vera Lúgia Letizio MACHADO \*\*\*

Departamento de Zoologia - Instituto de

Biociências - UNESP - Campus de Rio

Claro - 13500 - Rio Claro, SP.

## RESUMO

Durante o período de floração de *Nerium oleander* L. observou-se uma grande variedade de insetos visitantes, pertencentes a 5 ordens de Insecta (Coleoptera 26%, Hemiptera 25%, Hymenoptera 25%, Diptera 16%, Thysanoptera 5%, Lepidoptera 1,5% e Homoptera 1,5%). As espécies que ocorreram com maior frequência foram: *Graptolomus alboornatus* (19,0%), *Eumolpus surinamensis* (12,1%), *Apis mellifera* (11,3%) e *Conomyrma sp.* (7,7%). Estes insetos ocorreram nas diferentes fases da floração porém, *G. alboornatus* predominou nas fases média e final e seu horário preferencial de visita às flores foi das 9:00 às 10:00 horas; *E. surinamensis*, na fase final e das 12:00 às 13:00 horas; *A. mellifera*, na fase média e das 8:00 às 9:00 horas e *Conomyrma sp.*, na fase inicial e das 12:00 às 13:00 horas. Dentre os insetos mais frequentes apenas *A. mellifera* foi considerado o "visitante

(\*) Trabalho subsidiado pela Financiadora de Estudos e Projetos - FINEP n° 43.86.0111.00

(\*\*) Bolsista da FAPESP

(\*\*\*) Pesquisadora do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq

legítimo" (polinizador), adaptado às flores de *N. oleander*, os demais, "visitantes ilegítimos". *E. surinamensis* foi considerado um "roubador primário".

Através da análise de variância fatorial, somente foi obtido valor significativo para a interação: espécies mais frequentes x fases de floração, indicando que estas variáveis são inter-relacionadas.

*N. oleander* é uma planta xenogâmica cuja polinização é a entomófila, não se registrando agamospermia, autogamia e geitonogamia.

Palavras - chave: Polinização, visitantes florais, floração.

## ABSTRACT

### Flowering Entomofauna in *Nerium oleander* L. (Apocinaceae)

Diversity and constancy of *Nerium oleander* L. (Apocinaceae) flowering insects presence in different flowering phases (initial, middle and final ones) and visiting times (from 8:00 a.m. to 6:00 p.m.) were studied, with a view to its pollination. A large variety of visitors was observed, belonging to seven insect orders (Coleoptera 26%, Hemiptera 25% Hymenoptera 25%, Diptera 16%, Thysanoptera 5%, Lepidoptera 1,5% and Homoptera 1,5%). The most frequent species (up to 5%) were *Graptolomus alboornatus* (19%), *Eumolpus surinamensis* (12,1%), *Apis mellifera* (11,3%) and *Conomyrma sp* (7,7%). Although these insects have occurred at the three flowering phases, *G. alboornatus* predominated at middle and final phases and its preferred visiting time was from 9:00 to 10:00 o'clock; *E. surinamensis* at the final phase and from 12:00 to 1:00 p.m.; *A. mellifera* at the middle phase and from 8:00 to 9:00 o'clock and *Conomyrma sp* at the initial phase and from 12:00 to 1:00 p.m. Among the most frequent insects, only *A. mellifera* was considered the "legitimate visitor" (real pollinator) adapted to *N. oleander* flower. The others ones were considered a "pollen primary robber".



Only the species versus flowering phases data were considered to be statistically significant, indicating the existence of inter-relation among these variables.

*N. oleander* is a xenogamic plant which pollination system depends on insects (entomophylous). It was neither registered the existence of agamospermy nor autogamic and geitogamic pollination processes.

Key-words: Pollination, flower visitors, flowering.

## INTRODUÇÃO

*Nerium oleander* L. é uma espécie originária da Africa e Asia Menor mas que está amplamente difundida entre os continentes em virtude, provavelmente, de sua utilização como planta ornamental, de grande beleza visual. Segundo Corrêa (1931), sua espécie-tipo possui flores róseas, apresentando também variedades brancas e amarelas, com pétalas lisas ou dobradas. Trata-se de planta tóxica, encerrando os seguintes alcalóides: neriantina, neriantogenina, neriina, oleanferina, pseudocurarina e estrofantina. A despeito desta toxicidade, Chadefaud & Emberger (1960) relataram que toda a família Apocinaceae compreende plantas entomófilas.

Devido a grande diversidade e variedade de insetos que funcionam como agentes polinizadores, alguns trabalhos sugerem que as plantas podem competir pelos visitantes e vice-versa (Free, 1963; Mosquim, 1971; Reader, 1975; Pleasants, 1980). Muitas espécies de insetos podem ser encontradas sobre as flores (Proctor e Yeo, 1973; Faegri e Pijl, 1979). Estes autores providenciaram uma extensiva lista de ordens variadas, estabelecendo síndromes florais tais como melitofilia (abelhas), cantarofilia (besouros), miofilia (dípteros), esfingofilia (mariposas) etc.

O presente levantamento teve como objetivo verificar a abundância dos insetos visitantes, em diferentes horários e épocas de floração de *N. oleander*, visando o compor-

tamento destes em relação à essa planta, a ação polinizadora e o provável efeito tóxico sobre eles.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas cinco plantas de *Nerium oleander* var. *album* (branca), denominadas N1, N2, N3, N4 e N5 em floração, sendo que, as coletas foram realizadas em apenas três destas plantas. O período de observações e coletas foi de dezembro de 1984 a fevereiro de 1985, em plantas localizadas próximas umas das outras no jardim do Instituto de Biociências. UNESP, Rio Claro, SP.

Estas plantas foram observadas em diferentes fases de floração e as coletas dos insetos visitantes foram realizadas diretamente nas flores, utilizando-se rede entomológica e pinças. As coletas foram feitas a partir do início da visitação (atividade forrageira) at e a diminuição desta, sendo que, geralmente, os horários foram compreendidos entre 8:00 e 18:00 horas. As coletas foram individualizadas por horários (de uma em uma hora) em frascos separados contendo Dietrich para fixa o. Posteriormente, os insetos foram transferidos para álcool 70% e determinados. Após a identifica o, o material foi montado e conservado em cole o para estudos posteriores. Alguns espécimens mais freqüentes foram enviados   especialistas para confirma o. Para cada horário, foram obtidas a temperatura e a luminosidade, utilizando-se de um term metro e de um luxímetro (METRUX-K). Foram anotados também os dados sobre a a o do vento, através da escala de Beaufort (*apud* Silveira-Neto *et alii*, 1976).

O comportamento dos visitantes florais mais freqüentes (acima de 5% do total) foi observado e classificado segundo a terminologia de Inouye (1980).

Para se verificar o transporte do pólen, os insetos mais freqüentes foram colocados em pequenas quantidades de álcool a 70% e o material "lavado" do corpo desses insetos

foi examinado ao microscópio. O tipo de pólen de *N. oleander* foi comparado com os pólenes transportados pelos insetos.

Para a caracterização das fases de floração em *N. oleander*, devido a variação da quantidade de flores, foram chamadas de Fase Inicial = a presença da maior parte das flores em pré-ântese e ântese, Fase Média = a totalidade das flores abertas e Fase Final = a maioria das flores em pós-ântese.

Para correlacionar as espécies mais freqüentes, horários de visitas e fase de floração, aplicou-se a análise de variância fatorial, com três fatores sem replicação, segundo o método de Sokal e Rohlf (1969).

O acompanhamento das modificações florais durante a ântese foi verificado a partir da marcação de botões prestes a se abrirem até a sua abertura total, terminando com a queda de pétalas e sépalas (pós-ântese).

A presença da absorção de luz ultravioleta pelas flores foi verificada usando-se o cloreto de ferro dissolvido em éter sulfúrico sobre corolas e anteras das flores (Vogel, 1983). Para observar a presença de osmóforos usou-se o processo de Vogel, 1962 (*apud* Oliveira-Filho e Oliveira, 1988), corando-se as flores com vermelho neutro. Para se determinar o odor, algumas flores foram mantidas em um saco plástico por aproximadamente uma hora. A receptividade do estigma foi verificada pelo aspecto umectante e também através da água oxigenada (20 vol.). A viabilidade dos grãos de pólen foi testada com carmim acético Radford *et alii*, 1974; Vogel, 1962 (*apud* Oliveira-Filho e Oliveira, 1988).

Para testar o efeito dos polinizadores nas plantas, foram isoladas 50 flores, ainda em botão, envolvendo-as em sacos de papel impermeável. Durante a ântese, parte dessas flores foi emasculada para se testar a agamospermia. Outra parte foi polinizada manualmente com pólen da mesma flor e de flores diferentes do mesmo indivíduo, para se testar a autofecundação e geitonogamia, respectivamente. Através da transferência de pólen de flores de indivíduos diferentes

testou-se a fecundação cruzada. Outras flores ensacadas, sem emasculação, premaneceram como controle, a fim de se verificar a existência ou não de autofecundação espontânea. Posteriormente, foi contado o número de frutos produzidos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

*Nerium oleander* é uma planta arbustiva, dotada de flores brancas, de aproximadamente 5 cm. de diâmetro, pentâmeras, sem guias de néctar, diclamídeas e hermafroditas. Androceu modificado, com anteras apendiculadas e aderentes ao estigma. Gineceu com estigma em forma de carretel, ovário súpero, bicarpelar, com muitos óvulos.

O período de ântese foi de aproximadamente 24 horas e a deiscência das anteras ocorreu em torno de 96 horas após o início da ântese. A viabilidade dos grãos de pólen foi testada e obteve-se 71% de viabilidade. Todos os estigmas testados (n=10) apresentaram-se pegajosos e foram corados com Sudam III. Verificou-se a absorção de luz U. V. pelas anteras e toda a corola. A presença de osmóforos foi também detectada por toda corola. O odor que as flores apresentam é fortemente adocicado, o que provavelmente atrai muitos visitantes florais.

A relação dos insetos coletados em *Nerium oleander* consta da Tabela 1, assim como o total de cada coleta, em cada fase de floração. Uma variedade muito grande de visitantes foi observada (Figura 1), pertencentes a sete ordens de insetos (Coleoptera, 26%; Hemiptera, 25%; Hymenoptera, 25%; Diptera, 16%; Thysanoptera, 5%; Lepidoptera, 1,5% e Homoptera, 1,5%). As espécies identificadas que ocorreram com maior freqüência foram *Graptolomus alboornatus* (19,0%), *Eumolpus surinamensis* (12,1%), *Apis mellifera* (11,3%) e *Conomyrma sp* (7,7%).

Tabela 1. Entomofauna visitante de *Nerium oleander* em seu período de floração.

Fases de floração: I = inicial; M = média; F = final

Entomofauna visitante	Planta	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>3</sub>	N <sub>4</sub>	N <sub>5</sub>	Total
		Fase	F	I	M	I	
Hymenoptera							
Apidae							
<i>Apis mellifera</i>		3	12	17	3	9	44
<i>Trigona spinipes</i>		1	1	1	-	3	6
Halictidae		1	1	-	-	-	2
Vespidae							
<i>Stelopolybia pallipes</i>		-	1	2	1	1	5
<i>Polybia paulista</i>		1	-	-	-	-	1
<i>Polybia ignobilis</i>		-	-	-	1	-	1
<i>Polistes lanio</i>		-	-	-	-	1	1
Formicidae							
<i>Conomyrma sp</i>		-	17	11	2	-	30
<i>Crematogaster sp-</i>		-	2	-	-	-	2
Scoliidae							
<i>Scolia dorsata</i>		1	-	-	-	-	1
Pompilidae							
-		-	-	-	1	-	1
Ichneumonidae							
-		-	-	-	-	1	1
Chalcidoidea							
-		-	1	-	-	-	1
Hemiptera							
Pyrrhocoridae							
<i>Graptolomus alboornatus</i>		22	16	23	1	12	74
Lygaeidae							
<i>Oncopeltus fasciatus</i>		4	1	1	4	-	10
Reduviidae							
-		1	-	1	2	-	4
Coreidae							
<i>Anasa sp</i>		1	-	-	1	-	2
<i>Chariesterus armatus</i>		-	1	-	-	-	1
-		-	-	-	-	1	1
Pentatomidae							
<i>Edessa sp</i>		-	-	-	1	-	1
Hemiptera							
Piesmidae							
-		-	-	-	3	-	3
Enicocephalidae							
-		-	-	-	1	-	1

Coleoptera						
Chrysomelidae	7	3	5	1	-	16
<i>Eumolpus surinamensis</i>	8	4	13	3	19	47
<i>Diabrotica speciosa</i>	2	4	3	5	3	17
Lagriidae						
<i>Lagria villosa</i>	-	6	1	1	1	9
Coccinellidae						
<i>Cycloneda sanguinea</i>	3	1	1	-	-	5
<i>Psyllobora sp</i>	-	-	-	-	1	1
Staphlinidae	3	-	-	-	1	4
Cleridae	-	-	-	-	1	1
Curculionidae	-	-	-	1	-	1
Diptera						
Stratiomyidae						
<i>Hermetia sp</i>	-	-	1	1	-	2
Muscidae						
<i>Fannia sp</i>	-	1	-	-	-	1
Syrphidae						
<i>Salpingogaster sp</i>	1	2	-	-	-	3
Tachinidae	4	10	-	9	2	25
Chloropidae	3	5	2	2	3	15
Calliphoridae	2	-	-	-	2	4
Asilidae	-	-	-	-	1	1
Tephritidae	-	1	-	-	-	1
Lepidoptera						
Pieridae						
<i>Ascia monuste</i>	1	-	-	-	-	1
Hesperiidae						
<i>Urbanus proteus</i>	-	-	-	-	1	1
Acraeidae	-	-	-	1	-	1
Homoptera						
Cycadellidae	1	2	-	2	-	5
Aleyrodidae	-	1	-	-	-	1
Thysanoptera						
Thripidae	1	14	-	5	-	20
<hr/>						
Totais	73	115	83	52	65	388
<hr/>						

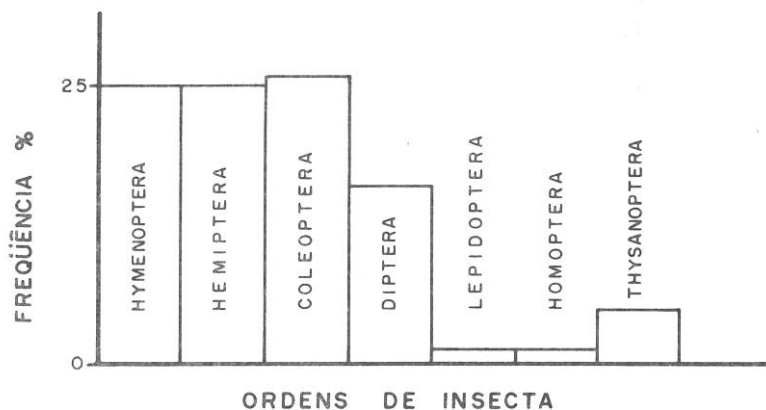


Figura 1. Percentual das ordens de Insecta visitantes de *Nerium oleander* L. (Apocynaceae) durante a floração no período de dezembro de 1984 a fevereiro de 1985.

Analisando as visitas desses insetos mais freqüentes por horários (Tabela 2), observou-se que *G. alboornatus* (Figura 2) apresentou uma freqüência de distribuição constante, com pico de visita no período da manhã (das 9:00 às 10:00 horas). Este inseto foi considerado um "visitante ilegítimo", furtador de néctar. Trata-se de um inseto sugador de seiva que pode passear sobre as flores, mas freqüentemente são encontrados sobre os ramos e folhas. Não foram observados grãos de pólen estefanoporados aderidos ao corpo deste inseto, comprovando que não participam efetivamente da polinização, podendo realizá-la ao acaso.

**Tabela 2.** Distribuição dos insetos visitantes mais frequentes (acima de 5%), em floração de Nerium oleander, por horários de coleta.

Espécies	Horários de visitação														Total	
	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	nº	%				
<i>Graptolomus alboarmatus</i>	08	12	06	10	10	09	09	06	01	01	74	19,0				
<i>Eumolpus surinamensis</i>	08	08	05	04	10	02	03	04	01	02	47	12,1				
<i>Apis mellifera</i>	11	06	05	03	10	03	04	02	-	-	44	11,3				
<i>Conomyrma</i> sp.	04	02	06	02	07	04	05	-	-	-	30	7,7				
<b>TOTAL</b>											<b>195</b>	<b>50,2</b>				



*E. surinamensis* (Figura 3) apresentou uma distribuição irregular durante os horários de coleta, tendo seu pico de maior freqüência das 12:00 às 13:00 horas. Apresentou uma certa preferência pelo período da manhã, principalmente nos primeiros horários de coleta (das 8:00 às 10:00 horas). Este inseto é um predador da planta e vive principalmente sobre os botões florais, alimentando-se das pétalas e pólen.

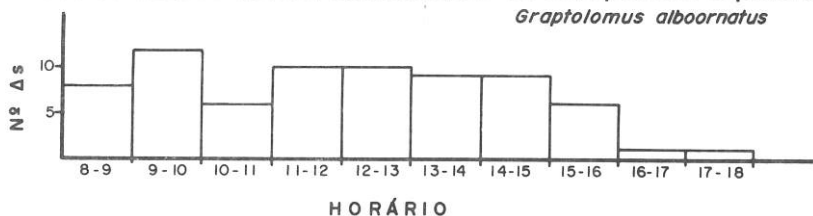


Figura 2. Distribuição das visitas por horários de *Graptolomus alboornatus* em *Nerium oleander*, durante seu período de floração.

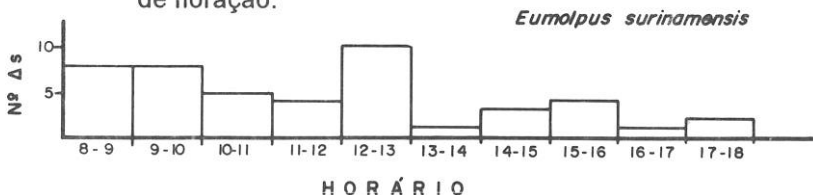


Figura 3. Distribuição das visitas por horários de *Eumolpus surinamensis* em *Nerium oleander*, durante seu período de floração.

Apesar de ter sido constatada a presença de grãos de pólen aderidos às suas pernas, foi considerado um "visitante ilegítimo-roubador primário", que causa sérios estragos à planta.

*A. mellifera* (Figura 4) apresentou um pico de visitas no primeiro horário de coleta, decrescendo gradativamente até as 12:00 horas. Um segundo pico foi observado no período das 12:00 às 13:00 horas, a partir do qual a freqüência de visita diminuiu, cessando às 16:00 horas. Durante as visitas de *A. mellifera* observa-se que elas pousam nas flores após percorrerem a planta em vôo lento. Ao penetrar na flor a procura do néctar, toca, ventralmente todo o corpo nos órgãos sexuais, permanecendo aí por um tempo variável de 20" a 4'e 20".

Posteriormente, visita outras flores ou se afasta da planta. Foi observada a presença de grãos de pólen aderidos ao seu corpo, sendo portanto, considerado um “visitante legítimo” (polinizador) de *N. oleander*. Interessante foi notar que o néctar da planta parece exercer certa influência sobre a atividade das abelhas, tornando-as mais lentas e facilitando sua captura. Por uma ocasião, foi observado em espécimen entorpecido logo após ter penetrado na flor, mas é fato comum encontrar insetos mortos no seu interior.

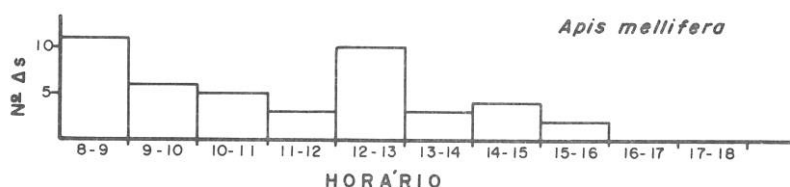


Figura 4. Distribuição das visitas por horários de *Apis mellifera* em *Nerium oleander*, durante seu período de floração.

*Conomyrma* sp (Figura 5) apresentou uma distribuição irregular, sendo que, seu pico de maior freqüência ocorreu no período das 12:00 às 13:00 horas. Nos últimos horários de coleta, a freqüência desses insetos foi baixa. Este inseto foi considerado um “visitante ilegítimo”, furtador de néctar, não sendo encontrados grãos de pólen aderidos a seu corpo. Foi observado transitando tanto nas flores como nas folhas e ramos.

Em seu levantamento, Silva *et alii* (1968) citaram como insetos que vivem em *N. oleander*, três espécies de

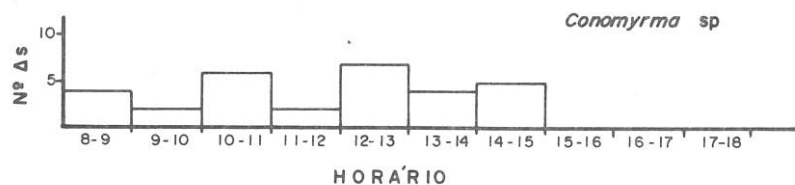
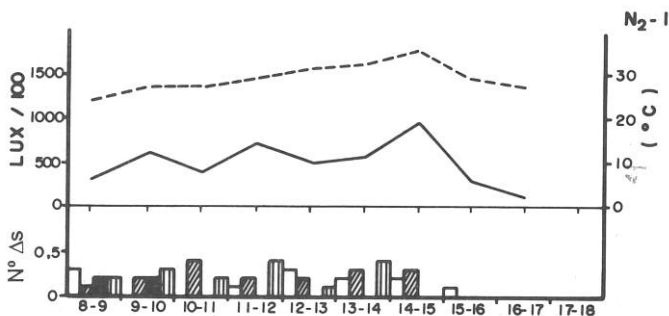


Figura 5. Distribuição das visitas por horários de *Conomyrma* sp. em *Nerium oleander*, durante seu período de floração.

pulgões, doze de cochonilhas, três de coleópteros e um hemíptero, *Oncolpeltus fasciatus* (Lygaeidae). Somente este último foi encontrado no presente trabalho. Klausner *et alii* (1980) observaram no sul da Flórida (USA) que *O. fasciatus* adultos e ninfas são abundantes no verão, quando a planta está com frutos e, estudando seu ciclo de vida, verificaram que os frutos de *N. oleander* são a melhor fonte de alimento encontrada por este inseto nessa época. Miller e Dingle (1982) também verificaram a ocorrência de *O. fasciatus* em *N. oleander* durante a frutificação, também na Flórida.

No presente levantamento, foi observado que *E. surinamensis* e *G. alboornatus* copulavam sobre a planta, porém não foram observadas posturas destes insetos, não permitindo assim, relacionar totalmente seus ciclos de vida à planta.

Através das Figuras 6, 7 e 8, pode-se observar a espécies mais freqüentes nas diversas fases de floração correlacionando-as com os dados de luminosidade, temperatura e distribuição nos diferentes horários de visita. A influência do vento também foi observada durante as coletas, embora não tenha sido plotada em gráfico. Segundo a escala de Beaufort (*apud* Silveira-Neto *et alii* (1976), o vento oscilou entre os níveis 3 e 4. Por apresentar ramagem flexível, a movimentação causada pelo vento, acima destes níveis, afastava os insetos.



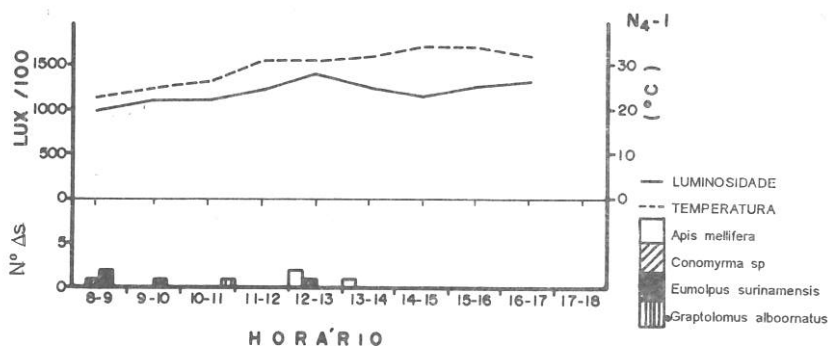


Figura 6. Distribuição das espécies mais freqüentes em diferentes horários, correlacionadas com a luminosidade e temperatura, durante a fase inicial da floração de *Nerium oleander* L. (plantas  $N_2$ -I e  $N_4$ -I).

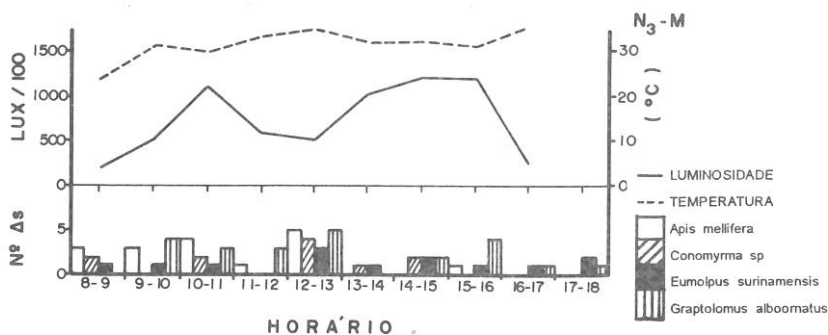
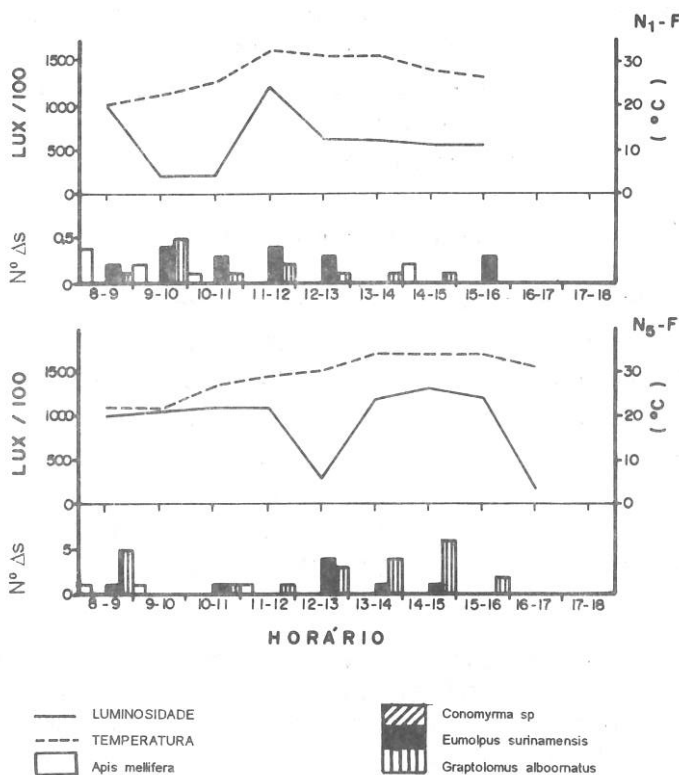


Figura 7 - Distribuição das espécies mais freqüentes em diferentes horários, correlacionadas com a luminosidade e temperatura, durante a fase média da floração de *Nerium oleander* L. (planta  $N_3$ -M).



**Tabela 8.** Distribuição das espécies mais freqüentes em diferentes horários, correlacionadas com a luminosidade e temperatura, durante a fase final da floração de *Nerium oleander* L. (plantas N<sub>1</sub>-F e N<sub>5</sub>-F).

Durante os dias de coleta, foram observados altos índices de temperatura e luminosidade, tendo como médias 29,9°C e 79.470 lux., respectivamente.

Através da análise de variância fatorial (três fatores sem replicação) tentou-se relacionar os dados obtidos sobre os insetos mais freqüentes com os horários de visitas e fases de florações, obtendo-se os seguintes resultados (Tabela 3):

**Tabela 3.** Análise de variância fatorial sem replicação (SOKAL & ROHLF) da freqüência das espécies visitantes mais comuns (acima de 5%), horários e fases de floração de *Nerium oleander*.

n. s. = não significativo

\* = significativo ao nível de 5%

\*\* = significativo ao nível de 1%

Fonte de variação	df	SS	MS	F
A = espécies	3	9,09	3,03	2,39 n. s.
B = horários	9	57,34	6,37	5,03 **
C = fases de floração	2	7,34	3,67	2,89 n. s.
A x B	27	38,83	1,44	1,13 n. s.
A x C	6	28,38	4,73	3,74 *
B x C	18	40,48	2,25	1,77 n. s.
A x B x C	54	68,45	1,27	

a) interação espécies mais freqüentes x horários de visitas: não foi significativa ao nível de 5%, sendo o valor F 27,54 obtido de 1,13 n. s.. indicando que estas variáveis são independentes entre si.

b) interação espécies mais freqüentes x fases de floração: foi significativa ao nível de 1%, com valor de F 6,54=3,74\*, indicando que estas variáveis são inter-relacionadas.

c) interação horários de visitas x fases de floração: não foi significativa ao nível de 5%, apresentando um valor de F 18,54 = 1,77 n.s., indicando que estas variáveis são independentes uma da outra.

Analisando-se também os efeitos principais separadamente, observou-se um valor significativo (ao nível de 1%) para os horários de visitas, o mesmo não ocorrendo para as espécies mais freqüentes e fases de floração, que mostraram valores não significativos.

Ainda assim, pelos resultados obtidos nas coletas, pode-se sugerir que as visitas dos insetos foram mais freqüentes nas fases média e inicial de floração ( $x = 86$  insetos e  $x = 84$  insetos, respectivamente) que na fase final ( $x = 69$  insetos).

Acredita-se que, devido a grande variedade de insetos presentes, trata-se de uma planta com polinização entomófila. Uma prova disto é que as flores isoladas com papel impermeável não apresentaram frutos, o que vem provar a inexistência de agamospermia. A autogamia e a geitonogamia também não foram observadas, o que vem indicar a necessidade de agentes polinizadores (xenogamia).

Em condições naturais, o número médio de frutos produzidos por *N. oleander* em cinco plantas foi de 3,5 (1-7). Entretanto, este valor bastante baixo poderia ser explicado pela necrose da base do gineceu que foi verificada diversas vezes, provocada por Homoptera e Thysanoptera presentes no interior das flores.

## AGRADECIMENTOS

Os autores são gratos ao Prof. Dr. Miguel Petreire Junior pela orientação estatística e aos Profs. Drs. Roberto Zucchi e Maria Elisa M. Tomotake, pela determinação de parte dos hemípteros e formigas identificadas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CHADEFAUD, M. e EMBERGER, L, 1960. *Traité de Botanique vol.II*. Paris, Masson et Cie Ed., 1539 p.
- CORREA, M. P., 1969, *Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas*, Irmãos Di Giorgio & Ltda. Ed. Rio de Janeiro, 4. 765 p.

- FAEGRI K. e PIJL, L. van der. 1979. **The Principles of Pollination Ecology** Pergamon Press. Oxford, 244 p.
- FREE, J.B., 1963, The flower constancy of bumblebees, **Journal of Animal Ecology**, 39:395-402.
- INOUYE, D. W., 1980, The terminology of floral lacerny, **Ecology** 6 (5): 1251-1253.
- KLAUSNER, E.; MILLER, E. R. e DINGLE, H., 1980, *Nerium oleander* as an alternative host plant for South Florida milkweed bugs, *Oncopeltus fasciatus*. **Ecological Entomology**, 5: 137-142.
- MILLER, E. R. e DINGLE, H., 1982, The effect of host plant phenology on reproduction of the milkweed bug, *Oncopeltus fasciatus*, in tropical Florida. USA. **Oecologia**, 52 (1): 97-103.
- MOSQUIM, T, 1971, Competition for pollinators as a stimulus for the evolution of flowering time. **OIKOS**, 22:398-402.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T. de e OLIVEIRA, L. C. A., 1988, Biologia floral de uma população de *Solanum lycocarpum* St Hil (Solanaceae) em Lavras MG. **Rev. Brasil. Bot.**(11):23 - 32.
- PLEASANTS, J. M., 1980, Competition for bumblebee pollinators in Rocky Mountain plant communities, **Ecology**, 61 (6): 1446-1459.
- PROCTOR, M. e YEO, P., 1973. **The pollination of flowers**. PLondon: Collins. 418 p.
- READER, R. J., 1975, Competitive relationship of bug ericads for major insect pollinators. **Cardinal Journal of Botany**, 53:1300-1305.
- SILVA, A.G.A.; GONÇALVES. C.R.; GALVÃO, D.M.; GONÇALVES. A.I.L.; GOMES, J.; SILVA, M.N. e



- SIMONI, L., 1968, **Quarto catalogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil**. Tomo 1, Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura. 622 p.
- SILVEIRA-NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D. e VILLA NOVA, N.A., 1976, **Manual de ecologia dos insetos**. São Paulo, EDUSP, 419 p.
- SOKAL, R. R. e ROHLF, F. J.. 1969, **Biometry, the principles and practice of statistics in biological research**. San Francisco, W. H. Freeman. 776 p.
- VOGEL, S., 1983, Ecophysiology of zoophilic pollination. in **Physiological plant ecology III** (Lange, O. L.; Nobel, P. S.; Osmond, C.B. & Ziegler, H. eds.) Springer-Verlag, Berlin. 560-612.

**EMPREGO DE SUBSTRATOS  
ALTERNATIVOS PARA O CULTIVO DE  
*GLUCONOBACTER SUBOXYDANS* E  
QUANTIFICAÇÃO DA BIOCONVERSÃO  
DE SORBITOL A SORBOSE**

**THE UTILIZATION OF ALTERNATIVE  
SUBSTRATES FOR *GLUCONOBACTER  
SUBOXYDANS* GROWTH AND  
QUANTIFICATION OF L-SORBOSE  
FROM D-SORBITOL BIOCONVERSION**

Jairo BRUNINI\*  
Dejanira de Franceschi de ANGELIS\*\*  
Akiko POLEZEL \*\*\*

**RESUMO**

A bioconversão de D-sorbitol a L-sorbose é uma importante reação da síntese do ácido ascórbico a partir da glicose. Os melhores rendimentos desta reação são obtidos com a utilização da bactéria *Gluconobacter suboxydans*. Neste processo, várias são as fontes potenciais bioestimuladoras de crescimento microbiano,

(\*) - Bolsista da CAPES - P. G. C. B. - Área de Microbiologia Aplicada - I. B. - UNESP - Rio Claro.

(\*\*) - Depto. de Bioquímica e Microbiologia - IB - UNESP - Rio Claro.

(\*\*\*) - Ex-estagiária Depto. de Bioquímica e Microbiologia - IB - UNESP - Rio Claro.

Apoio FUNDUNESP (Processo n° 448/90 DFP/F/CBS).

dentre estes materiais de origem vegetal e mesmo microbiana, sendo que alguns configuram-se como resíduos industriais.

Os substratos alternativos elaborados a partir de resíduos como leite de levedura e milhocina foram empregados com diferentes métodos de preparo e aplicados aos cultivos em técnica de batelada com *G. suboxydans*. Os meios de cultivo ensaiados mostraram-se promissores, apresentando resultados compatíveis com aquele utilizado como meio padrão.

### ABSTRACT

The bioconversion of D-sorbitol to L-sorbose is a important reaction of ascorbic acid from glucose, which the best yields were carry out with the *Gluconobacter suboxydans* bacterium. There are several available materials in this process, with potential growth-promoting (biostimulating) properties, which may be composed of plant or microbial materials, some of these belonging to industrial waste.

The substrates utilized for the batch culture of *Gluconobacter suboxydans* were formulated with baker's yeasts or corn steep liquor worked up by different methods. The culture media assayed showed hopeful and their issues were compatible with the culture utilizing standard media.

### INTRODUÇÃO

O ácido ascórbico é um produto químico obtido industrialmente por um processo sintético, cujas propriedades químicas e biológicas são idênticas quando comparadas com aquelas de origem natural. O ácido ascórbico está incluído no grupo das vitaminas hidrossolúveis, constituindo material de grande utilidade na indústria alimentícia. A síntese química

desta vitamina pode ser realizada através de um processo de fabricação a partir da glicose, onde esta é reduzida eletroliticamente a D-sorbitol. Este poliálcool é a seguir oxidado pela ação de microorganismos a L-sorbose, que por sua vez sofre uma série de tratamentos químicos até ser transformada em ácido ascórbico.

O processo de fabricação da vitamina C utilizando a bactéria *Acetobacter xylinum* foi primeiramente descrito em 1896 (BERTRAND), apresentando taxa de rendimento de 75%. Atualmente, apesar de outros trabalhos indicarem que espécies de microorganismos tais como *Bacterium*, *Acetobacter* e *Streptomyces* possam realizar a conversão do D-sorbitol a D-sorbose, a literatura descreve o gênero *Gluconobacter* como o mais promissor nesta conversão, apresentando rendimentos já descritos acima de 90% (JAFFE, 1983).

O gênero *Gluconobacter* Asai, 1935 pertence a família ACETOBACTERIACEAE, possui células elipsóides a bastonetes curtos, ocorrem isoladas ou aos pares, são Gram negativas e podem ser móveis ou não, são estritamente aeróbias, tendo o oxigênio como acceptor final de elétrons. As colônias são claras, crescendo entre 25-30°C, não à 37°C e pH entre 5,5 e 6,0, contudo muitas linhagens podem crescer à pH 3,6.

Este trabalho buscou cultivar *Gluconobacter suboxydans* em meios de cultura alternativos e suplementados, visando obter rendimentos compatíveis com processos economicamente viáveis. Dentre os meios ensaiados empregou-se: milhocina, extrato aquoso de levedura, autolizado de levedura e extrato aquoso de levedura, todos acrescidos do sorbitol.

## MATERIAL E MÉTODOS

Microorganismo *Gluconobacter suboxydans*

Meios de cultivo

Meio de manutenção de manitol (MYP) DE LEY et al. (1984);

Meio Multidiferencial de Lee (LMDA) CASEY & INGLEDEW (1981);

Meio basal (YE) MORI et al. (1981);

Meio de Milhocina (M);

Meio de Extrato Aquoso de Levedura (EA);

Meio de Autolizado de Levedura (A);

### **Preparo dos meios de cultivo**

Meio YE (MORI et al., 1981)

Os constituintes do meio: 20g de extrato de levedura (DIFCO); 50g de sorbitol; 3g de  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ; 1g de  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ; 20mg de  $\text{MnSO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ ; 20 mg de  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ; 40mg de  $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ; 1,0mg de  $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ; 10g de  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ ; 0,5mg de  $\text{H}_3\text{BO}_3$  e 4mg de  $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  para 1000ml de água. Os constituintes do meio foram reidratados, o pH ajustado para 5,0 e distribuídos em frascos de Erlenmeyer de 500ml, sendo em seguida esterilizados a 1 atm. por 15 minutos.

### **Meio M**

A milhocina ou "corn steep liquor", resíduo da produção de milho fornecido pela REFINAÇÕES DE MILHO BRASIL LTDA., foi ajustado para a concentração final de 20g/L de massa seca, à qual acrescentou-se sorbitol na concentração final de 5%. A seguir este meio foi distribuído em frascos de Erlenmeyer de 500ml e esterilizados à 1 atm. por 15 minutos.

### Meio EA

O extrato aquoso de levedura elaborado segundo LODDER & KREGER (1952) apud LODDER (1971) foi diluído para uma concentração final de 7g/L de massa seca, ao qual acrescentou-se sorbitol na concentração final de 5%. O meio foi distribuído em frascos de Erlenmeyer de 500ml e esterilizados a 1 atm. por 15 minutos.

### Meio A

Preparou-se uma suspensão de aproximadamente 500g de levedura de panificação (FLESHMANN) para 500ml de água em um balão de 1000ml, acrescentando-se 0,2ml de toluol e homogeneizou-se, mantendo-se em banho-maria à 55<sup>0</sup>C por 48 horas e pH inicial de 5,5. Em seguida pasteurizou-se por 10 minutos à 80<sup>0</sup>C e manteve-se o material sob refrigeração (7±2<sup>0</sup>C). Para o preparo do meio centrifugou-se a 3.000 rpm, e o extrato líquido ajustado para uma concentração de 7g/L de massa seca, ao qual acrescentou-se sorbitol na concentração final de 5%. o meio foi distribuído em frascos de Erlenmeyer de 500ml e esterilizados a 1 atm. por 15 minutos.

O procedimento experimental para cada meio ensaiado obedeceu a seqüência da FIG. 1.

Para as medidas quantitativas de crescimento celular empregou-se o espectrofotômetro CARL ZEISS M4 Q a 560nm em amostras colhidas a cada 12 horas. A conversão de sorbitol a sorbose foi acompanhada através do método quantitativo para açúcares redutores totais (ART) recomendado por BERNFELD (1955), elaborando-se uma curva de calibração em que a L-sorbose padrão estava na concentração de 540mg/ml. Os rendimentos da bioconversão são expressos em porcentagem com base na quantidade de ART produzida em relação à inicial.

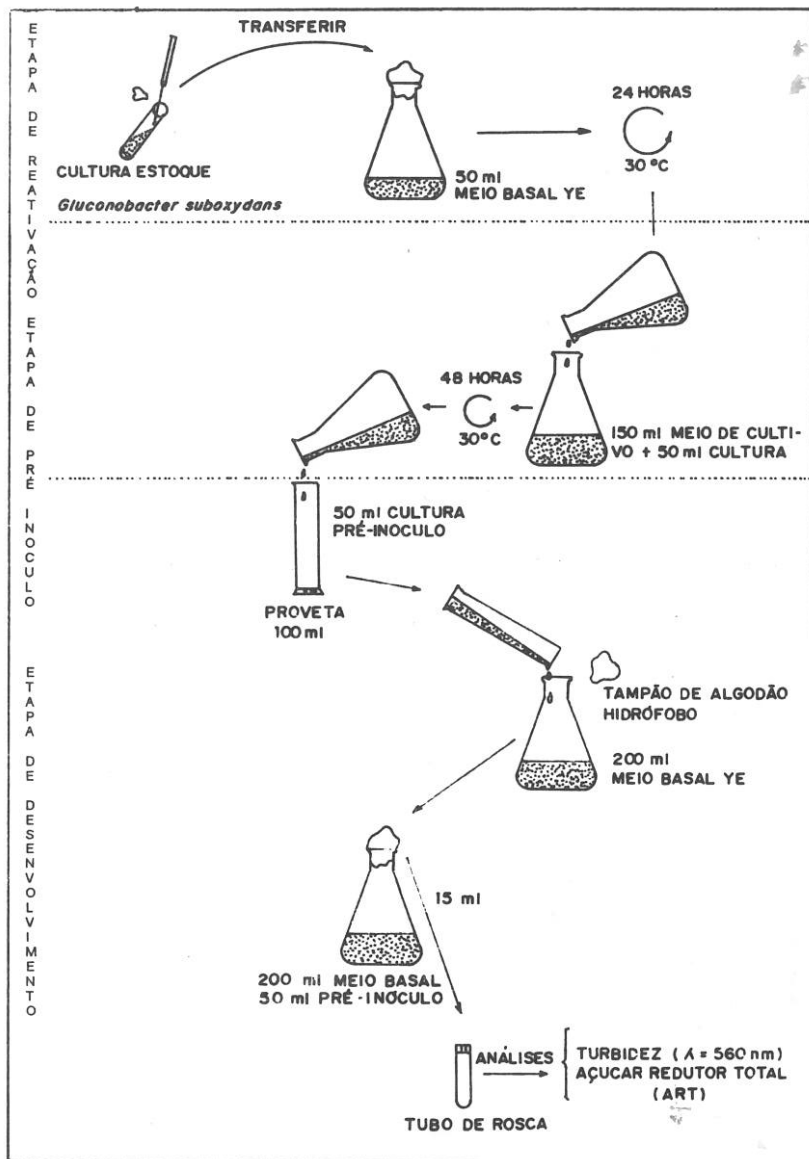


Figura 1 - Diagrama do Procedimento Experimental do Cultivo de *Gluconobacter suboxydans*.

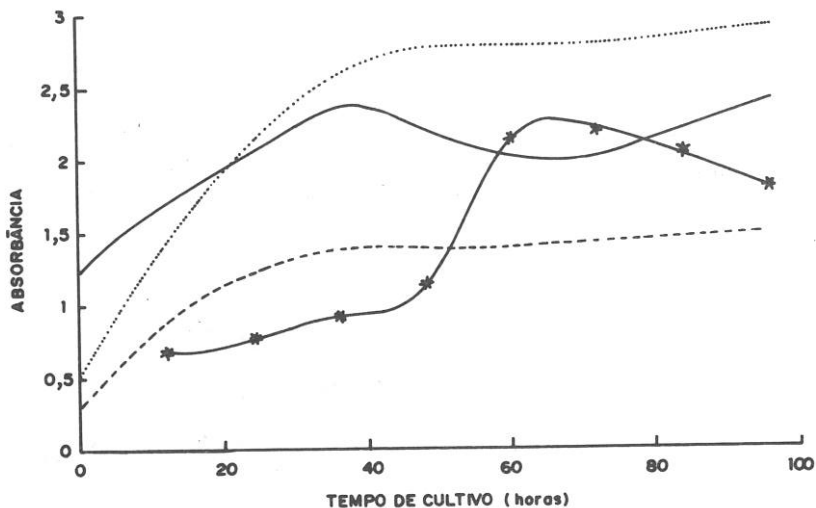


Figura 2 - Avaliação da Absorbância a 560 nm do Cultivo de *Gluconobacter suboxydans* nos meios de Cultura Basal (YE-); Milhocina (M\*); Extrato Aquoso de Levedura (EA...) e Autolisado Delevedura (A---).

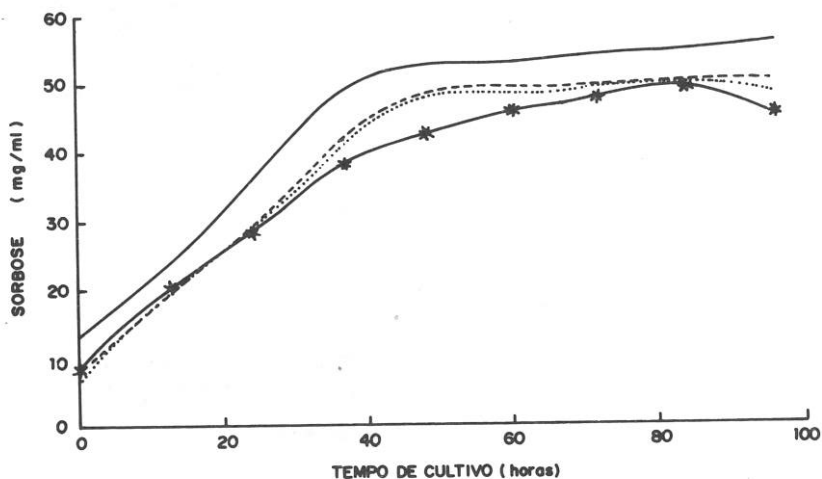


Figura 3 - Produção de L-Sorbose (mg/ml) *Gluconobacter suboxydans* Cultivado nos Meios Basal (YE-); Milhocina (M\*); Extrato Aquoso de Levedura (EA....) e Autolisado de Levedura (A---).



## RESULTADOS

O *G. suboxydans* são periodicamente reativadas e a pureza foi verificada através da inoculação em meio LMDA (CASEY & INGLEDEW, 1981).

Os dados de avaliação quantitativa do crescimento de *G. suboxydans* nos meios YE, M, EA e A durante 96 horas estão expressos na TAB. I e FIG. 2. O rendimento porcentual da bioconversão do *D-sorbitol a L-sorbose* estão expressos na TAB. II e FIG. 3.

**Tabela 1.** Avaliação da absorbância a  $\lambda = 560$  nm de *G. suboxydans* cultivado nos meios de cultura basal (YE), milho-cina (M), autolisado de levedura (A) e extrato aquoso de levedura (EA) sob agitação (270 rpm) e à  $30 \pm 2^\circ\text{C}$  durante 96 horas

cultivo horas	Absorbância $\lambda = 560$ nm			
	meios de cultivo			
	YE	M	EA	A
0	1,229	—	0,507	0,291
12	1,773	0,666	1,490	0,958
24	1,973	0,708	2,166	1,223
36	2,493	1,016	2,632	1,406
48	2,185	0,811	2,796	1,385
60	1,992	2,426	2,774	1,370
72	1,938	2,178	2,761	1,434
84	2,203	2,034	2,858	1,445
96	2,385	1,779	2,895	1,486

Tabela 2. Rendimento percentual da bioconversão de sorbitol a sorbose de *Gluconobacter suboxydans* nos meios basal (YE), milhocina (M), autolisado de levedura (A) e extrato aquoso de levedura (EA) cultivado sob agitação (270 rpm) e à  $30 \pm 2^\circ\text{C}$  durante 96 horas.

meio de cultura	nº do frasco	Porcentagem de bioconversão (%)											
		tempo de cultivo (horas)											
		0	12	24	36	48	60	72	84	96			
YE	1	30,0	41,3	62,3	98,7	100	97,6	100	96,2	100			
	2	26,9	45,4	74,9	100	100	100	100	100	100			
	3	21,9	49,6	75,9	100	100	100	97,8	100	100			
	$\bar{x}$	26,3	45,5	71,1	100	100	=100	=100	=100	=100			
M	4	18,6	—	41,9	76,5	83,5	91,8	94,9	98,6	89,7			
	5	13,9	38,9	59,1	80,0	85,7	88,6	90,3	97,9	92,7			
	6	20,0	44,8	62,5	79,8	85,2	96,1	98,7	100	88,1			
	$\bar{x}$	17,5	41,9	54,5	78,8	84,8	92,2	94,6	=100	=100			
EA	7	14,5	37,2	51,3	80,6	100	100	99,9	100	99,5			
	8	12,7	43,6	56,1	86,7	100	91,3	100	100	97,8			
	9	11,8	41,2	56,7	81,1	94,2	93,5	96,1	95,9	93,0			
	$\bar{x}$	13,0	40,7	54,7	82,7	99,2	95,5	98,7	=100	=100			
A	10	16,4	45,3	46,8	83,9	100	99,4	97,6	96,4	100			
	11	17,9	34,4	62,9	88,8	95	94,7	96,2	100	97,2			
	12	13,4	36,3	56,3	83,8	100	99,4	100	100	97,1			
	$\bar{x}$	15,9	38,7	55,4	85,5	=100	97,9	99,3	=100	=100			

## DISCUSSÃO

A cultura de *G. suboxydans* após ser testada quanto à sua pureza no meio LMDA, foi submetida aos cultivos de acordo com a FIG. 1. Verificou-se através FIG.2 e TAB. I que no meio EA, o cultivo apresentou melhor desempenho nas primeiras 48 horas quando comparado com o meio padrão YE. Por outro lado, o aspecto tecnológico de interesse refere-se às taxas de bioconversão de D-sorbitol a L-sorbose pela bactéria. Os meios M, EA e A mostraram uma performance suficiente para que os substratos ensaiados possam ser utilizados uma vez que são de baixo custo. Nestas condições tais meios apresentam potencial para substituir o meio YE sem perdas substanciais de rendimento nas primeiras 48 horas de cultivo (TAB. II e FIG. 3). Com relação a possibilidade da utilização de substratos alternativos, este trabalho indica caminhos que poderão conduzir à obtenção de L-sorbose em meios de cultura residuais tais como, milhocina, ou meios à base de extratos de levedura. Estas leveduras são produzidas em larga escala no setor alcooleiro e no final das safras são descartados como efluentes industriais cuja aplicação tem sido geralmente como biofertilizantes.

## CONCLUSÃO

Os meios ensaiados mostram-se com rendimentos compatíveis com o meio padrão (meio YE) utilizado.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERNFELD, P. Amylases,  $\alpha$  and  $\beta$  In: COLOWICK, S.P., KAPLAN, N. D. (EDS), **Methods in enzymology**, Academic Press, 1955. pág. 149-50. 1955.

- CASEY G. P.; INGLEDEW, W. N. The use a understanding of media in brewing bacteriology. I. Early history and development of general purpuse media. **Brewer Digest**, 56(2): 26-33, 1981.
- DE LEY, J; SWINGS, J. Genus *Gluconobacter suboxydans* ASAI 1935, 689, mend. mut. char. ASAI, LIZUDA and KOMAQATA 1962. In: KRIEG, HOLT (EDS), **Bergey's Manual of Systematic Bacteriology**, ED. WILLIANS & WILKINS, pág. 275-8, 1984.
- JAFFE, G. M. Ascorbic acid. In: GRAYSON, M., ECKROTH, D. (eds.) **Vitamins**. 3a. ed. Wiley, 1983. cap. 24, pag. 8-40.
- LODDER, J. General classification of the yeasts. In: \_\_\_\_\_, **The Yeasts**, 2<sup>a</sup> ed., North-Holland Publishing Company, pag. 75, 1971.
- MORI, H., KOBAYASHI, T., SHIMIZU, S. High density of sorbose from sorbitol by fed-batch culture with do-stat. **Journal of Chemical Engineering of Japan**, 14(1): 65-71, 1981.

## AGRADECIMENTOS

A REFINARIA DE MILHOS BRASIL LTDA. pela milhocina gentilmente cedida a este projeto de pesquisa.

**“ALTERAÇÕES HISTOLÓGICAS NOS  
TECIDOS CEREBRAIS, HEPÁTICOS,  
PANCREÁTICO E ESPLÊNICOS  
INDUZIDOS POR SALICILATOS  
DURANTE O DESENVOLVIMENTO  
EMBRIONÁRIO DE RATOS  
*SPRAGUE-DAWLEY.*”**

Míriam Scarpin TEIXEIRA  
Lia Mara Rossi-FERRAGUT  
Adalberto Santos GONÇALVES  
Miralva Aparecida de Jesus SILVA  
Romário de Araújo MELLO

**RESUMO**

Pesquisas atuais demonstram que 80% das mulheres grávidas tomam cerca de 8 medicamentos diferentes durante toda a gravidez e que esses medicamentos atuam nos embriões em doses terapêuticas, pois todos são capazes de atravessar a barreira placentária. Neste trabalho investigamos as possíveis alterações histológicas que pudessem ser provocadas pela ingestão de salicilatos pelas fêmeas prenhes nos embriões em desenvolvimento de ratos *Sprague-Dawley* nos tecidos cerebrais, hepáticos, pancreáticos e esplênicos.

---

Departamento de Ciências Morfológicas do Instituto de Ciências Biológicas da Pontifícia Universidade Católica de Campinas.

Estudos realizados demonstraram a presença de salicilatos na urina de recém nascidos de várias espécies, sugerindo que a droga pode atravessar a barreira placentária e atingir o feto intra-uterinamente (Palmisano e Cassady, 1969). Outros estudos indicam a teratogenicidade dos salicilatos, causando anencefalia, exencefalia, espinha bífida, fendas faciais e labiais, defeitos oculares e irregularidades das vértebras e costelas (Corby, 1977). Histologicamente sabe-se que os salicilatos tem efeito sobre o desenvolvimento do ductus arteriosus (Ishikawa et al, 1980). Não encontramos diferenças significativas nos tecidos estudados por nós neste trabalho.

### ABSTRACT

Recent studies demonstrating the presence of salicylic acid in neonatal urine specimens have suggested intrauterine fetal exposure to aspirin or other salicylates (Palmisano and Cassady, 1969). This review summarizes the available experimental animal and human epidemiological data on the possible teratogenicity of aspirin, its effects on fetal lethality, its effects on the duration of pregnancy and parturition, and its ability to alter hemostatic mechanism in both the mother and newborn (Corby, 1978). Morphological change in development of the ductus arteriosus sound demonstrating (Ishikawa et al, 1980). No significant differences were seen in any category in the groups receiving salicylates alone or not.

### MATERIAIS E MÉTODOS

Neste trabalho usamos ratos albinos da raça Sprague-Dawley que após desmamados quando completaram 21 dias de idade, foram separados em machos e fêmeas e

colocados em gaiolas apropriadas onde receberam ração comercial e água "ad libitum", ao completarem 60 dias de vida foram unidos para acasalamento, considerando-se como primeiro dia de gravidez as fêmeas cujo esfregaço vaginal continham espermatozóides também.

Após o acasalamento as fêmeas foram divididas em 4 grupos:

Grupo A: constou que 20 fêmeas receberam doses diárias intraperitoniais de salicilato de sódio, suficiente para manter a concentração de 300mg por kg de peso corporal.

Grupo B: constou de 20 fêmeas que receberam doses de salicilato sódio em dias alternados, suficiente para manter a concentração de 300mg por kg de peso corporal.

Grupo C: constou de 20 fêmeas que receberam dose única de salicilato de sódio no 10º dia de gestação.

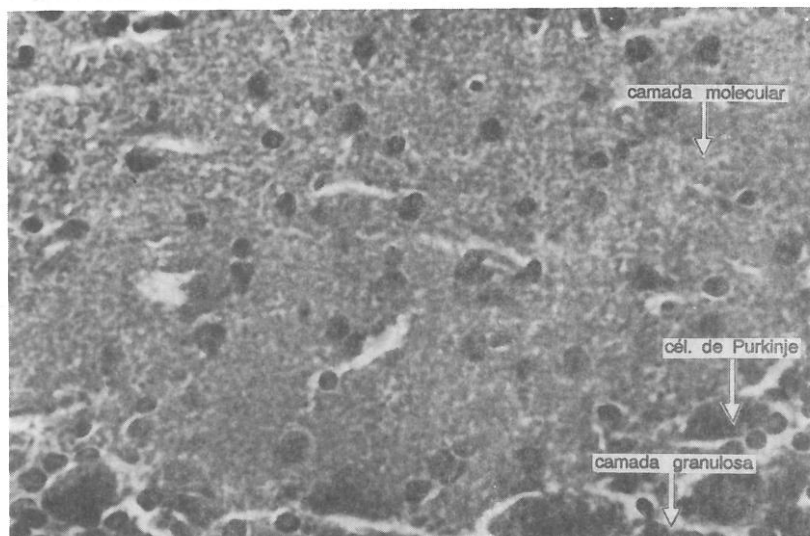
Grupo D: constou de 20 fêmeas que receberam injeções intraperitoniais diárias de Cloreto de sódio 0,9%. Este grupo pode ser referido como grupo controle.

As fêmeas dos grupos A e D eram pesadas diariamente, as do grupo B a cada dois dias para que as doses fossem reajustadas de acordo com seu peso e finalmente as do grupo C foram pesadas no 10º dia de gravidez. As aplicações cessavam quando as fêmeas entravam em trabalho de parto.

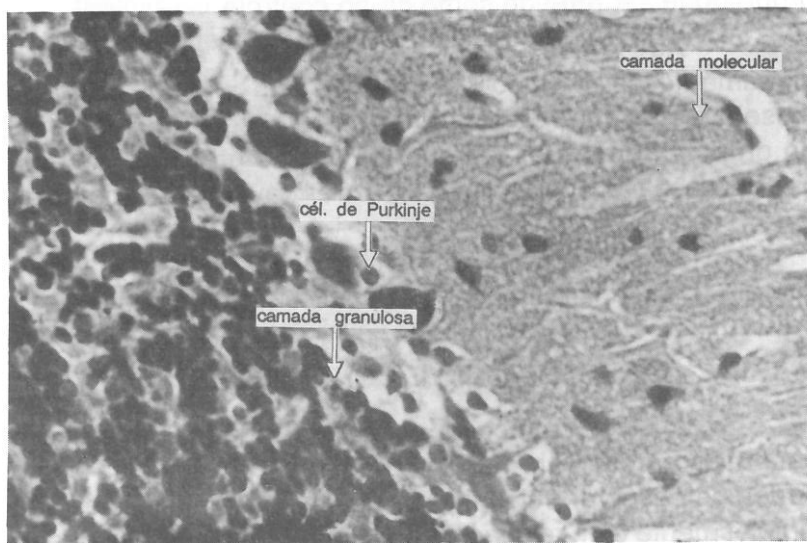
Após o nascimento os filhotes foram sacrificados e tiveram os órgãos retirados para análise histológica.

## RESULTADOS E CONCLUSÕES

A nível histológico o cérebro, fígado, pâncreas e baço não apresentam nenhuma alteração histológica como podemos observar pelas figuras de 1 a 4. As alterações são simplesmente com relação ao peso dos órgãos, já que observamos em nossos estudos anteriores (ainda não publicados) uma redução do peso com a administração de salicilatos.

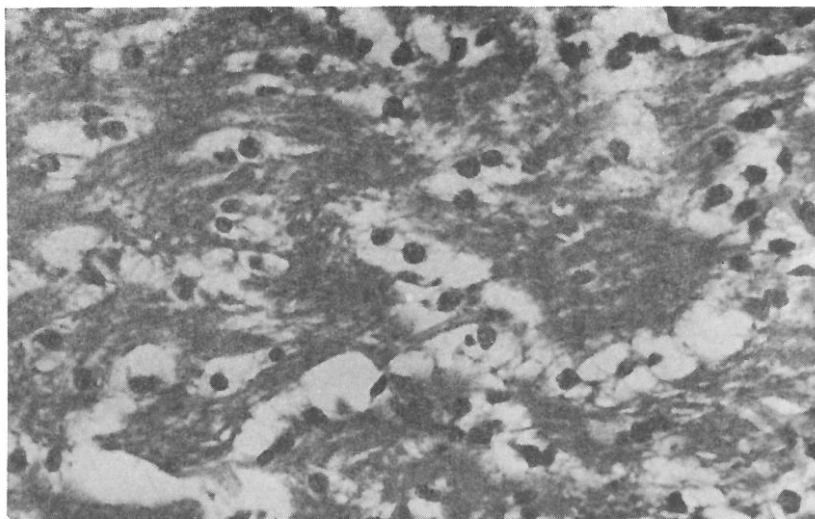


1. A.- Fotomicrografia do córtex do cerebelo; corada pela HE. 250X.  
Grupo A.

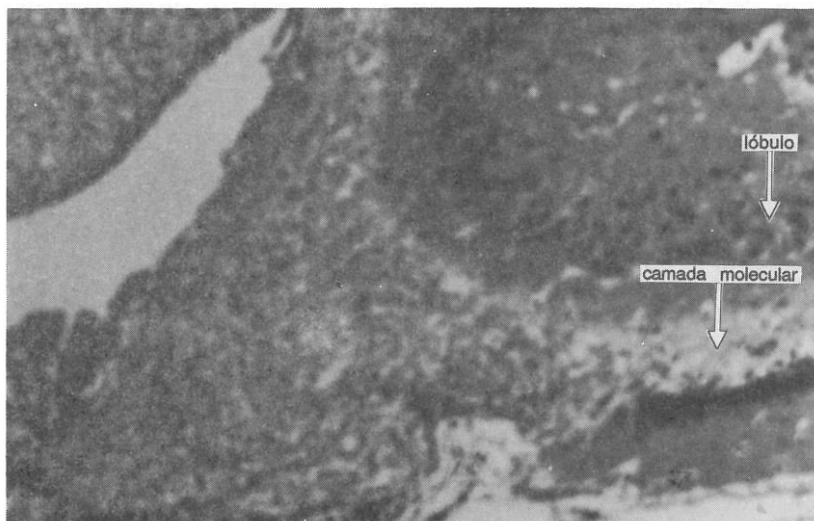


1. B.- Fotomicrografia do córtex do cerebelo; corada pela HE. 250X.  
Grupo B.

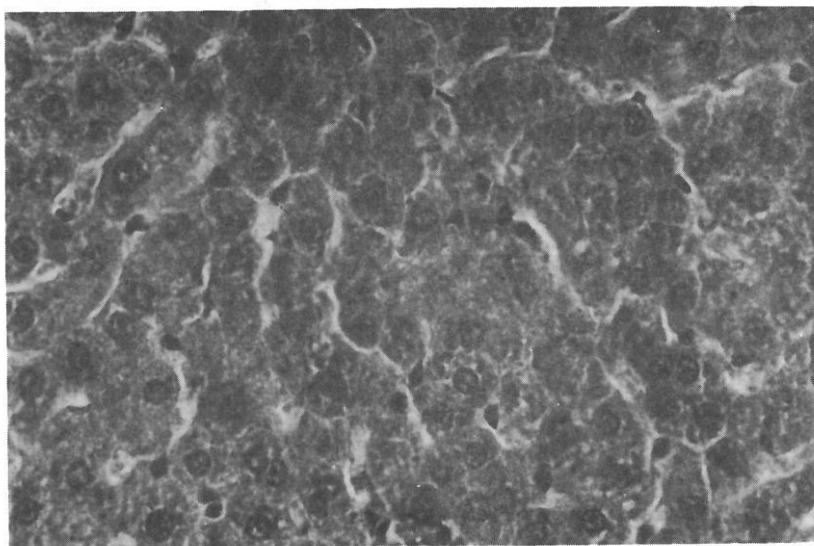




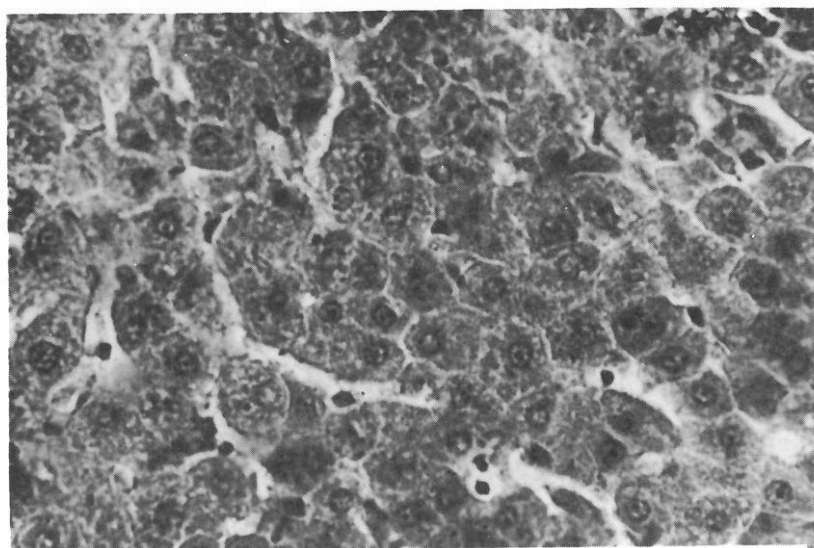
1. C.- Fotomicrografia do córtex do cerebelo; corada pela HE. 250X. Grupo C. Nesta se vê a região correspondente a camada molecular.



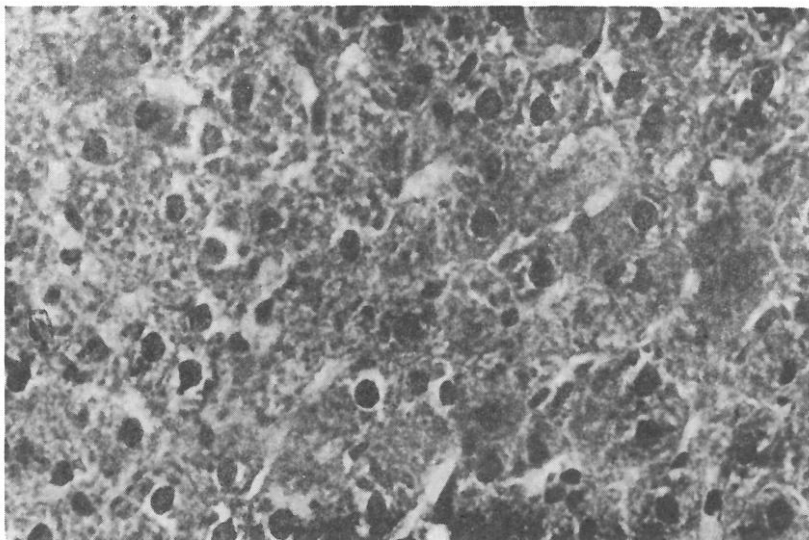
1. D.- Fotomicrografia do cerebelo. Os lóbulos são formados por uma parte central de substância branca e pelas três camadas (molecular, de Purkinje e granulosa) da substância cinzenta. Coloração HE. 50X. Grupo D.



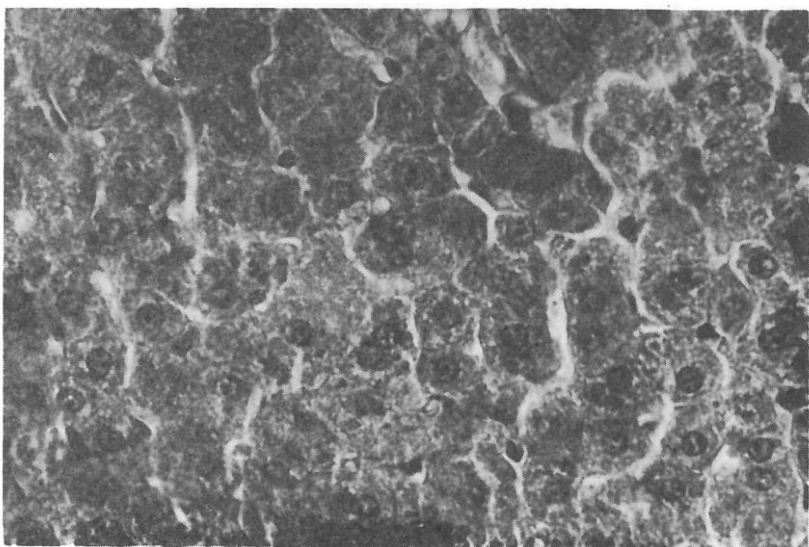
2. A.- Fotomicrografia dos hepatócitos; corada pela HE. 400X.  
**Grupo A.**



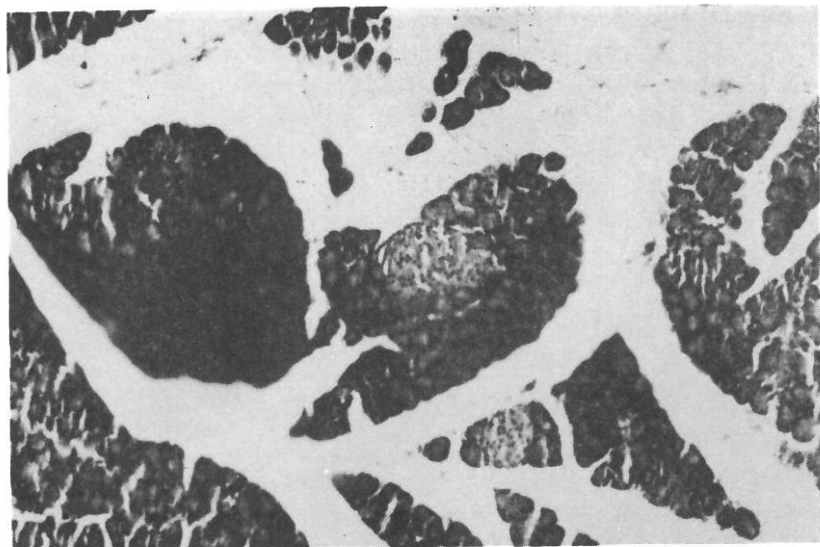
2. B.- Fotomicrografia dos hepatócitos; corada pela HE. 400X.  
**Grupo B.**



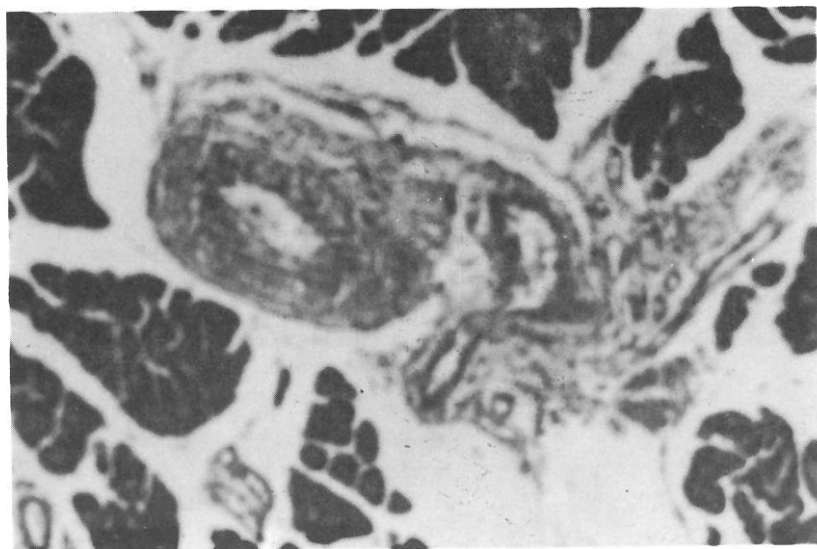
2. C.- Fotomicrografia dos hepatócitos; corada pela HE. 400X.  
Grupo C.



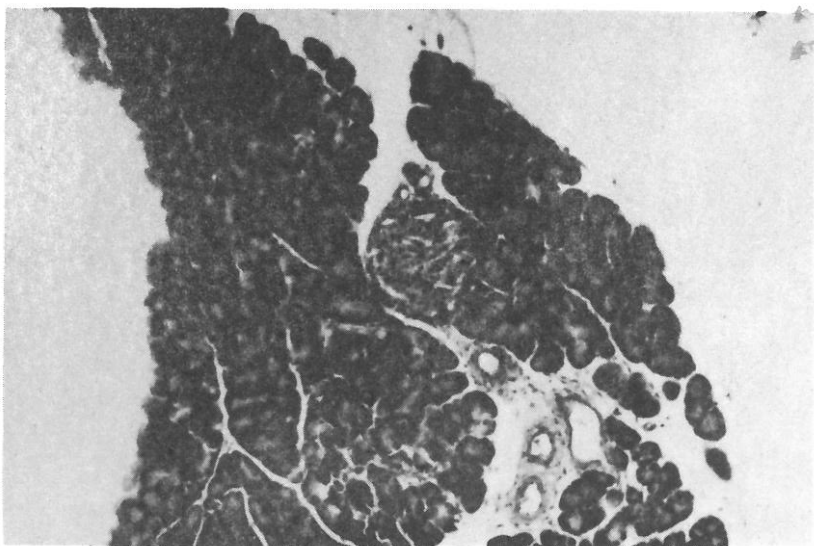
2. D.- Fotomicrografia dos hepatócitos; corada pela HE. 400X.  
Grupo D.



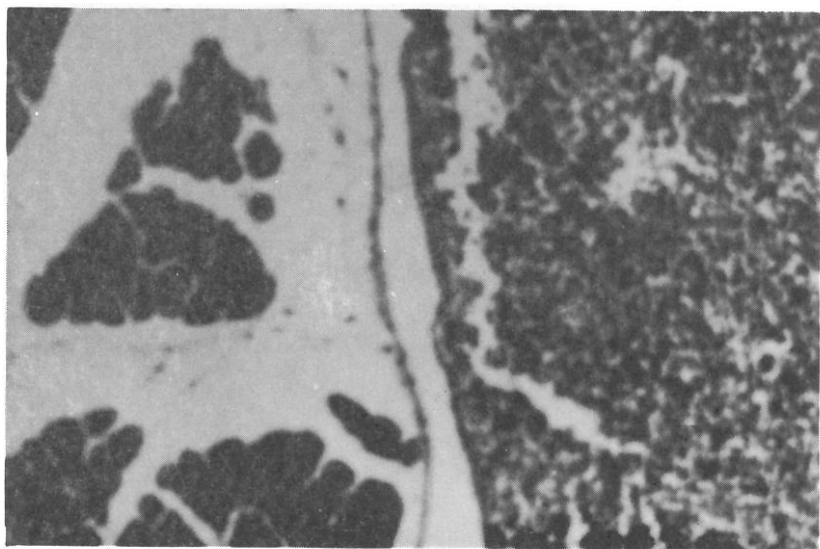
3. A.- Fotomicrografia do pâncreas exócrino com suas células secretoras, corado com HE. 400X. Grupo A.



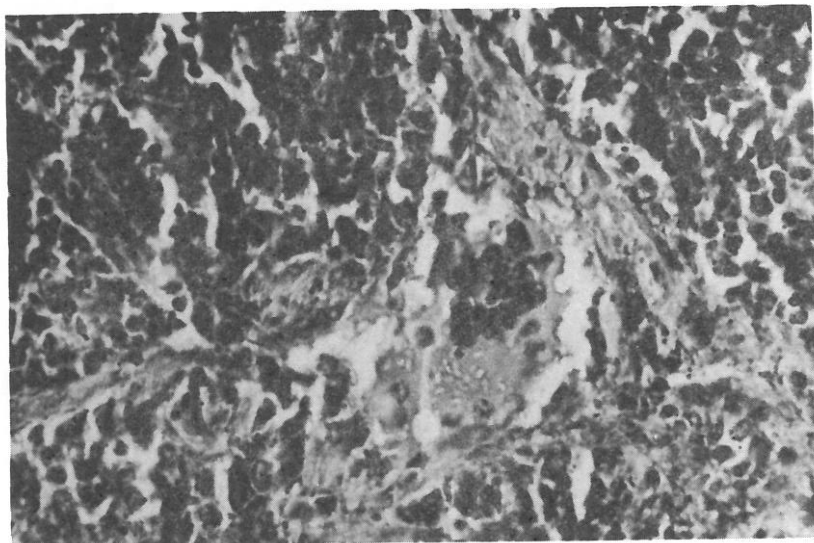
3. B.- Fotomicrografia do pâncreas exócrino com suas células secretoras, corado com HE. 400X. Grupo B.



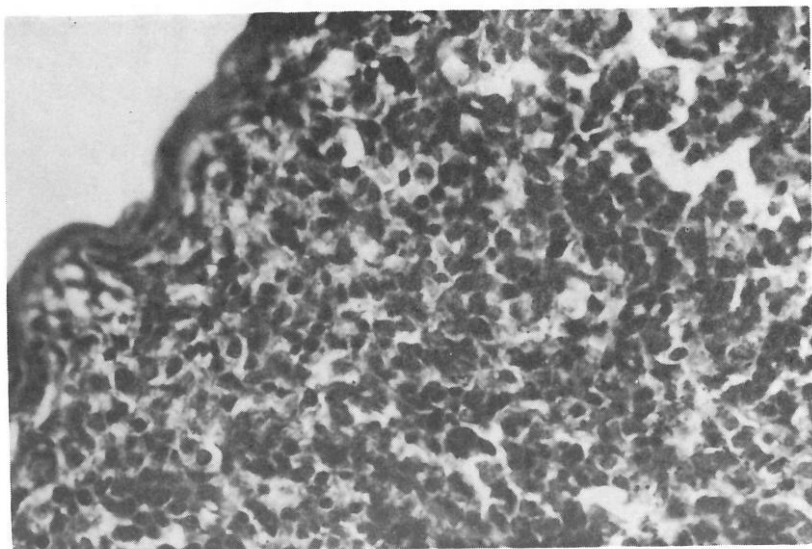
3. C.- Fotomicrografia do pâncreas exócrino com suas células secretoras, corado com HE. 400X. **Grupo C.**



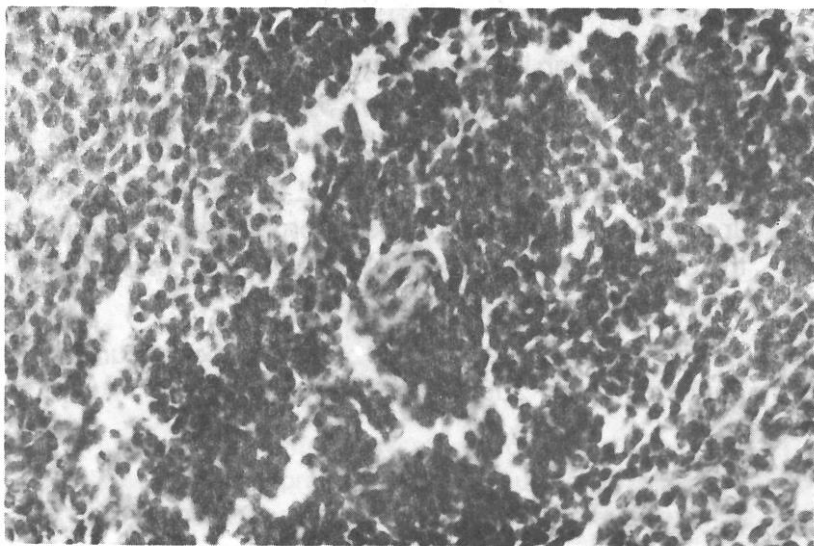
3. D.- Fotomicrografia do pâncreas exócrino com suas células secretoras, corado com HE. 400X. **Grupo D.**



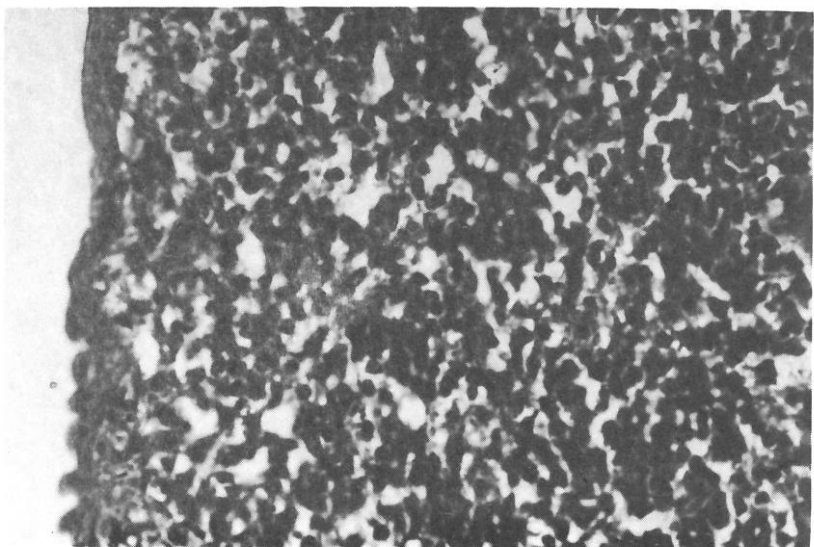
4. A.- Fotomicrografia de baço mostrando a polpa vermelha. corado HE. 400X. Grupo A.



4. B.- Fotomicrografia de baço mostrando a polpa vermelha. corado HE. 400X. Grupo B.



4. C.- Fotomicrografia de baço mostrando a polpa vermelha. corado HE. 400X. **Grupo C.**



4. D.- Fotomicrografia de baço mostrando a polpa vermelha. corado HE. 400X. **Grupo D.**

## BIBLIOGRAFIA

- Corby, D.G.: Aspirin in Pregnancy: maternal and effects. *The aspirin and acetaminophen Symposium*. New York, november 4-5, 1977 p. 930-936.
- Ishikawa, S.; Cheung, M.O.; Gilbert, E.F., and Bruyere, H, J. Jr.: Acetylsalicylic acid-induced morphological changes in the ductus arteriosus of the chick embryo. *Experimentia*, 35(1): 92-93, 1980.
- Palmisano, P.A. and Cassady, G.: Salicylate exposure in the perinate. *Jama*: 209(4): 556-558, 1969.



# COMUNICAÇÃO

## COMÉRCIO DE ANIMAIS SILVESTRES

Paulo Roberto Duarte LOPES\*

### RESUMO

A caça e a manutenção em cativeiro de animais silvestres são amplamente praticadas pela população brasileira.

Embora proibido no Brasil por lei, o comércio de animais silvestres tem como principal centro o Estado do Rio de Janeiro, com destaque para a feira de Caxias, no município de Duque de Caxias, na Baixada Fluminense.

O presente texto enfoca, porém, os maus-tratos a que são submetidos os animais, em especial as aves, exibidos nesta feira com o objetivo de ao divulgar estes fatos colaborar para a conscientização da comunidade em geral sobre a necessidade de impedir a proliferação deste comércio, reduzindo sua freqüência.

### TRADE OF WILD ANIMALS

### ABSTRACT

The hunting and keeping in captivity of wild animals are largely practiced by the Brazilian people.

In spite of being forbidden by law in Brazil, the trade of wild animals has its principal center in Rio de Janeiro State,

(\*) Universidade Estadual de Feira de Santana, Departamento de Ciências Biológicas - Campus Universitário, km 3 da BR-116, Feira de Santana - Bahia, CEP 44061

particularly the fair of Caxias City in the municipality of Duque de Caxias in Baixada Fluminense.

The focus of this text on the ill-treating to which animals are submitted, specially the birds showed in that fair, discloses these facts, thus contributing to call the attention of people in general to the necessity of stopping the spreading of such trade, thereby reducing its frequency.

O hábito de caça e manutenção de animais em cativeiro é muito difundido entre a população brasileira.

O comércio de animais silvestres é tido como crime inafiançável pela lei 7.563 de 12 de fevereiro de 1988 que prevê de 2 a 3 anos de detenção e que se aplica também à caçadores ou a quem vende armadilhas. O IBAMA (Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis) só admite que criadores científicos e comerciais, devidamente autorizados, mantenham animais silvestres em cativeiro. Segundo técnicos do IBAMA, as pessoas não autorizadas (que constituem a imensa maioria entre aqueles que mantêm animais silvestres cativos) podem também ser enquadrados na lei 7.563.

A Baixada Fluminense, no Estado do Rio de Janeiro, é o centro deste comércio no Brasil. Entre as mais de 200 feiras onde existem venda de animais, a de Caxias (no município de Duque de Caxias) é a maior. Pela ausência de estatísticas, estima-se que entre 90.000 e 130.000 animais são capturados mensalmente só para suprir a demanda no Estado do Rio de Janeiro.

Porém, o que mais choca são os atos de crueldade cometidos desde a captura até a comercialização destes animais, cuja grande maioria é composta por aves (cerca de 90%), seguidos por mamíferos (principalmente pequenos primatas) e répteis (em geral quelônios), inclusive espécies ameaçadas de extinção.

Durante a captura, as armadilhas podem causar profundos danos aos animais e se aquele que é capturado não interessa para o comércio, mesmo ferido, é abandonado à

própria sorte. No caso de pássaros, apanhados com finas redes esticadas entre as árvores, os que não são atraentes para a venda e tornaram-se difíceis de serem desembaraçados das malhas são muitas vezes mortos com as mãos pelos caçadores.

O lapso de tempo entre a captura e a venda é passado pelos animais quase sempre em condições precárias: com pouco e/ou inadequado alimento e água, confinados em pouco espaço quando comparado com o seu tamanho ou com uma grande quantidade de indivíduos até mesmo de várias espécies em um local de porte reduzido. Na hipótese de não ser negociado (e sobreviver), os animais continuarão submetidos às mesmas condições até a realização da próxima feira.

As aves são os exemplos mais típicos destes maus-tratos: as canoras (que são as mais encontradas por serem as mais procuradas) com fome e sede pelo tempo de transporte e de acondicionamento indevido, tendem a cantar mais e com isso chamam a atenção de possíveis compradores, daí serem propositadamente deixadas com poucas quantidades de água e alimento; aquelas de pequeno porte são mantidas às dezenas em gaiolas e sem qualquer proteção contra o sol ou a chuva; outras, de grande porte, como tucanos e araras, são colocadas em gaiolas comparativamente pequenas causando-lhes danos às suas penas; até mesmo filhotes, como os de papagaios, com a plumagem típica desta fase de vida, são encontrados para serem negociados.

Além disso, mesmo aves e mamíferos mais raros (e, portanto, mais valiosos do ponto de vista econômico), que não se compatibilizam com a vida em cativeiro nos moldes como em geral conhecemos (por exemplo, residências) ou ainda por terem hábitos noturnos, aquáticos, de rapina ou um maior porte são capturados e, no caso de não serem apresentados nas feiras para venda, são negociados em segredo e o comprador irá buscá-lo mais tarde diretamente no depósito mantido pelo comerciante onde todos os animais ficam antes de serem levados para as feiras.

Aquelas aves muito ariscas são cegadas com brasas de cigarro. Sem visão, pouco se movimentam sendo estão apresentadas como dóceis (pois são mais valorizadas) sendo exibidas soltas, pousadas no dedo do inescrupuloso negociante. Outros vendedores, durante a transferência da ave de sua gaiola para a do comprador, comprimem o animal causando-lhe lesões internas e ocasionando sua morte após alguns dias. Isto em geral leva o comprador, já afeiçoado e decepcionado com a morte de sua ave de estimação, a retornar ao mesmo comerciante para se lamentar da perda e terminar por ser induzido a adquirir outro exemplar, aumentando o lucro do vendedor.

Entre os mamíferos, os primatas são os mais comumente encontrados à venda pois são bastante estimados como animais de estimação. Para torná-los dóceis citam-se casos de uso de calmante ou aguardente e inclusive de exemplares que tem os dentes arrancados a sangue frio para não morderem as pessoas. As tartarugas terrestres são os répteis mais tipicamente negociados sendo mantidas em pequenas caixas ou em decúbito dorsal para não fugirem. No último caso, ficam nesta incômoda posição até o fim da feira ou serem repassadas aos interessados.

Na feira de Caxias, por exemplo, paralelo à este comércio de espécies silvestres são oferecidos também animais domésticos (como filhotes de cães, galinhas e outras aves). Uma questão importante é se esta proximidade de contato com os animais silvestres favoreceria uma possível transmissão de doenças entre ambos e inclusive para o homem.

Outro agravante para a sobrevivência dos animais silvestres levados às feiras refere-se à ação dos órgãos competentes para combater este comércio. Para evitar o flagrante, muitas aves são soltas e, já distantes de seu local de origem, não encontrarão as condições necessárias para sua manutenção e ainda continuam expostas à novas tentativas de

captura. Quando apreendidas, por falta de condições adequadas nos locais de recepção, os animais ficam sujeitas à problemas semelhantes aos já citados quando são mantidos pelos caçadores e comerciantes.

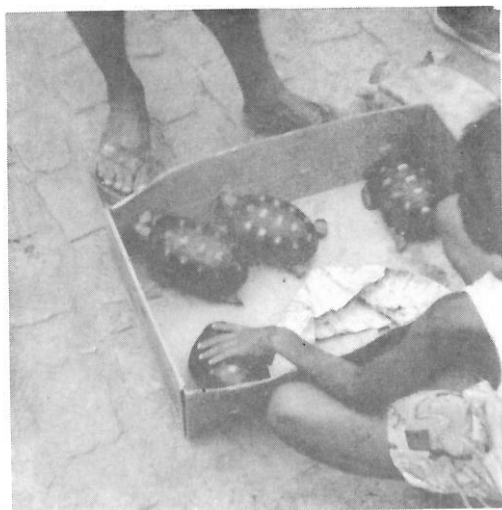
Reprimir este comércio é necessário, porém maior ênfase deve ser dada à campanhas educativas e de esclarecimento para, através da contínua redução no número de pessoas interessadas em manter como de estimação animais silvestres, desestimular a ação dos caçadores e comerciantes. Outra medida importante é recuperar as populações naturais, depredadas pela caça indiscriminada. Para isso, torna-se necessário que órgãos que tenham atuação preservacionista invistam em pesquisa básica visando conhecer a biologia destes animais a fim de promover sua multiplicação para uma posterior reintrodução ao mesmo tempo que garantam medidas efetivas para a devida proteção dos estoques naturais.



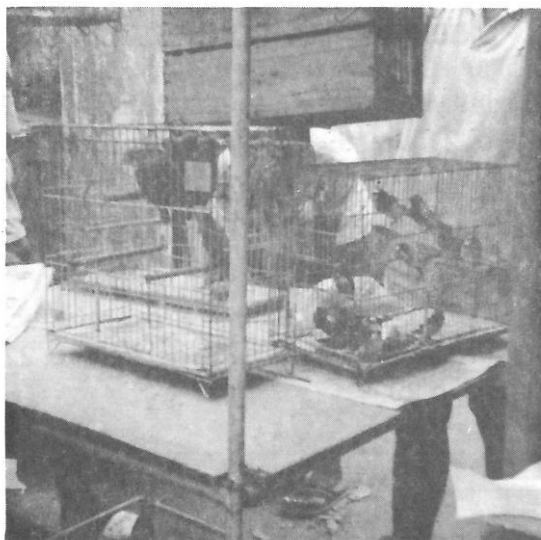
**Figura 1** - aves pernaltas, presas por um dos membros inferiores, também podem ser encontradas à venda. Em todas as figuras observe a escassez de água e alimento para os animais.



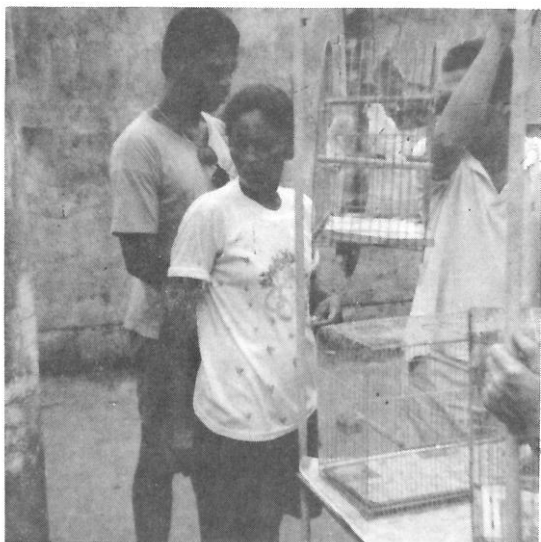
**Figura 2** - os símios são exibidos nas mãos dos vendedores sendo os mamíferos silvestres mais comumente negociados.



**Figura 3** - as tartarugas terrestres ficam confinadas em pequenos espaços durante toda a feira, não tendo condições de se locomoverem livremente.



**Figura 4** - é comum a situação aqui apresentada: muitos pássaros de pequeno ou médio porte em gaiolas comparativamente pequenas.



**Figura 5** - os psitacíformes (papagaios, araras e afins) são muito procurados, daí a grande oferta de indivíduos nas feiras.

**BIBLIOGRAFIA CONSULTADA:**

FEIRA de Caxias vende espécies em extinção. **O Globo**, Rio de Janeiro, 21 jul. 1991, Grande Rio, p. 29.

JUPIARA, Aloy, ANDERSON, Carter. Rio é centro internacional de traficantes de animais. **O Globo**, Rio de Janeiro, 21 jul. 1991, Grande Rio, p. 28.

JUPIARA, Aloy, ANDERSON, Carter. Brasil abastece cartel de animais silvestres. **O Globo**, Rio de Janeiro, 22 jul. 1991. Grande Rio, p.29.



**FORMULÁRIO PARA ASSINATURA DA  
REVISTA BIOIKOS**

Nome: \_\_\_\_\_

Endereço: Residência: Rua \_\_\_\_\_

Cidade \_\_\_\_\_ Estado \_\_\_\_\_ CEP \_\_\_\_\_

Endereço Profissional: \_\_\_\_\_

Queiram inscrever-me como assinante da REVISTA BIOIKOS

\_\_\_\_\_  
Assinatura

O pagamento de Cr\$ 35.000,00 da anuidade de 1993 deverá ser feita por cheque nominal à José Cláudio Hofling, anexo a este formulário e enviado para REVISTA BIOIKOS - Secretaria do Instituto de Ciências Biológicas - PUCCAMP - Av. John Boyd Dunlop, s/nº - 13020-904 - Campinas, SP

Institutions interested in exchange of publications are requested to address to \* **Las instituciones interesadas en el cambio de publicaciones son invitadas a dirigirse a** \* Les institutions que désirent établir un échange de publications sont priées de s'adresser a \* **Le istituzioni che vogliono ricevere questa pubblicazione in forma di cambio fare la richiesta.**

**Revista Bioikos**  
**Instituto de Ciências Biológicas**  
**Pontifícia Universidade Católica de Campinas**  
**Av. John Boyd Dunlop, s/nº**  
**Telefone (PABX) 47-4999 — Ramal 325**  
**13020-904 - CAMPINAS - SP (BRASIL)**

# BIOIKOS

Revista Semestral do I.C.B. - PUCAMP

ANO IV - nº 1 - 1º semestre de 1991

**DIRETOR RESPONSÁVEL:** José Cláudio Höfling

**CONSELHO EDITORIAL:** Maria Pilar Rojals Piqué, Luisa Ishikawa Ferreira, Francisco Borba Ribeiro Neto e Ariovaldo Sant'Anna.

**CONSELHO CONSULTIVO:** Mithitaka Soma (PUCAMP), Romario de A. MELLO (PUCAMP), Carminda da Cruz Landim (UNESP), Erasmo Garcia Mendes (USP), Vera Lúcia Letizio Machado (UNESP), Airton Santo Tararam (USP), Alfredo Martins Paiva Filho (USP), Célia Leite Sant'Anna (Instituto de Botânica), Adauto Ivo Milanez (Instituto de Botânica), Noemy Yamaguishi Tomita (Instituto de Botânica), Darwin Beig (UNESP), Olga Yano (Instituto de Botânica), José Francisco Höfling (UNICAMP) e Elizabeth Höfling (USP).

**CAPA:** Marcelo De Toni Adorno

**Departamento de Composição e Gráfica - Supervisor Geral:** Anis Carlos Fares

**Composição e Past-up - Coordenadora:** Celia Regina Fogagnoli Marçola;

**Equipe:** Maria Aparecida Meschiatti e Maria Rita Aparecida Bulgarelli Nunes;

**Desenhistas:** Alcy Gomes Ribeiro e Marcelo De Toni Adorno

**Fotolito, Impressão e Acabamento - Encarregado:** Benedito Antonio Gavioli;

**Equipe:** Ademilson Batista da Silva, Dagoberto Osvaldo B. de Moraes, Douglas Heleno Ciolfi, Luiz Carlos Batista Grillo, Nilson José Marçola, Paulo Roberto Gomes da Silva, Ricardo Maçaneiro e Sérgio Ademilson Giungi.

**BIOIKOS**, órgão oficial do Instituto de Ciências Biológicas da Pontifícia Universidade Católica de Campinas divulga trabalhos desta unidade e também os que lhe forem enviados. Bioikos tem como objetivo incentivar e estimular o interesse do público com relação a ciência e à cultura e contribuir para o desenvolvimento científico e tecnológico do País.

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS**

(Sociedade Campineira de Educação e Instrução)

**GRÃO-CHANCELER:**

D. Gilberto Pereira Lopes

**REITOR:**

Prof. Eduardo José Pereira Coelho

**VICE-REITOR PARA ASSUNTOS ADMINISTRATIVOS**

Prof. Gilberto Luiz Moraes Selber

**VICE-REITOR PARA ASSUNTOS ACADÊMICOS**

Profª Drª Vera Sílvia Marão Beraquet

**INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**DIRETOR:** Prof. José Francisco B. Veiga Silva

**VICE-DIRETOR:** Prof. Nelson Eugênio Lauer

**CORRESPONDÊNCIA:**

Revista Bioikos - Secretaria do Instituto de Ciências Biológicas - PUCAMP.  
Av. John Boyd Dunlop, s/nº - CEP 13020-904 - CAMPINAS, SP

REPORT

Submitted to the Board of Directors  
on the 15th day of December 1954

REPORT OF THE BOARD OF DIRECTORS

FOR THE YEAR ENDING DECEMBER 31, 1954

The Board of Directors has the honor to acknowledge the cooperation and assistance of the management and staff of the Corporation in the preparation of this report. The financial statements are prepared in accordance with the generally accepted accounting principles and are true and correct in all material respects. The Board has no objection to the inclusion of these financial statements in this report.

The Board of Directors has reviewed the financial statements and the report of the management and staff and has approved the same for inclusion in this report. The Board has no objection to the inclusion of these financial statements in this report.

The Board of Directors has reviewed the financial statements and the report of the management and staff and has approved the same for inclusion in this report. The Board has no objection to the inclusion of these financial statements in this report.

The Board of Directors has reviewed the financial statements and the report of the management and staff and has approved the same for inclusion in this report. The Board has no objection to the inclusion of these financial statements in this report.

The Board of Directors has reviewed the financial statements and the report of the management and staff and has approved the same for inclusion in this report. The Board has no objection to the inclusion of these financial statements in this report.

The Board of Directors has reviewed the financial statements and the report of the management and staff and has approved the same for inclusion in this report. The Board has no objection to the inclusion of these financial statements in this report.

The Board of Directors has reviewed the financial statements and the report of the management and staff and has approved the same for inclusion in this report. The Board has no objection to the inclusion of these financial statements in this report.

The Board of Directors has reviewed the financial statements and the report of the management and staff and has approved the same for inclusion in this report. The Board has no objection to the inclusion of these financial statements in this report.