VOLUME 1, NÚMERO 1, OUTUBRO 2000 ISSN 1519-1982

BIOLOGIA GERAL E EXPERIMENTAL

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

SÃO CRISTÓVÃO

BIOLOGIA GERAL E EXPERIMENTAL

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

REITOR: José Fernandes de Lima

VICE-REITOR: Josué Modesto dos Passos Subrinho

COMISSÃO EDITORIAL (UFS)

Angelo Roberto Antoniolli

Arie Fitzgerald Blank

Carlos Dias da Silva Júnior

Celso Morato de Carvalho (Coordenador)

Josemar Sena Batista

Murilo Marchioro

COMISSÃO EDITORIAL ASSOCIADA

Adriano Vicente – UFPE

Edson Fontes de Oliveira – U E Maringá/DBI/Nupelia

Everton Amancio – Embrapa/Cenargen

Francisco Filho Oliveira – UFS

COMISSÃO DE REDAÇÃO

Celso Morato de Carvalho

Jeane Carvalho Vilar

Murilo Marchioro

INSTRUÇÕES AOS AUTORES: ***Biologia Geral e Experimental*** é uma publicação da Universidade Federal de Sergipe que aceita manuscritos originais em todos os ramos da pesquisa biológica geral e experimental. Os trabalhos devem ser enviados em **triplicata**, datilografados em papel A4 com todo o texto, tabelas e legendas em espaço duplo, sem dividir palavras no fim da linha. A **primeira página** deve conter o título na língua em que o trabalho foi redigido (português ou inglês), nome(s) do(s) autor(es), instituição ou instituições, indicação do número de figuras no trabalho, palavras-chave (até 5), título abreviado para cabeça das páginas, nome e endereço do autor para correspondência. A **segunda página** deve conter Resumo e Abstract, omitindo o título na língua em que o trabalho foi redigido. As **páginas seguintes** devem conter os itens Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão e Agradecimentos nesta ordenação quando possível de ser adotada. Notas de rodapé deverão ser evitadas. Nas **citações** devem ser utilizadas letras minúsculas sem destaque, por exemplo Lutz, 1930 ou Lutz (1930). O tamanho da página útil da revista é de 22,5 x 15,5 cm. As **Referências** deverão conter nome(s) e iniciais do autor(es), ano, título por extenso, nome da revista abreviado e em destaque, volume, primeira e última páginas. Exemplos: Raw, A., 1996. Territories of the ruby-topaz Hummingbird, *Chrysolampis mosquitus* at flowers of the "turk's cap" cactus, *Melocactus salvadorensis* in the dry caatinga of north-eastern Brazil. **Rev. Bras. Biol.** 56(3):581-584. Deverá ser utilizado & para ligar o último co-autor aos antecedentes. Citações de livros e monografias deverão incluir a editora e quando necessário o capítulo do livro. Exemplo: Mrosovsky, N. & C. L.Yntema, 1981. Temperature dependence of sexual differentiation in sea turtles: implications for conservation practices. *In* K.A. Bjorndal (Ed.), Biology and conservation of sea turtles, Smith. Inst. Press in Coop. World Wild. Fund. Inc., Washington, D.C. **Tabelas, Gráficos e Figuras** devem vir separadamente, designados por algarismos arábicos, com indicação no texto onde deverão ser inseridos. A **Redação** da revista se encarregará da primeira revisão das provas, a revisão final (somente para erros de composição) será responsabilidade dos autores.

Disquete: A versão final do manuscrito, **já aceito**, deverá ser enviado em Word for Windows versão 98, fonte Times New Roman tamanho 12, espaço duplo, formato para papel tipo A4. Os manuscritos deverão ser enviados para o seguinte **endereço:** ***Biologia Geral e Experimental,*** Universidade Federal de Sergipe, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Av. Marechal Rondon, s/n, Jardim Rosa Elze, São Cristóvão, Sergipe.

SUMÁRIO

Biol. Geral Exp., São Cristóvão-SE, vol. 1, num. 1 27.x.2000

Distribuição espacial de *Vellozia dasypus* Sembert (Velloziaceae) e *Melocactus zehntneri* (Britt et Rose) Lützelb (Cactaceae) na Serra de Itabaiana, Sergipe 05 – 15
Jeane Carvalho Vilar, Nicole Alves Cardoso Zyngier & Celso Morato de Carvalho

Defeitos no padrão de areolação da diatomácea *Thalassiosira* cf. *nodulolineata* (Hendey) Hasle et Fryxell 16 – 18
Clóvis Roberto Pereira Franco

Lista preliminar das abelhas da região de Sergipe (Hymenoptera, Apoidea) 19 – 21
José Oliveira Dantas, Daniela Andrade Oliveira & Marcelo da Costa Mendonça

Aranhas em bromélias de duas restingas do estado de Sergipe, Brasil 22 – 24
Sidclay Calaça Dias, Antônio Domingos Brescovit, Ledilson Teodoro Santos & Erminda Conceição Guerreiro Couto

Efeitos diferenciais do Chumbo e Zinco sobre a formação de memória em camundongos 25 – 32
Fábio Sales de Oliveira & Murilo Marchioro

Avaliação citogenética do efeito do extrato aquoso de *Kalanchoe brasiliensis* Cambess (Crassulaceae) em camundongos 33 – 35
Ricardo Scher, Pollyanna Domeny dos Santos, André Santana Prata & Marcos Oliveira Suzuki

Avaliação da atividade antiedematogênica e antinociceptiva do extrato aquoso de *Bumelia sartorum* Mart. 36 – 41
Maísa Dantas Bispo, Jeane Carvalho Vilar, Rosa Helena Veras Mourão, Angelo Roberto Antoniolli & Ricardo Euler Dória de Souza

Anfíbios anuros do campus da Universidade Federal de Sergipe 42 – 74
Francisco Filho de Oliveira & Giovani Pinto Lírio Júnior

Nota sobre a ocorrência de *Cyclotella stylorum* (Bacillariophyceae) no litoral de Sergipe 75 – 77
Clóvis Roberto Pereira Franco

Biologia Geral e Experimental

Universidade Federal de Sergipe

São Cristóvão, SE 1 (1): 5 – 15 27.x.2000

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DE *VELLOZIA DASYPUS* SEMBERT (VELLOZIACEAE) E *MELOCACTUS ZEHNTNERI* (BRIT T. ET ROSE) LÜTZELB (CACTACEAE) NA SERRA DE ITABAIANA, SERGIPE

Jeane Carvalho Vilar[1]
Nicole Alves Cardoso Zyngier[2]
Celso Morato de Carvalho[3]

RESUMO

Vellozia dasypus (canela-de-ema) e *Melocactus zehntneri* (cabeça-de-frade) ocorrem no mesmo habitat de areias-brancas na Serra de Itabaiana, Sergipe. Os resultados da análise sobre a distribuição espacial destas plantas indicaram que os indivíduos de ambas as espécies distribuem-se agregadas na área de estudo. A dispersão por reprodução vegetativa em *V. dasypus* e a autocoria combinada com saurocoria em *M. zehntneri* possivelmente sejam os fatores mais relevantes que determinam o agrupamento dos indivíduos nas duas espécies.

Palavras-chave : Distribuição espacial; *Vellozia; Melocactus.*

ABSTRACT

Vellozia dasypus (canela-de-ema) and *Melocactus zehntneri* (cabeça-de-frade) occur in the same white sand habitat in Serra de Itabaiana, Sergipe. The results of the spatial distribution analysis of those plants pointed out that the individuals of both species are contagiously distributed. The dispersion by vegetative reproduction in *V. dasypus* and the autocory combined with saurocory in *M. zehntneri* possibly are the most relevant factors that determine the contagious distribution in both species.

Key words: Spatial distribution; *Vellozia*; *Melocactus*.

INTRODUÇÃO

A distribuição dos indivíduos numa população local de qualquer espécie, plantas ou animais, pode ocorrer de forma agrupada, ao acaso ou uniforme. No primeiro padrão eles ocorrem agrupados no habitat que ocupam, indicando que a presença de um indivíduo aumenta a probabilidade de outro ocorrer junto ou próximo; no segundo, a presença de um indivíduo não influencia a chance de outro ocorrer junto; no terceiro padrão os indivíduos distribuem-se mais regularmente no habitat e a presença de um diminui a chance de outro indivíduo ocorrer junto (Vandermeer, 1981; Pianka, 1994; Goldsmith & Harrison, 1976; Emberger *et al.*, 1968).

No caso específico das plantas, os fatores que controlam a distribuição espacial de determinada espécie num habitat podem ser de origem extrínseca ou intrínseca (ver Kershaw, 1959; Crawley, 1983; Willson, 1983). As causas relacionadas aos fatores extrínsecos estão associadas a fatores ecológicos, como herbivoria por insetos e vertebrados, predação diferencial densidade-dependente de sementes, heterogeneidade ambiental e fogo (Bell, 1984;

[1] Departamento de Fisiologia, Universidade Federal de Sergipe. Av. Marechal Rondon s/n; Jardim Rosa Elze, São Cristóvão, SE. 49100– 000.
[2] Bacharelado em Biologia, Universidade Federal de Sergipe.
[3] Departamento de Biologia, Universidade Federal de Sergipe e Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA).

Crawley, 1983). Estes parâmetros podem determinar distribuição agrupada. Os fatores intrínsecos estão mais relacionados às propriedades biológicas das plantas, como tipo de dispersão e morfologia da semente, distância de florescimento da plântula em relação à planta mãe e tipo de reprodução, que pode ser sexuada, por propagação vegetativa ou ambos (Gemtchujnicov, 1976; Goldsmith & Harrison, 1976; Schaal, 1984; Harper, 1967, 1977). Estes parâmetros intrínsecos também podem influenciar a distribuição espacial das plantas, determinando agrupamentos de indivíduos na população (ver Figueira *et al.,* 1994; Raw, 1996; Janzen, 1980; Pinto, 1996; Silva,1996).

O objetivo deste exercício foi realizar um treinamento sobre técnicas de campo, especificamente com relação à distribuição espacial de uma população local, através de coleta e análise de dados. O estudo foi feito durante um curso de ecologia do Departamento de Biologia da Universidade Federal de Sergipe, realizado em maio de 1997 na Serra de Itabaiana. As espécies *Vellozia dasypus* (canela-de-ema) e *Melocactus zehntneri* (cabeça-de-frade) foram escolhidas para o exercício devido à abundância com que ocorrem no habitat formado por areias brancas na serra, oferecendo excelente material de estudo. Para completar as informações, posteriormente retornamos à área a fim de descrever alguns aspectos morfológicos e reprodutivos das plantas deste exercício, que julgamos de interesse no contexto do estudo. Descrição detalhada da área pode ser encontrada em Vicente *et al.* (1997).

MATERIAL E MÉTODOS

Amostragens: Utilizamos o método de quadrados, arranjados em grade de 20 x 49m (ver Brower & Zar, 1984; Goldsmith & Harrison, 1976). A grade foi cercada com uma corda e dividida em 20 transectos separados entre si por uma fina corda de sisal, marcada a cada metro por fita indicadora em toda sua extensão, formando um conjunto de 980 quadrados de 1m x 1m. Cada transecto foi percorrido apenas uma vez, onde contamos o número de indivíduos de *Vellozia* e *Melocactus* por metro quadrado. As anotações para cada espécie foram feitas separadamente em caderno de campo. Não houve problema em individualizarmos cada planta. A canela-de-ema, mesmo quando agrupada, tem o caule distinto, e a cabeça-de-frade, mesmo quando os indivíduos estão juntos, possui cefálio individual.

Para analisar os dados deste exercício, a grade foi dividida em 10 amostras (10 grades menores de I a X), sendo 8 de 10m x 10m, contendo 100 quadrados cada (I-IV e VI-IX), perfazendo um total de 800 quadrados e 2 de 10m x 9m, contendo 90 quadrados cada (V e X), perfazendo um total de 180 quadrados. As dez grades foram analisadas individualmente. A verificação da hipótese (distribuição ao acaso) foi feita através da relação variância/média, testada com um teste de t (Student) para verificar a significância dos resultados de cada grade (nível de significância de 5%). Também utilizamos, para simples comparação, a distribuição de Poisson acompanhada de um teste de qui-quadrado para verificar a significância dos afastamentos entre as freqüências observadas e esperadas em cada grade (Zar, 1996: 573; Brower & Zar, 1984: 135).

Observações complementares: Achamos que seria de interesse no exercício verificar também se os indivíduos de cabeça-de-frade poderiam estar de alguma forma interconectados entre si pelas raízes, o mesmo para canela-de-ema. Também verificamos, em vários indivíduos das duas espécies, se poderia haver alguma forma de propagação vegetativa. Estas observações foram feitas cavando-se ao redor de vários indivíduos, para expor suas raízes, e através de exames nos caules. Fizemos ainda algumas observações sobre a inflorescência e o fruto de cabeça-de-frade, bem como sobre seus possíveis dispersores. Para a canela-de-ema estas últimas observações ficaram restritas ao tipo de fruto.

Hipótese: A hipótese nula, elaborada antes da execução do trabalho de campo, foi que a distribuição espacial de ambas as espécies seria ao acaso. A variável foi o número de indivíduos por quadrado.

Verificação da hipótese nula: A distribuição dos indivíduos da mesma espécie no habitat onde ocorrem pode ser expressa pelos valores médios da distância entre eles ou pela razão entre a variância e a média do número de indivíduos por área, ambos estimados por amostragens através de grades divididas em quadrados menores. O quociente entre a variância e a média será 1, se a distribuição for ao acaso; maior que 1, se for agrupada; menor que 1, se for uniforme (Pianka, 1994; Brower & Zar, 1984; Southwood, 1995). A distribuição também pode ser analisada através da distribuição de Poisson desde que o número de observações seja grande, a probabilidade de um evento ocorrer seja pequena e quando a média do número de indivíduos por quadrado for pequena, como na distribuição binomial. No modelo de Poisson, com variância igual à média, podemos verificar se a distribuição observada desvia significativamente de uma distribuição ao acaso.

RESULTADOS

Distribuição espacial

Foram encontrados um total de 608 indivíduos de *Melocactus zehntneri* e 621 indivíduos de *Vellozia dasypus* nas 10 grades amostradas (I a X). A média do número de indivíduos por metro quadrado, em cada grade, variou nas duas espécies de 0.3 a 1.18, ficando em torno de 0.6 indivíduo/m^2; a menor variação ocorreu em *M. zehntneri.* As tabelas 1 e 2 mostram estas distribuições. A relação variância/média foi significativamente maior que 1 para as duas espécies e em todas as grades. O número de quadrados com zero indivíduo foi alto para ambas as espécies e em todas as grades. A freqüência esperada (Poisson) para os quadrados com ausência de indivíduos foi sistematicamente menor que as freqüências observadas em todas as grades. A freqüência esperada para ocorrência de 1 indivíduo/quadrado foi maior que a observada; as demais probabilidades esperadas para quadrados com até 4 indivíduos foram menores que as freqüências observadas. A freqüência observada de quadrados com mais de 4 indivíduos foi alta em todas as grades, contribuindo para aumentar os afastamentos entre o número observado de quadrados com 4-7 indivíduos. Acima de 7 indivíduos a freqüência observada foi muito baixa. As tabelas a seguir mostram estes resultados para as duas espécies nas 10 grades: número de indivíduos por quadrado (tabelas 3 e 4), a significância da variância/média através do teste de t, e a significância dos afastamentos entre o número de indivíduos observados e esperados através de teste de aderência, utilizando a estatística qui-quadrado (tabelas 5 e 6).

As probabilidades observadas e esperadas do número de indivíduos por quadrado nas 10 grades estão mostradas nos apêndices 1 e 2.

Tabela 1. *Melocactus zehntneri*: estatística das distribuições de freqüências do número de indivíduos por quadrado nas grades amostradas.

GRADE	N	A	x	s	CV	I(x)
I	100	0-5	0.5 ± 0.097	0.9746	194.93	0.30-0.69
II	100	0-5	0.65 ± 0.1183	1.1838	182.12	0.41-0.88
III	100	0-5	0.55 ± 0.0957	0.9574	147.29	0.36-0.73
IV	100	0-5	0.69 ± 0.1021	1.0219	148.10	0.48-0.89
V	90	0-5	0.55 ± 0.1055	1.0555	191.91	0.35-0.74
VI	100	0-7	0.74 ± 0.1315	1.3151	177.71	0.47-1.0
VII	100	0-15	0.87 ± 0.1941	1.9400	223.30	0.48-1.25
VIII	100	0-17	0.72 ± 0.2010	2.0099	279.16	0.32-1.11
IX	100	0-4	0.58 ± 0.1194	1.1900	206.02	0.34-0.81
X	90	0-3	0.31 ± 0.0751	0.7100	230.11	0.16-0.45

N = número de quadrados/grade

A = amplitude do número de indivíduos/quadrado

x = média ± erro padrão do número de indivíduos/quadrado

s = desvio padrão

CV = coeficiente de variação

I(x) = intervalo de confiança

Tabela 2. *Vellozia dasypus*: estatística das distribuições de freqüências do número de indivíduos por quadrado nas grades amostradas.

GRADE	N	A	X	s	CV	I(x)
I	100	0-4	0.51 ± 0.0932	0.9373	183.80	0.32-0.69
II	100	0-5	0.58 ± 0.1031	1.0316	177.86	0.37-0.78
III	100	0-4	0.51 ± 0.0897	0.8932	175.14	0.33-0.68
IV	100	0-5	0.55 ± 0.1039	1.0392	188.94	0.34-0.75
V	90	0-4	0.51 ± 0.086	0.8124	159.29	0.33-0.68
VI	100	0-4	0.42 ± 0.08	0.8	190.47	0.26-0.57
VII	100	0-7	0.80 ± 0.1292	1.29	161.25	0.54-1.05
VIII	100	0-10	0.93 ± 0.17	1.7	182.79	0.59-1.26
IX	100	0-10	1.18 ± 0.1994	1.9949	169.0593	0.78-1.57
X	90	0-6	0.3 ± 0.0959	0.9110	303.66	0.11-0.48

N = número de quadrados/grade

A = amplitude do número de indivíduos/quadrado

x = média ± erro padrão do número de indivíduos/quadrado

s = desvio padrão

CV = coeficiente de variação

I(x) = intervalo de confiança

Tabela 3. *Melocactus zehntneri*: número de indivíduos/quadrado e freqüência de ocorrência nas grades amostradas.

X	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	S
0	73	67	68	58	64	61	69	72	65	73	670
1	12	16	17	24	15	23	12	15	15	8	157
2	10	10	9	13	4	8	3	2	11	7	77
3	3	2	4	2	2	4	7	7	4	2	37
4	1	2	2	2	4	2	7	1	5	-	26
5	1	3	-	1	1	1	1	1	-	-	9
6	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
7	-		-	-	-	1	-	-	-	-	1
15	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
17	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
N	100	100	100	100	90	100	100	100	100	90	980
N	50	65	55	69	50	74	87	72	58	28	(608)

n= total de quadrados

N= número de indivíduos/grade

S= total de quadrados com x indivíduos

x= número de indivíduos/grade

( )= total de indivíduos na grade geral

Tabela 4. *Vellozia dasypus:* número de indivíduos/quadrado e freqüência de ocorrência nas grades amostradas.

x	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	S
0	68	68	67	71	59	74	58	59	55	77	656
1	20	17	22	16	21	15	23	19	21	8	182
2	7	10	6	5	7	8	9	8	5	1	66
3	3	1	3	5	2	2	6	10	8	2	42
4	2	3	2	2	1	1	2	2	6	1	22
5	-	1	-	1	-	-	-	-	1	-	3
6	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	3
7	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
8	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	-	2	2	-	4
n	100	100	100	100	90	100	100	100	100	90	980
N	51	58	51	55	46	42	80	93	118	27	(621)

n= total de quadrados

N= número de indivíduos/grade

S= total de quadrados com x indivíduos

x= número de indivíduos/grade

( )= total de indivíduos na grade geral

Tabela 5. *Melocactus zehntneri*: significância da variância/média e dos afastamentos entre o número de indivíduos observados e esperados (Poisson) nas grades amostradas (nível de significância = 0,05).

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
s^2	0.95	1.39	0.91	1.04	1.24	1.72	3.77	4.04	1.42	0.5
X	0.5	0.65	0.55	0.69	0.55	0.74	0.87	0.72	0.58	0.31
S^2 : x	1.91	2.14	1.66	1.51	2.25	2.33	4.33	5.61	2.44	1.61
t (g.l.)	6.4 (99)	15.13 (99)	4.64 (99)	3.59 (99)	8.38 (89)	9.36 (99)	22.34 (99)	32.46 (99)	10.14 (99)	4.29 (89)
X^2	190 (3)	213.46 (4)	165 (3)	149.84 (4)	200.54 (3)	231.4 (3)	429.09 (4)	555.77 (4)	243.72 (6)	145..57 (4)

s^2 = variância
x = média do número de indivíduos/quadrado dentro da grade
t = teste t (Student) para significância de s^2 : x
$t_{0,05(2);\ 99} = 1.98$; $t_{0,05(2);\ 89} = 1.98$
X^2 = teste qui-quadrado da dispersão
$X^2_{0,05;3} = 7.81$; $X^2_{0,05;4} = 9.48$; $X^2_{0,05;\ 6} = 12.59$; $X^2_{0,05;\ 7} = 14.06$; $X^2_{0,05;\ 8} = 15.5$
(g.l.) = graus de liberdade

Tabela 6. *Vellozia dasypus*: significância da variância/média e dos afastamentos entre o número de indivíduos observados e esperados (Poisson) nas grades amostradas (nível de significância = 0,05).

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
s^2	0.88	1.06	0.79	1.08	0.66	0.64	1.67	2.89	3.98	0.83
X	0.51	0.58	0.51	0.55	0.51	0.42	0.8	0.93	1.18	0.3
s^2 : x	1.72	1.82	1.54	1.96	1.29	1.52	2.08	3.1	3.37	2.76
t (g.l.)	5.07 (99)	5.77 (99)	3.8 (99)	6.76 (99)	1.94 (89)	3.66 (99)	7.6 (99)	14.78 (99)	16.69 (99)	11.81 (89)
X^2	39.17 (3)	78.47 (4)	39.56 (3)	80.3 (4)	10.68 (3)	19.02 (3)	50.2 (4)	44.14 (4)	946.11 (6)	1066.46 (4)

s^2 = variância
x = média do número de indivíduos/quadrado dentro da grade
t = teste t (Student) para significância de s^2 : x
$t_{0,05(2);\ 99} = 1.98$; $t_{0,05(2);\ 89} = 1.98$
X^2 = teste qui-quadrado da dispersão
$X^2_{0,05;\ 4} = 9.48$; $X^2_{0,05;5} = 11.07$; $X^2_{0,05;\ 6} = 12.59$; $X^2_{0,05;\ 7} = 14.06$; $X^2_{0,05;\ 10} = 18.30$
(g.l.) = graus de liberdade

Observações complementares

Melocactus zehntneri: A forma desta cactácea é parecida com a do melão. Os indivíduos maiores têm altura aproximada de 20cm-25cm e uma circunferência de 18cm-23cm. O cefálio, de formato cilíndrico e coloração vermelha, ocupa o topo da planta e tem altura aproximada de 4cm-10cm, com diâmetro de 8cm-12cm. A flor, de coloração avermelhada e tamanho pequeno, é hermafrodita. O ovário é ínfero, localizado dentro do micélio. O fruto, branco, de forma cônica com a ponta voltada para baixo, desenvolve-se dentro do micélio. À medida que vai amadurecendo, o micélio "empurra-o" para cima, ficando exposto. As sementes, negras, são muito pequenas. A raiz é muito fina, fasciculada e superficial. Uma raiz mais grossa avança no solo, afastando-se da planta até 6-8 metros, rente à superfície.

Os indivíduos de cabeça-de-frade ocorrem juntos, tocando-se ou muito próximos uns dos outros, formando grupos. As raízes estão dispostas de forma aglomerada, em contato, porém não estão conectadas, cada planta tem sua raiz individualizada.

Durante o exercício não observamos vertebrados ou insetos predando *M. zehntneri*.

Vellozia dasypus: A canela-de-ema tem um caule de aproximadamente 5cm-8cm de circunferência e altura aproximada de 50cm-80cm

nos indivíduos maiores. As folhas, com nervuras paralelas, características das monocotiledôneas, são lanciformes e situadas no ápice. Um indivíduo tem geralmente o caule dividido, cada um com um conjunto de folhas iguais. Não encontramos indivíduos com flores. O fruto é pequeno, do tamanho aproximado de um caroço de azeitona, externamente recoberto com finas espículas, seco, loculicida. Não observamos sementes, os frutos já estavam abertos durante este exercício. A raiz é fasciculada.

Os indivíduos de *V. dasypus* ocorrem juntos, formando grupos como em *M. zehntneri*, porém não se tocam. As raízes não estão conectadas entre os indivíduos. Um fato muito interessante é o brotamento do estolho da canela-de-ema. Cada planta tem, geralmente, o caule dividido. Um destes quebra-se ou vira-se para o chão, com as folhas voltadas para baixo e a parte quebrada ainda ligada à planta. O conjunto de folhas pouco a pouco vira-se para cima, dando um aspecto de "saxofone" ao conjunto. Na porção convexa da curvatura, imediatamente anterior às folhas, brota um conjunto de raízes que, ao tocar o solo, estabelece um novo indivíduo após romper o contato com a planta de origem. Diversos indivíduos de *V. dasypus* são encontrados na área de estudo em vários destes estágios de crescimento descritos acima.

DISCUSSÃO

As espécies do gênero *Vellozia* são popularmente denominadas canela-de-ema. São plantas monocotiledôneas, perenes, podendo atingir pouco mais de 1 metro de altura. Ocorrem principalmente no domínio morfoclimático do cerrado, em vários habitats, como nos campos rupestres e nas áreas mais baixas, com vegetação herbácea arbustiva, ou nos chapadões (Joly, 1966; Eiten, 1982). *Vellozia dasypus* ocorre também em algumas áreas do agreste, campos rupestres e brejos de altitude do domínio da caatinga (Harley & Simmons, 1986).

Da mesma forma genérica de denominação popular que a *Vellozia*, todas as espécies do gênero *Melocactus* são indistintamente denominadas cabeça-de-frade. São cactos que têm a mesma forma de melão e, como *M. zehntneri*, ocorrem principalmente no domínio morfoclimático da caatinga, praticamente em todos os habitats, sendo também encontrados no cerrado e nas áreas abertas ao norte da Amazônia (Taylor, 1991; Radambrasil, 1975).

Os resultados deste exercício sobre a distribuição espacial de *V. dasypus* e *M. zehntneri* da Serra de Itabaiana indicaram que os indivíduos de ambas as espécies não se ajustam à distribuição de Poisson. Se a hipótese nula fosse verdadeira, a média do número de indivíduos por grade seria igual à variância (Zar, 1996). As freqüências observadas do número de indivíduos por quadrado diferiram significativamente da distribuição qui-quadrado, utilizada para verificar a aderência entre as freqüências observadas e esperadas. A relação entre a variância e a média de plantas foi significativamente maior que 1 em todas as grades, indicando que os indivíduos de canela-de-ema e cabeça-de-frade ocorrem agrupados na área amostrada.

Dentre os fatores que poderiam explicar o padrão de distribuição encontrado nas duas espécies, estão a herbivoria, a predação de sementes, a heterogeneidade do solo ou de microhabitats, o fogo, a dispersão de sementes e a reprodução. Estes fatores são de natureza essencialmente ambiental e ecológica, com exceção talvez dos parâmetros reprodutivos que, embora bastante influenciados pelos fatores ambientais, são de natureza essencialmente biológica da planta (Harper, 1967; 1977; Goldsmith & Harrison, 1976; Pianka, 1994).

Sobre os aspectos ambientais ou ecológicos, não temos dados que permitam interpretar o padrão de distribuição das plantas estudadas neste exercício. Com relação ao fogo, Silva (1996)

encontrou um padrão agrupado para *Qualea grandiflora* (Vochysiaceae) em duas áreas de cerrado do Brasil Central, uma queimada e a outra não, concluindo que a freqüência de queimadas não interferiu no padrão de distribuição das plantas, embora tivesse encontrado algumas amostras mais homogêneas nas áreas não queimadas.

A dispersão de sementes e a distância destas em relação à planta mãe parecem contribuir para o padrão de distribuição ser agrupado. (ver Janzen, 1970; Crawley, 1983; Pianka, 1994), embora alguns autores relacionem a distribuição espacial mais diretamente associada à heterogeneidade de habitats ou microhabitats (Silva, 1996) e herbivoria (Dirzo, 1984; Crawley, 1983). O mais provável é que haja uma interação entre estes fatores, cada um contribuindo para determinado padrão de distribuição espacial, particularmente o padrão de agrupamento, que parece ser o mais comumente encontrado (ver Janzen, 1980).

Durante o estudo, nós não observamos predadores de plantas adultas ou jovens de canela-de-ema ou de cabeça-de-frade; este fator não parece ter efeito direto no padrão de distribuição. Entretanto, como toda a região é submetida anualmente ao fogo durante os períodos secos, é possível que este fator possa ter algum efeito na distribuição das plantas daquela região, porém não vemos no momento como relacionar o fato ao padrão de distribuição encontrado nas duas espécies que estudamos.

Com relação aos possíveis mosaicos de solos ou de microhabitats, a área onde as duas plantas ocorrem parece ser homogênea, constituída por areias brancas (ver Vicente *et al.*, 1997). Talvez um estudo mais apropriado possa evidenciar algum tipo de mosaico na área, onde os solos possam ter condições físico-químicas diferentes, proporcionando uma heterogeneidade local e determinando o agrupamento das plantas nas porções que apresentam melhores condições de sobrevivência.

Dois fatores parecem contribuir de forma mais consistente para o padrão agrupado dos indivíduos das duas espécies de plantas na área de estudo: a dispersão de sementes em *M. zehntneri* e o modo de reprodução vegetativa em *V. dasypus*.

Como dito acima, não observamos diretamente predação nos adultos e jovens de ambas as espécies (embora alguns indivíduos de *Melocactus* apresentassem marcas, talvez de roedores), mas há evidências de que na área de estudo o fruto de cabeça-de-frade seja comido pelo lagarto *Tropidurus hygomi* (Francisco Filho de Oliveira, com. pes.; Fernandes & Oliveira, 1997). O fruto é constituído por aproximadamente 20-30 sementes e pode, após passar pelo trato digestivo dos lagartos, constituir um banco de sementes localizado. Se as sementes germinarem, os indivíduos crescerão agrupados. A saurocoria por *Tropidurus torquatus* foi também no campo observada na cabeça-de-frade *Melocactus violaceus*, na região de Linhares, Espírito Santo (Figueira *et al.*, 1994; ver também Vasconcelos-Neto *et al.*, 2000). Neste caso, as sementes germinam após passagem pelo trato digestivo dos lagartos, que, deste modo, atuam como dispersores daquela cactácea. É também possível que a autocoria possa atuar como fator de agrupamento dos indivíduos de cabeça-de-frade da Serra de Itabaiana. O fruto de *M. zehntneri* é em forma de "cunha", com pericarpo carnoso, indeiscente, e desenvolve-se dentro do micélio. À medida que amadurece é mecanicamente empurrado para cima, podendo cair e germinar suas sementes ao redor da planta-mãe, gerando indivíduos agrupados (ver também Figueira *et al.*, 1994). Estes dois possíveis modos de dispersão de sementes, autocoria e saurocoria, parecem contribuir para o padrão de distribuição agrupado da cabeça-de-frade na área que estudamos.

O fruto de *V. dasypus* é seco, deiscente e abre sem soltar-se da planta. Desse modo, a propagação das sementes deve ser por anemocoria, dando chance destas caírem e germinarem longe da planta-mãe. Não encontramos sementes durante o estudo,

mas nas observações posteriores (julho) que fizemos na área, no pico das chuvas, os frutos abertos e vazios ainda estavam nas plantas. A dispersão de sementes pelo vento não explica o padrão agrupado, mas o tipo de propagação vegetativa pelo caule da canela-de-ema, que ao dobrar-se pode desenvolver raiz adventícia e fixar-se no solo, talvez seja o fator mais preponderante que determine o padrão de distribuição desta planta, já que um indivíduo pode dar origem a vários outros ao seu redor. Estes novos indivíduos (ou rametes), já formados, certamente irão se reproduzir também de forma sexuada e vegetativa, esta última originando clones agrupados. Esta estratégia poderia permitir a rápida colonização no habitat ocupado pela canela-de-ema; a variabilidade seria conferida pelo caráter sexuado da reprodução. Estas suposições são muito pontuais e de curta duração. Estudos mais elaborados, específicos para verificar estas possíveis relações entre os modos de dispersão, propagação vegetativa e padrão de distribuição espacial, bem como uma possível associação entre as duas espécies nos grupamentos, deverão fornecer dados mais concretos que possibilitem interpretar de forma mais consistente os mecanismos que promovem o padrão de distribuição destas plantas e o significado evolutivo destas estratégias.

Agradecimentos: Dr. Paulo Emílio Vanzolini revisou criticamente o manuscrito e deu sugerstões.

REFERÊNCIAS

Bell, A.D. 1984. Dynamic morphology - A contribution to plant ecology, p.48-64, *In:* **Perspectives on plant population ecology** (R. Dirzo & J. Sarukhán, Eds.). Sinauer, Sunderland, Massachusetts. 478p.

Brower, J.E. & J.H. Zar. 1984. **Field & laboratory methods for general ecology**. Wm. C. Brown, Dubuque, Iowa. 226p.

Crawley, M.J. 1983. **Herbivory - the dynamics of animal-plant interactions**. Blackwell Scientific Publications, Oxford. 437p.

Dirzo, R. 1984. Herbivory: A phytocentric overview, p.141-165 *In*: **Perspectives on plant population ecology** (R. Dirzo & J. Sarukhán, Eds.). Sinauer, Sunderland, Massachusetts. 478p.

Eiten, G. 1982. Brazilian "savannas", p. 25-47 *In*: **Ecology of tropical savannas** (Huntley, B.J. & B.H. Walker, Eds.). Springer, New York.

Emberger, L.; M. Godron; E. Le Floc'h & C. Sauvage. 1968. **Code pour le relevé méthodique de la végetation et du millieu - Principes et transcription sur cartes perforées**, p. 59-88. Éditions du Centre National de la Recherche Scientifique. Paris (VII), Centre D'Études Phytosociologiques et Écologiques.

Fernandes, A.C.M. & E.F. Oliveira. 1997. Diversidade na dieta e aspectos reprodutivos de duas espécies simpátricas e sintópicas de *Tropidurus* da Serra de Itabaiana, Sergipe (Sauria: Tropiduridae). **Publ. Avulsas Calb.** (Dep. Biol. Univ. Fed. Sergipe) 1:35-40.

Figueira, J.E.C.; J.V. Vasconcelos-Neto; M.A. Garcia & A.L.T. Souza. 1994. Saurocory in *Melocactus violaceus* (Cactaceae). **Biotropica** 26(8):295-301.

Gemtchujnicov, I.D. 1976. **Manual de taxonomia vegetal: plantas de interesse econômico**. Ed. Agronômica Ceres, São Paulo. 368p.

Goldsmith, F.B. & C.M. Harrison. 1976. Description and analysis of vegetation, pp.85-155 *In*: **Methods in plant ecology** (Chapman, S.B. Ed.). Blackwell Scientific Publications, Oxford. 155p.

Harley, R.M. & N.A. Simmons. 1986. **Florula of mucugê-Chapada Diamantina, Bahia, Brazil-A descriptive check-list of a campo rupestre area**. Royal Botanic Gardens, Kew. 227p.

Harper, J.L. 1967. A Darwinian approach to plant ecology. **J. Ecol.** 55:247-270.

Harper, J.L. 1977. **Population biology of plants**. Academic Press, London.

Janzen, D.H., 1970. Herbivores and the number of tree species in tropical forests. **Am. Nat.** 104:501-528.

Janzen, D.H., 1980. **Ecologia vegetal nos trópicos**. Vol.7, EPU/EDUSP, São Paulo. 79p.

Joly, A.B., 1966. **Botânica - Introdução à taxonomia vegetal**. Comp. Ed. Nacional/Editora da Univ. São Paulo. 634p.

Kershaw, K.A., 1959. An investigation of the structure of a grassland community. II. The pattern of *Dactylis glomerata*, *Lolium perenne* and *Trifolium repena*. III. Discussion and conclusions. **J. Ecol.** 47:31-53.

Pianka, E.R., 1994. **Evolutionary Ecology**. 5th ed. HarperCollins, New York. 486p.

Pinto, F.S., 1996. Considerações sobre a dispersão secundária de sementes de *Solanum lycocarpum* (Solanaceae) por formigas, p. 58-62, *In:* **Ecologia no Cerrado -** Projetos de pesquisa produzidos no sétimo curso "Métodos de Campo em Ecologia" realizado na Reserva Ecológica do IBGE no período de 1 a 15 de março de 1996 (R.P.B. Henriques, G.R. Colli & J.D.V. Hay, Eds.). Dep. Ecol. Univ. Brasília, Brasília, DF. 76p.

Radambrasil, 1975. **Folha NA.20 Boa Vista e parte de NA.21 Tumucumaque, NB.20 Roraima e NB.21; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra**, Rio de Janeiro: Departamento Nacional da Produção Mineral (Levantamento de Recursos Naturais). 428p., 6 mapas.

Raw, A. 1996. Territories of the ruby-topaz hummingbird, *Chrysolampis mosquitus* at flowers of the "turk's-cap" cactus, *Melocactus salvadorensis* in the dry caatinga of north-eastern Brazil. **Rev. Bras. Biol.** 56(3):581-584.

Schaal, B.A., 1984. Life history variation, natural selection, and maternal effects in plant populations, p. 188-205, *In*: **Perspectives on plant population ecology** (R. Dirzo & J. Sarukhán, Eds.). Sinauer, Sunderland, Massachusetts. 478p.

Silva, D.M.S., 1996. Distribuição espacial de *Qualea grandiflora* Mart. (Vochysiaceae) em um cerrado de Brasília, DF, p. 44-48, *In*: **Ecologia no Cerrado** - Projetos de pesquisa produzidos no sétimo curso "Métodos de Campo em Ecologia" realizado na Reserva Ecológica do IBGE no período de 1 a 15 de março de 1996 (R.P.B. Henriques, G.R. Colli & J.D.V. Hay, Eds.). Dep. Ecol. Univ. Brasília, Brasília, DF. 76p.

Southwood, T.R.E., 1995. **Ecological methods - with particular reference to the study of insect populations**. 2nd ed. Chapman & Hall, Wiltshire. 524p.

Taylor, N.P., 1991. The genus *Melocactus* (Cactaceae) in Central and South America. **Bradleya** 9:1-80.

Vasconcelos-Neto, J.; A.L.T.Souza; M.M.Guimarães & D.M.Faria, 2000. Effects of color, shape and location on detection of cactus fruits by a lizard. **J.Herpetol.** 34(2):306-309.

Vandermeer, J., 1981. **Elementary mathematical ecology**. John Wiley and Sons, Inc. 294p.

Vicente, A.; G.M.M. Araújo; G.P. Lírio Júnior. & S.C. Santos, 1997. Descrição parcial e preliminar dos habitats da Serra de Itabaiana, Sergipe. **Publ. Avulsas Calb** (Dep. Biol. Univ. Fed. Sergipe) 1:7-21.

Willson, M.F., 1983. **Plant reproductive ecology**. John Wiley & Sons Inc. 281p.

Zar, J.H., 1996. **Biostatistical Analysis**. 3rd ed. Prentice-Hall, New Jersey. 662p.+Tabs.

Apêndice 1. *Melocactus zehntneri*: freqüência do número de quadrados com x indivíduos (f (x)) e probabilidades associadas, esperada (P(x)) e observada (p(x)).

Grade I			Grade II			Grade III			Grade IV			Grade V		
X	p(x)	P(x)	x	p(x)	P(x)	x	p(x)	P(x)	x	p(x)	P(x)	X	p(x)	P(x)
0	73	60	0	67	52	0	68	57	0	58	50	0	64	57
1	12	30	1	16	34	1	17	31	1	24	34	1	15	31
2	10	7	2	10	11	2	9	9	2	13	12	2	4	15
3	3	1	3	2	2	3	4	1.5	3	2	3	3	2	1.5
4	1	0.1	4	2	0.3	4	2	0.2	4	2	0.5	4	4	0.2
5	1	0.01	5	3	0.05	>4	0	0.02	5	1	0.06	5	1	0.02
>5	0	0.001	>5	0	0.005				>5	0	0.008	>5	0	0.002

Grade VI			Grade VII			Grade VIII			Grade IX			Grade X		
X	p(x)	P(x)	x	p(x)	P(x)	x	P(x)	P(x)	x	p(x)	P(x)	X	p(x)	P(x)
0	61	47.71	0	69	41.89	0	72	48.67	0	65	55.98	0	73	73.34
1	23	35.30	1	12	36.44	1	15	35.04	1	15	32.46	1	8	22.73
2	8	13.06	2	3	15.85	2	2	12.61	2	11	9.41	2	7	3.52
3	4	3.22	3	7	4.59	3	7	3.02	3	4	1.82	3	2	0.36
4	0	0.58	4	7	0.99	4	1	0.54	4	5	0.26	>3	0	0.15
5	2	0.08	5	1	0.17	5	1	0.07	>4	0	0.003			
6	1	0.01	6-14	0	0.001	6	1	0.009						
7	1	0.001	15	1	0.0	7-16	0	0.00004						
>7	0	0.0001	>15	0	0.0	17	1	0.0						
						>17	0	0.0						

Apêndice 2. *Vellozia dasypus*: freqüência do número de quadrados com x indivíduos (f (x)) e probabilidades associadas, esperada (P(x)) e observada (p(x)).

Grade I			Grade II			Grade III			Grade IV			Grade V		
X	p(x)	P(x)	x	p(x)	P(x)	x	p(x)	P(x)	x	p(x)	P(x)	X	p(x)	P(x)
0	68	60	0	68	56	0	67	60	0	71	57.6	0	59	60
1	20	30.6	1	17	32	1	22	30	1	16	31.7	1	21	30.6
2	7	7.8	2	10	9.4	2	6	7	2	5	8.7	2	7	7.8
3	3	1.3	3	1	1.8	3	3	1	3	5	1.5	3	2	1.3
4	2	0.1	4	3	0.2	4	2	0.1	4	2	0.2	4	1	0.1
>4	0	0.01	5	1	0.03	>4	0	0.01	5	1	0.02	>4	0	0.01
			>5	0	0.002				>5	0	0.002			

Grade VI			Grade VII			Grade VIII			Grade IX			Grade X		
x	P(x)	P(x)	X	p(x)	P(x)	x	P(x)	P(x)	x	p(x)	P(x)	X	p(x)	P(x)
0	74	65.7	0	58	44.9	0	59	39.4	0	55	30.7	0	77	74
1	15	27.5	1	23	35.9	1	19	36.6	1	21	36.2	1	8	22.2
2	8	5.7	2	9	14.3	2	8	17	2	5	21.3	2	1	3.3
3	2	0.8	3	6	3.8	3	10	5.2	3	8	8.4	3	2	0.3
4	1	0.08	4	2	0.7	4	2	1.2	4	6	2.4	4	1	0.02
>4	0	0.007	5	0	0.1	5	0	0.2	5	1	0.5	5	0	0.001
			6	1	0.01	6-9	0	0.0003	6	1	0.1	6	1	0.0
			7	1	0.001	10	2	0.0	7	0	0.01	>6	0	0.0
			>7	0	0.001	>10	0	0.0	8	1	0.0			
									9	0	0.0			
									10	2	0.0			
									>10	0	0.0			

.

Biologia Geral e Experimental

Universidade Federal de Sergipe

São Cristóvão, SE 1 (1): 16 –18 27.x.2000

DEFEITOS NO PADRÃO DE AREOLAÇÃO DA DIATOMÁCEA *THALASSIOSIRA* CF. *NODULOLINEATA* (HENDEY) HASLE ET FRYXELL

Clóvis Roberto Pereira Franco[1]

RESUMO

O gênero *Thalassiosira* Cleve é muito comum na costa de Sergipe. Descreve-se o padrão de areolação encontrado em *Thalassiosira* cf. *nodulolineata*. Disclinações e dislocações são brevemente discutidas.

Palavras-chave : Diatomácea; *Thalassiosira;* disclinação; dislocação.

ABSTRACT

The genus *Thalassiosira* Cleve is very common in the coast of Sergipe/Brazil. The areola pattern found in *Thalassiosira* cf. *nodulolineata* is described. Disclinations and dislocations are briefly discussed.

Key words: Diatoms, *Thalassiosira*, wedge disclinations, edge dislocations.

INTRODUÇÃO

O arranjo das areolas nas valvas das diatomáceas forma padrões bem definidos, fundamentais na identificação das espécies. Estes padrões, entretanto, podem sofrer alterações, devido a disclinações e dislocações. Estes fenômenos são comuns em sólidos, polímeros cristalinos e também em estruturas biológicas tais como flagelos e paredes de bactérias, vírus, cutículas de insetos (ver Harris & Fryxell, 1974; West, 1988).

Exemplos de disclinações e dislocações são demonstrados por Harris & Fryxell (1974), com duas espécies de diatomáceas, *Thalassiosira symmetrica* Fryxell & Hasle e *Thalassiosira eccentrica* (Ehr.) Cleve.

Este trabalho descreve as alterações no padrão de areolação em *Thalassisosira* cf. *nodulolineata*.

MATERIAL E MÉTODOS

As amostras foram coletadas mensalmente durante um ano, no complexo estuarino dos rios Piauí, Fundo e Real, na costa de Sergipe. O material foi coletado com uma rede de plâncton de 60 µm de malha, fixado em formol neutro a 4%, lavado com água destilada para retirada dos sais e fervido em água oxigenada para remoção da matéria orgânica.

Aproximadamente 45 espécimens foram observados em um microscópio eletrônico JEOL JEM-1200 (SEM), na Universidade de Rhode Island, Estados Unidos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todas as células de *Thalassiosira* cf. *nodulolineata* observadas, apresentaram alterações

[1] Departamento de Biologia, Universidade Federal de Sergipe. Av. Marechal Rondon s/n; Jardim Rosa Elze, São Cristóvão, SE. 49100-000.

na sua morfologia (ver Hasle & Fryxell, 1977). O padrão de areolação (Figura 1) estava sempre alterado pela presença de dislocações em diversas áreas das valvas, fasciculando setores das mesmas.

Em *T. symmetrica* (ver Harris & Fryxell, 1974), todas as areolas não próximas da periferia da diatomácea são circundadas por seis vizinhas imediatas (hexâmeros), com exceção da areola central (heptâmero), que tem sete. Este caso representa um tipo de disclinação negativa com rotação de $-\pi/3$ rad.

Disclinações (positivas ou negativas) de rotação θ resultam da remoção ou inserção de um setor de ângulo θ de um padrão de referência perfeita (ex: um hexâmero) do qual θ representa operação de simetria rotacional. Disclinações de pentâmeros em vírus esféricos são positivas com rotações de $\pi/3$ rad (ver Harris & Fryxell, 1974).

No caso das dislocações, isto acontece em uma região afastada do centro da célula o que afeta apenas parcialmente o padrão de areolação. Dislocações sucessivas em um mesmo setor da valva geram um padrão de areolação fasciculado, como observado em *Thalassiosira* cf. *nodulolineata* amostrada em Sergipe.

Fig. 1 Dislocações em algumas áreas, formando fascículos de areolas. A seta indica um heptâmero circundado por sete hexâmeros.

Uma análise das diversas frústulas, na parte interna e externa das valvas demonstrou que parece se tratar da mesma espécie descrita por Hasle & Fryxell (1977:65).

Na parte interna da valva (assim como na externa) pode-se observar que a areola central está guarnecida por processos do tipo "strutted processes". Na região próxima da margem do manto a valva está ornamentada por um processo labial (labiate process) que pode ser visto interna e externamente e por uma coroa de "espinhos" ou processos do tipo "occluded processes". No manto estão os "strutted processes" (Fig. 2).

Na região amostrada, não foram observadas células de *Thalassiosira* cf. *nodulolineata* com o padrão descrito por Hasle & Heimdal (1970) e Hasle & Fryxell (1977).

Fig. 2 Parte interna da valva mostrando os processos marginais e os processos na areola central (strutted processes).

A observação inicial da espécie sob a microscopía óptica não possibilitava a identificação positiva da mesma. Segundo Fryxell e Hasle (1972), a expressão do padrão de areolação é parcialmente dependente do grau de silicificação, mas que valvas bem silicificadas da mesma espécie mostram padrões, sem dúvida controlados geneticamente.

Até o momento não existem trabalhos que possam atribuir às variáveis ambientais da região

amostrada uma influência sobre as modificações observadas na espécie em questão.

Um ponto importante a ressaltar é que não foram encontrados indivíduos de *Thalassiosira* cf. *nodulolineata* com o padrão de areolação estritamente linear. As dislocações foram observadas em pontos variados das valvas (Fig. 3), mas sempre presentes. Na figura 1, pode-se observar na parte posterior da seta que indica a dislocação (perto do centro) uma areola que está circundada por cinco outras areolas, o que parece ser um caso de remoção do setor de um ângulo θ, sendo, portanto positiva: $\pi/3$ rad.

Fig.3 Dislocações em outras áreas da valva.

Esta análise do padrão de areolação em *Thalassiosira* cf. *nodulolineata* (Hendey) Hasle et Fryxell, em termos de disclinações e dislocações poderá ser útil na identificação e observação do gênero e da espécie em questão.

REFERÊNCIAS

Fryxell, G. A. & G.R. Hasle. 1972. *Thalassiosira eccentrica* (Ehrenb.) Cleve, *T. symmetrica* sp. nov. , and some related centric diatoms. **J. Phycol** ., 8. 297-317.

Harris, F.W. & G.R. Hasle. 1974. Disclinations and other pattern defects in the Array of Aerolae in the Diatoms *Thalassiosira eccentrica and T. symmetrica*. **South Africa journal of Science** . Vol 70 214-215.

Hasle, G. R. & B.R. Heimdal. 1970. Some species of centric diatom genus *Thalassiosira* studied in the light and electron microscopes. **Nov. Hedw**., 31, 543-581.

Hasle, G.R. & G.A. Fryxell. 1977. The Genus *Thalassiosira*: some species with a linear areola array. **Nova Hedw.** 54: 15-66.

West, A. R. 1988. Basic solid state chemistry**. John Wiley & Sons Ltd**.

Biologia Geral e Experimental

Universidade Federal de Sergipe

São Cristóvão, SE 1 (1): 19 – 21 27.x.2000

LISTA PRELIMINAR DAS ABELHAS DA REGIÃO DE SERGIPE (HYMENOPTERA, APOIDEA)

José Oliveira Dantas[1]
Daniela Andrade Oliveira[2]
Marcelo da Costa Mendonça[3]

RESUMO

Apresenta-se uma lista preliminar das espécies de abelhas da região de Sergipe. Os exemplares estão depositados na coleção entomológica do Departamento de Biologia, Universidade Federal de Sergipe.

Palavras-chave : Abelhas; Sergipe.

ABSTRACT

A preliminary list of bee species of the region of Sergipe is presented. The specimens are deposited in the entomological collection of the Department of Biology, Universidade Federal de Sergipe.

Key words: Bees; Sergipe.

INTRODUÇÃO

Dentre as mais de 115.000 espécies de Hymenoptera conhecidas (La Salle & Gauld, 1993), destacam-se as abelhas com mais de 20.000 espécies descritas, distribuídas em todas as regiões do mundo onde ocorrem angiospermas (Michener, 1979). A importância das abelhas para a biologia das plantas com sementes é óbvia: cerca de dois terços destas plantas dependem dos insetos para serem polinizadas, principalmente pelas abelhas (Heinrich, 1979; Carvalho *et al.*, 1995; Imperatiz-Fonsêca *et al.*, 1993; Borror *et al.*, 1992; Wilson, 1971; Roubik, 1995).

O objetivo desta nota é contribuir para o conhecimento da apifauna da região de Sergipe. É a primeira lista de espécies de abelhas para a região, elaborada com base nos exemplares depositados na coleção entomológica do Departamento de Biologia da Universidade Federal de Sergipe. As coletas foram realizadas a partir de 1982, em três ecossistemas que compõem a região de Sergipe: mata atlântica, agreste e caatinga.

RESULTADOS

Foram identificadas sete famílias (Apidae, Anthophoridae, Halictidae, Chrisididae, Megachilidae, Andrenidae, Colletidae), distribuídas em 23 gêneros e 42 espécies. A família Anthophoridae apresentou um total de sete gêneros, distribuídos em 20 espécies; Apidae, 10 gêneros e 16 espécies; Halictidae, dois gêneros e duas espécies. As demais famílias foram representadas por uma única espécie (Tabela 1).

[1] Departamento de Biologia, Universidade Federal de Sergipe. Av. Marechal Rondon, s/n; Jardim Rosa Elze, S. Cristóvão, SE. 49100-000.
[2] Bacharelado em Biologia, Universidade Federal de Sergipe.
[3] Departamento de Engenharia Agronômica, Universidade Federal de Sergipe.

As identificações foram feitas com base nas chaves dicotômicas de Borror *et al.* (1992) e Michener *et al.* (1994).

Tabela 1. Lista das espécies de abelhas da coleção entomológica do Departamento de Biologia da Universidade Federal de Sergipe, coletadas em três tipos de vegetação da região de Sergipe: mata atlântica, agreste e caatinga.

Família	Espécie	Tipos de vegetação		
		Mata Atlântica	Agreste	Caatinga
APIDAE	*Apis mellifera*	X	X	X
	Bombus (Fervidobombus) atratus	X		
	Bombus (Fervidobombus) morio	X		
	Euglossa sp.	X		
	Eulaema (Apeulaema) flavescens	X		
	Eulaema (Apeulaema) nigrita	X	X	
	Eulaema (Eulaema) cingulata	X		
	Melipona scutellaris	X		
	Nannotrigona punctata	X		X
	Oxytrigona tataira			X
	Partamona sp.			X
	Plebeia sp.	X		
	Trigona fulviventris	X		
	Trigona fuscipennis	X		
	Trigona (Trigona) fulviventris guianae		X	
	Trigona (Trigona) spinipes	X	X	X
ANTHOPHORIDAE	*Ancyloscelis apiformis*			X
	Caenonomada sp.	X		X
	Caenonomada unicalcarata			X
	Centris (Centris) nitida	X	X	
	Centris (Paracentris) hyptidis	X		X
	Centris (Paramesia) fuscata	X		X
	Centris (Trachina) longimana	X		
	Centris sp. 1	X		
	Centris sp. 2		X	
	Epicharis (Epicharis) rustica	X		
	Exomalopsis sp.			X
	Exomalopsis (Epicharis) auropilosa	X		
	Tetrapedia picta	X		
	Xylocopa ciliata	X		X
	Xylocopa (Megaxylocopa) frontalis	X		X
	Xylocopa (Neoxylocopa) caxiensis	X	X	
	Xylocopa (Nexylocopa) cf. *carbonaria*	X		
	Xylocopa (Neoxylocopa) cf. *nigrocincta*	X		
	Xylocopa (Neoxylocopa) grisecens	X	X	X
	Xylocopa (Grupo Transitório)	X	X	
HALICTIDAE*	*Augochloropsis* sp.	X		
	Pseudoaugochloropsis graminea	X		
CHRYSIDIDAE	Espécie não identificada		X	
MEGACHILIDAE	*Megachile* sp.	X		X
ANDRENIDAE	*Acamptopoeum* sp.			X
COLLETIDAE	*Nomiocolletes* sp.	X		

*Ocorrência de Augochlorini (espécie não identificada)

REFERÊNCIAS

Borror, D. J.; C.A Triplehorn. & N.F. Johonson,. 1992. **An introduction to the study of insects**. 6th ed. Saunders College Publishing, Florida. 875 p.

Carvalho, C.A.L. & O.M. Marques. 1995. Abelhas (Hymenoptera Apoidea) em Cruz das Almas-Ba: 2-espécies coletadas em Leguminosas. **Insecta** 4(2): 26-31.

Heinrich, B. 1979. **Bumble-bee Economics**. Harvard University Press, Cambridge. 583 p.

Imperatriz-Fonsêca, V.L.; M. Ramalho. & A. Kleinert-Giovannini. 1993. Abelhas sociais e flores - análise polínica como método de estudo, p.17-30 *In*: **Flores e abelhas em São Paulo** (J.R. Pirani & M. Cortopassi-Laurino, eds). EDUSP/FAPESP, São Paulo. 192p.

La Salle, J. & I.D. Gauld. 1993. Hymenoptera: their diversity, and their impact on the diversity of other organisms, p.1-26 *In*: **Hymenoptera and Biodiversity** (J. La Salle.& I.D. Gauld, eds). CAB International, Wallingford. 348p.

Michener, C.D. 1979. Biogeography of the bees. **Ann. Mo. Bot. Gard.** 66: 277-347.

Michener, C.D.; R.J. McGinley; B.N. Danforth. 1994. **The bee genera of North and Central America (Hymenoptera, Apoidea)**. Prentice Hall, Hemel Hempstead. 209p.

Roubik, D.W. 1995. **Pollination of cultivated plants in the tropics**. FAO Agricultural Services Bulletin 118, Smithsonian Tropical Research Institute. 198 p.

Wilson, E.O. 1971. **The insect societies**. The Belknap Press, Cambridge. 548p.

Biologia Geral e Experimental

Universidade Federal de Sergipe

São Cristóvão, SE 1 (1): 22 – 24 27.x.2000

ARANHAS EM BROMÉLIAS DE DUAS RESTINGAS DO ESTADO DE SERGIPE, BRASIL.

Sidclay Calaça Dias[1]
Antonio Domingos Brescovit[2]
Ledilson Teodoro Santos[1]
Erminda ConceiçãoGuerreiro Couto[3]

RESUMO

Descreve-se a ocorrência de aranhas em três espécies de bromélias-tanque (*Aechmea aquilega*, *Hohenbergia ridleyi* e *Hohenbergia stellata*) em duas áreas de mata de restinga de Barra dos Coqueiros e Pirambu, Sergipe, Brasil. Foram encontrados 116 indivíduos pertencentes a 11 famílias. Discute-se brevemente o relacionamento dessas famílias com as bromélias e a presença das duas espécies mais conspícuas (*Pachistopelma rufonigrum* e *Nothroctenus* sp.).

Palavras-chave : Aranhas, bromélias-tanque, Sergipe.

ABSTRACT

The ocurrence of spider in three bromeliad tank species (*Aechmea aquilega*, *Hohenbergia ridleyi* and *Hohenbergia stellata*) are described for two "restinga" vegetation of Barra dos Coqueiros and Pirambu, Sergipe, Brasil. It was found 116 individuals belonging to 11 families. The relationship of those families with the bromeliads and the presence of two conspicuous species (*Pachistopelma rufonigrum* and *Nothroctenus* sp.) are briefly discussed.

Key words: Spider, bromeliad tank, Sergipe.

INTRODUÇÃO

A literatura vigente traz muitas referências relacionadas às associações entre várias espécies de animais e plantas da família Bromeliaceae (Cotgreave *et al.*, 1993; Ferreira, 1981; Ochoa *et al*., 1993; Oliveira *et al.*, 1994; Teixeira *et al*., 1997). Dentre os animais bromelícolas, as aranhas constituem um grupo importante, porque participam de muitas interações tróficas que ocorrem nestes microhabitats (Barth *et al.*, 1988; Ochoa *et al.*, 1993).

Algumas espécies de bromélias, conhecidas como bromélias-tanque, acumulam água em suas folhas dispostas em rosetas. Esta condição forma um ambiente com temperatura e umidade favoráveis ao estabelecimento de várias espécies de aranhas (Barth *et al.*, 1988; Ferreira, 1981; Oliveira *et al*., 1994; Teixeira *et al*., 1997). Este trabalho é um levantamento preliminar da diversidade de aranhas em bromélias de restingas.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletadas 58 bromélias (14 *Aechmea aquilega*, 14 *Hohenbergia ridleyi* e 30 *H. stellata*) em duas áreas de restingas de Sergipe, Barra dos Coqueiros (10º 54' S e 37º 02' W) e Pirambu (10º 44' S e 36º 51'W), durante os anos de 1995 e 1996.

[1] Bacharelado em Biologia, Universidade Federal de Sergipe. Jardim Rosa Elze, s/n; São Cristóvão,SE. CEP 49100-000
[2] Laboratório de Artrópodes, Instituto Butantan. Av. Vital Brasil, 1500; São Paulo, SP. CEP 05503 - 900
[3] Departamento de Ciências Biológicas, UESCBa. km 116; Ilhéus, BA.

Ambas as áreas estão bastante impactadas devido à forte antropização. Após serem retiradas do solo, as bromélias foram acondicionadas em sacos plásticos de capacidade 100 l. No laboratório, as folhas foram retiradas e lavadas uma a uma. Os exemplares encontrados foram fixados em formalina 4% e preservados em álcool 70%. O material coletado foi identificado e depositado no Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul (MCN) e no Instituto Butantan, São Paulo (IBSP).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontrados 116 indivíduos da Ordem Araneae nas bromélias, pertecentes a 11 famílias (Tabela 1).

Tabela 1. Diversidade de aranhas em *A. aquilega*, *H. ridleyi* e *H. stellata*

Sub Ordem	Família	Espécie	Número de indivíduos
Mygalomorphae	Dipluridae		1
	Theraphosidae		5
		Pachistopelma rufonigrum	70
Araneomorphae			1
	Caponiidae	*Nops* sp.	1
	Oonopidae	*Xyphinus* sp.	1
	Scytodidae	*Scytodes* sp.	1
	Pholcidae		3
	Theridiidae		1
	Gnaphosidae		2
	Corinnidae		3
	Salticidae		12
	Ctenidae	*Ctenus* sp.	4
		Nothroctenus sp.	11
Total			116

A maioria das famílias de aranhas encontradas nestas coletas não são bromelícolas (Gerschman de Pikelin & Schiapelli, 1963), provavelmente são visitantes ocasionais. Muitas dessas aranhas vivem na serrapilheira, embaixo de troncos, pedras ou são sedentárias construtoras de teia. Ocupam as bromélias para fugir da dessecação ou buscar alimento disponível.

Das famílias amostradas, apenas Theraphosidae, Salticidae e Ctenidae têm espécies estritamente associadas às bromélias (Barth *et al.*, 1988; Lise & Braul, 1994; Stradling, 1994) e foram mais abundantes. As aranhas da família Corinnidae habitam preferencialmente troncos de árvores, mas algumas espécies ocorrem em bromélias (A.B. Bonaldo, com. pes.).

Pachistopelma rufonigrum (Theraphosidae) tem morfologia que parece adaptada à vida entre as folhas das rosetas das bromélias (corpo achatado e cômoro ocular muito baixo) (R. Bertani, com. pes.). *P. rufonigrum* foi observada com ootecas, indicando que esta espécie utiliza estas bromélias como sítio de oviposição.

Barth *et al.* (1988) encontraram relações entre o ciclo de vida de *Cupiennius* (Ctenidae) e a dependência destas aranhas por bromélias para acasalarem e ovipositarem. Indivíduos de *Nothroctenus* sp. (Ctenidae) foram encontrados em estágio juvenil e em estágio adulto, com fêmeas

carregando ootecas, o que indica que podem utilizar as bromélias para oviposição.

Agradecimentos: Ao Dr. Alexandre B. Bonaldo (MCN) pela identificação de parte do material e à Nicole A.C. Zyngier pela leitura crítica do manuscrito.

REFERÊNCIAS

Barth, F.G.; E.A. Seyfarth; H. Bleckmann, & W. Schuch, 1988. Spiders of the genus *Cupiennius* Simon 1891 (Araneae, Ctenidae) I. Range distribution, dwelling plants, and climatic characteristics of the habitats. **Oecologia** 77: 187-193.

Cotgreave, P.; M.J. Hill & D.A.J. Middleton. 1993. The relationship between body size and population size in bromeliad tank faunas. **Biol. J. Linn. Soc.** 49: 367-380.

Ferreira, C.P. 1981. **Fauna associada às bromélias *Cannistrum aff. giganteum* (Baker) L. B. Smith e *Neoregelia cruenta* (R. Graham) L. B. Smith de restinga do litoral norte do Estado de São Paulo**. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

Lise, A.A. & A. Braul Jr. 1994. *Asaphobelis physonychus* Simon: Descrição da fêmea e novas contribuições para o conhecimento do macho (Araneae, Salticidae). **Rev. Bras. Zool.** 11 (2): 261-264.

Ochoa, M.G.; M.C. Lavin; F.C. Ayala & A.J. Perez. 1993. Arthropods associated with *Bromelia hemisphaerica* (Bromeliales: Bromeliaceae) in Morelos, Mexico. **Fla. Entomol.** 76(4): 616-621.

Oliveira, M.G.N.; C.F.D. Rocha & T.A. Bagnall. 1994. Comunidade animal associada à bromélia-tanque *Neoregelia cruenta* (R. Graham) L.B. Smith. **Bromélia** 1(1): 22-29.

Gerschman de Pikelin, B.S. & R.D. Schiapelli. 1963. Llave para la determinación de familias de arañas Argentinas. **Physis** 24 (67): 43-72.

Stradling, D.J. 1994. Distribution and behavioral ecology of an arboreal "tarantula" spider in Trinidad. **Biotropica** 26(1): 84-97.

Teixeira, R.L.; C. Zamprogno; G.I. Ameida & J.A.P. Schineider. 1997. Tópicos ecológicos de *Phyllodytes luteolus* (Amphibia, Hylidae) na Restinga de Guriri, São Mateus-ES. **Rev. Bras. Biol.** 57(4): 647-654.

Biologia Geral e Experimental

Universidade Federal de Sergipe

São Cristóvão, SE 1 (1): 25 – 32 27.x.2000

EFEITOS DIFERENCIAIS DO CHUMBO E ZINCO SOBRE A FORMAÇÃO DE MEMÓRIA EM CAMUNDONGOS

Fábio Sales de Oliveira[1]
Murilo Marchioro[1]

RESUMO

Nesse trabalho avaliamos os efeitos da intoxicação crônica pelos metais pesados chumbo (Pb^{2+}) e zinco (Zn^{2+}) sobre a formação de memória em camundongos. Os animais foram intoxicados através da água de beber durante os períodos pré e pós-natal e a seguir testados no modelo de memória da esquiva passiva inibitória durante 4 semanas. A intoxicação crônica pelo Pb^{2+} (0,1%) no período pós-natal não produziu efeito sobre a latência registrada durante as 4 semanas do teste. Entretanto, o grupo submetido ao Pb^{2+} durante o período pré-natal apresentou latências significativamente menores em relação ao grupo controle durante as 4 semanas de teste. Apesar da intoxicação crônica pós-natal pelo Zn^{2+} (1%) não ter produzido efeitos significativos sobre a aquisição da memória durante o teste de 24 horas, houve uma diminuição gradual da mesma ao longo das 4 semanas de teste. Tal efeito não foi observado para os grupos controle e Pb^{2+} pré ou pós-natal. Nossos resultados sugerem um efeito deletério do Pb^{2+}, quando exposto durante a fase de neurogênese, sobre os processos de formação de memória. O Zn^{2+} parece ter uma ação específica sobre o comportamento de extinção pavloviana.

Palavras-chave: Chumbo; zinco; aprendizagem e memória; esquiva passiva inibitória.

ABSTRACT

In this work, we studied the effects of chronic intoxication of mice by the heavy metals lead (Pb^{2+}) and zinc (Zn^{2+}) on the mechanisms of memory formation. The animals were intoxicated through drinking water during pre- and post-weaning periods and then tested in the inhibitory passive avoidance memory model. The post-weaning chronic intoxication by Pb^{2+} did not changed the latencies recorded during the 4 weeks of the test. By contrast, mice intoxicated during the pre-weaning period showed sinificantly reduced latencies when compared to the control group during the 4 weeks of the test. Although the chronic post-weaning intoxication by Zn^{2+} did not altered the acquisition of memory (test of 24 hours), we noticed a gradual decreasing of the latencies during the 4 weeks tested. Such an effect was not observed in the control nor in the Pb^{2+}-treated groups. Our results suggest an impairment of the memory processes by Pb^{2+} when exposed at the critical period of neurogenesis. Zn^{2+} appears to interfere mainly with the pavlovian behavior of extinction.

Key words: Lead; zinc; learning and memory; inibitory passive avoidance.

INTRODUÇÃO

Os metais pesados chumbo (Pb^{2+}) e zinco (Zn^{2+}) são poluentes comumente encontrados no meio ambiente. Embora, até o momento, não se tenha demonstrado nenhuma função fisiológica para o Pb^{2+} no organismo, dados recentes obtidos nos Estados Unidos da América demonstraram que mais de 50% das crianças negras pobres e 17% de todas as crianças independentemente de raça ou status sócio-econômico, exibem níveis de Pb^{2+} que excedem o valor de 10 µg/dl de sangue. Este nível é considerado pelo Centro de Controle de Doenças (CDC) americano como o limiar acima do qual alterações dos processos cognitivos e de aprendizagem e memória são detectadas (Swanson

[1] Laboratório de Neurofisiologia, Departamento de Fisiologia, Universidade Federal de Sergipe. Av. Marechal Rondon, s/n; São Cristóvão, SE. 49100 – 000.

et al., 1997). Estima-se que para cada µg de Pb^{2+}/dl de sangue haja uma perda de 0,25 unidades no Coeficiente de Inteligência (QI) (Swanson *et al.*, 1997). Nos últimos anos, o Laboratório de Química Ambiental da Universidade Federal de Sergipe vem monitorando a presença destes metais nas águas e sedimentos dos principais estuários do Estado de Sergipe (Alves, 1997). Estes trabalhos têm demonstrado uma concentração aumentada, especialmente dos metais pesados Pb^{2+} e Zn^{2+} nos sedimentos das áreas estudadas em relação ao esperado para a região.

Diferente do Pb^{2+}, o Zn^{2+} é um metal que participa de diversos processos fisiológicos no organismo, tendo um papel importante na modulação de algumas funções no Sistema Nervoso Central (SNC). Nesse sistema, o Zn^{2+} localiza-se principalmente em vesículas sinápticas nos terminais nervosos, das quais pode ser liberado em resposta à estimulação, atingindo concentrações de até centenas de micromolares na fenda sináptica (Assaf & Chung, 1984). Assim, esse metal exerce uma variedade de interações com os sistemas de neurotransmissores inibitórios (gabaérgico) e excitatórios (glutamatérgico) do cérebro (Smart *et al.*, 1994). Além disso, trabalhos recentes têm demonstrado efeitos neurotóxicos do Zn^{2+} quando exposto em altas concentrações em cultura de neurônios (Manev *et al*., 1997; Dansher *et al*., 1997; Slomianka & Geneser, 1997) ou alterações cognitivas quando a concentração deste metal no cérebro torna-se menor que os níveis fisiológicos (Petit & LeBoutillier, 1986; Golub *et al.*, 1983). É importante ressaltar ainda as evidências recentes que associam o Zn^{2+} à etiologia da Doença de Alzheimer (Aripse *et al.*, 1996), um estado patológico que leva à degeneração de certas áreas do cérebro com profundas alterações cognitivas do paciente.

Diversos trabalhos tem demonstrado que o Pb^{2+} interfere com os processos de aprendizagem e memória, em modelos animais (Rice, 1993), incluindo a espécie humana (Bellinger *et al.*, 1987; McMichael *et al.*, 1988). Estudos epidemiológicos sugerem que as crianças são mais suscetíveis aos efeitos neurotóxicos do chumbo, o que se evidencia principalmente pelo seu baixo rendimento escolar e mau desempenho em testes específicos de inteligência (Bellinger & Dietrich, 1994). Esta alta suscetibilidade das crianças ao Pb^{2+} em parte pode ser explicada pela incapacidade do SNC responder a injúrias causadas em períodos críticos do seu desenvolvimento, embora os mecanismos envolvidos nesse efeito sejam ainda desconhecidos. A formação hipocampal desempenha um papel importante nos processos de aprendizagem e memória e o Pb^{2+}, quando exposto em baixas doses, parece acumular-se preferencialmente nesta área cerebral (Fjerdingstad *et al.*, 1974; Collins *et al.*, 1982; Kala & Jadhav, 1995). Coincidentemente, é na via perfurante do hipocampo onde se encontram também as maiores concentrações de Zn^{2+} (Assaf & Chung, 1984), o que nos levou a postular uma possível interação entre estes dois metais no SNC (Swanson *et al*., 1997).

A potencialização de longo termo (LTP) é um aumento da eficiência sináptica em uma determinada via neural, quando esta é frequentemente ativada, levando a acreditar que este fenômeno represente um dos substratos celulares dos mecanismos de aprendizagem e memória (Bliss & Collindridge, 1993), embora não se tenha provas diretas desta correlação (Izquierdo & Medina, 1995). Uma maneira de abordar a questão, são os experimentos farmacológicos que visam demonstrar similaridades entre a LTP e a memória através da utilização de modelos comportamentais bem estabelecidos. Entre esses, a esquiva passiva inibitória tem sido bastante utilizada (Quillfeldt *et al.*, 1996; Fin *et al*., 1995; Izquierdo *et al*., 1993) e os autores propõem que esse tipo de memória depende basicamente da ativação de circuitos neuronais no Sistema Límbico, particularmente, do hipocampo, da amigdala e do septo medial.

O Pb^{2+} interfere na ativação dos receptores glutamatérgicos do tipo NMDA de neurônios

hipocampais, sem afetar de maneira significativa os receptores dos tipos AMPA e kainato (Alkondon *et al.*, 1990; Ujihara & Albuquerque, 1992; Guilarte & Micelli, 1992; Ishihara *et al.*, 1995; Marchioro *et al.*, 1996). Por modularem os mecanismos de plasticidade sináptica, os receptores glutamatérgicos do tipo NMDA parecem estar envolvidos nos processos de aprendizagem e memória (Petit, 1988; Collindridge & Lester, 1989). De fato, têm-se demonstrado que a ativação destes receptores é essencial para a deflagração do fenômeno da LTP no hipocampo (Bliss & Collindridge, 1993). Além disso, um crescente número de evidências apontam esse fenômeno como o responsável por diferentes tipos de memória (Izquierdo & Medina, 1995).

Em face das evidências de uma ação diferencial do Pb^{2+} e Zn^{2+} sobre o desenvolvimento neuronal, o objetivo desse trabalho foi o de avaliar os efeitos de intoxicações crônicas por esses metais durante os períodos pré e pós-natal, utilizando o modelo da esquiva passiva inibitória do tipo "step-through".

MATERIAL E MÉTODOS

Animais

Foram utilizados 49 camundongos machos e fêmeas da linhagem Swiss, pesando entre 20 e 30 g, fornecidos pelo Biotério Central da UFS. Os animais foram distribuídos em 4 grupos experimentais e durante todo o experimento foram mantidos a uma temperatura constante de 25^0 C, tendo livre acesso a água e comida.

Intoxicação crônica

Os camundongos foram intoxicados cronicamente por Pb^{2+} (0,1%) através da água de beber em duas fases distintas do desenvolvimento neuronal. Na intoxicação pré-natal foi administrada a um grupo de 5 fêmeas uma solução de 0,1% de acetato de Pb^{2+}, do 11^0 dia de gravidez (E11) à quarta semana pós-parto (P28), de modo que neste período os filhotes (n=15) foram intoxicados pelo metal pesado através do leite materno (Grupo chumbo pré-natal, PbPRE) (Cory-Slechta, 1995). Na intoxicação pós-natal o acetato de Pb^{2+} na mesma concentração foi administrado, através da água de beber, a um grupo de 13 camundongos a partir do segundo mês de vida durante 60 dias (Grupo chumbo pós-natal, PbPOS). A intoxicação pré-natal por acetato de Zn^{2+} (1%) interferiu deleteriamente no processo de gestação, portanto apenas os animais expostos ao Zn^{2+} no período pós-natal (n=9) foram avaliados no teste da esquiva passiva inibitória (Grupo zinco pós-natal, ZnPOS). Ao grupo controle (n=12, CON) foi fornecida apenas água de torneira. No início dos experimentos todos os camundongos tinham 3 meses de idade.

Esquiva passiva inibitória

Para o estudo dos efeitos do Pb^{2+} e Zn^{2+} sobre os mecanismos de memória, utilizamos o método comportamental da esquiva passiva inibitória do tipo "step-through" (Lorenzini *et al.*, 1998). Em conformidade com esse método, os animais foram treinados em uma gaiola para esquiva passiva inibitória (FUNBEC, Brasil), com uma câmara clara (44 X 15 X 22 cm) iluminada por uma lâmpada de 60 W localizada no teto da gaiola, a 20 cm do assoalho e outra escura (44 X 15 X 22 cm) separada por uma abertura que permitia os animais transitarem pelas duas câmaras. O assoalho da gaiola consistia de uma grade de barras metálicas com 1 mm de espessura espaçadas de 0,5 cm entre si. Na sessão de treinamento, os animais eram colocados na câmara clara e registrada a latência (medida em segundos) de entrada na câmara escura. No momento em que eles entravam na câmara escura, uma voltagem de 50 V DC era aplicada, nas suas patas, com duração de 2 s (GOULD, EUA), sendo a seguir retirados da gaiola. A sessão de teste (retenção da memória) era feita 48 horas após o treinamento, repetindo-se o procedimento anterior, com a exceção de que neste caso o choque elétrico era omitido. As diferenças estatísticas entre as latências na sessão de treinamento e na de teste

foram utilizadas como parâmetros indicadores da aquisição de memória. Com o objetivo de avaliar o padrão de extinção da aprendizagem, o mesmo teste de retenção foi repetido uma vez por semana durante um mês para os 4 grupos experimentais.

Análise estatística

Os valores das latências durante a sessão de treinamento e as sessões de teste (1, 7, 14, 21, e 28 dias) dos vários grupos experimentais foram comparados pela análise de variância de um fator (ANOVA) seguida do teste de comparações múltiplas de Tukey. As mesmas foram consideradas significativamente diferentes para valores de $p \leq 0,05$.

RESULTADOS

A análise de variância (Tabela 1) mostrou que não houve diferenças entre as latências de entrada na câmara escura para os 4 grupos experimentais (Dia 0: $F_{(3, 45)}=0,93$, $p>0,4$), indicando que a intoxicação crônica com os metais Pb^{2+} e Zn^{2+} não interferiu com o comportamento exploratório dos animais. O mesmo teste aplicado separadamente para cada grupo revelou diferenças significativas entre as latências obtidas nos dias de treino (Dia 0) e teste (Dias 1 a 28) (CON: $F_{(5, 66)}=9,40$, $p<0,01$; PbPRE: $F_{(5, 78)}=2,98$, $p<0,05$; PbPOS: $F_{(5, 71)}=5,25$, $p<0,01$ e ZnPOS: $F_{(5, 48)}=5,31$, $p<0,01$), indicando que os camundongos aprenderam a evitar a câmara escura após terem recebido o choque elétrico.

Tabela 1. Latências de entrada na câmara escura (média ± EPM) dos grupos controle (CON), chumbo pré-natal (PbPRE), chumbo pós-natal (PbPOS) e zinco pós-natal (ZnPOS).

DIAS	COM	PbPRE	PbPOS	ZnPOS
0	21,58 ± 4,33 ++	22,13 ± 4,64 ++	16,61 ± 4,04 ++	29,11 ± 7,37 ++
1	246,83 ± 28,74	120,60 ± 28,90 *	186,53 ± 29,17	246,66 ± 24,59
7	242,00 ± 26,75	111,73 ± 28,23 *	163,15 ± 34,24	204,22 ± 41,02
14	243,11 ± 35,36	83,80 ± 24,32 *	191,00 ± 31,68	182,44 ± 47,31
21	224,83 ± 35,50	104,66 ± 27,16 *	180,30 ± 30,70	142,44 ± 34,95 @
28	201,33 ± 32,76	35,13 ± 17,25 *	154,33 ± 34,85	95,44 ± 34,55 @

++ Diferente das sessões seguintes (ANOVA 1 fator, $p<0,01$); * Diferente do respectivo grupo controle (Tukey, $p<0,05$); @ Diferente do primeiro dia de teste (Teste t, $p<0,05$).

A ANOVA revelou ainda diferenças significativas nos índices de retenção da memória entre os 4 grupos experimentais e em todos os dias testados (Dia 1: $F_{(3, 45)}=4,55$, $p<0,01$; Dia 7: $F_{(3, 45)}=3,45$, $p<0,05$; Dia 14: $F_{(3, 45)}=4,80$, $p<0,01$; Dia 21: $F_{(3, 45)}=2,81$, $p<0,05$ e Dia 28: $F_{(3, 44)}=6,73$, $p<0,01$). A partir desses resultados utilizamos o teste de comparações múltiplas de Tukey para verificar os efeitos específicos da intoxicação pelo Pb^{2+} e Zn^{2+}. As latências registradas para o grupo PbPRE durante os dias 1 a 28 mostraram-se menores que aquelas do grupo CON (Dia 1: $q_{(45, 4)}=4,62$, $p<0,05$; Dia 7: $q_{(45, 4)}=4,42$, $p<0,05$; Dia 14: $q_{(45, 4)}=5,65$, $p<0,05$; Dia 21: $q_{(45, 4)}=3,96$, $p<0,05$ e Dia 28: $q_{(45, 4)}=6,09$, $p<0,05$). O mesmo não foi verdadeiro quando comparamos o grupo CON com os grupos PbPOS (Dia 1: $q_{(45, 4)}=2,19$, NS; Dia 7: $q_{(45, 4)}=2,59$, NS; Dia 14: $q_{(45, 4)}=1,89$, NS; Dia 21: $q_{(45, 4)}=2,37$, NS e Dia 28: $q_{(45, 4)}=3,40$, NS) e ZnPOS ((Dia 1: $q_{(45, 4)}=0,005$, NS; Dia 7: $q_{(45,$

$_{4)}$=1,12, NS; Dia 14: $q_{(45,\ 4)}$=1,89, NS; Dia 21: $q_{(45,\ 4)}$=2,37, NS e Dia 28: $q_{(45,\ 4)}$=3,40, NS). Esses resultados mostraram que apenas a intoxicação crônica pelo Pb^{2+} no período pré-natal afeta a retenção da memória.

Finalmente, com o objetivo de verificar o padrão de extinção da aprendizagem, avaliamos separadamente para cada grupo a evolução das latências durante as sessões de teste. As diferenças das latências não foram significativas entre os grupos CON ($F_{(4,\ 55)}$=0,37, p>0,5), PbPRE ($F_{(4,\ 70)}$=1,78, p>0,14) e PbPOS ($F_{(4,\ 59)}$=0,29, p>0,87). Entretanto, para o grupo ZnPOS houve diferença significativa entre as mesmas ($F_{(4,\ 40)}$=3,13, p<0,05). As latências registradas nos dias 21 ($t_{(0,05;\ 16)}$= 2,43; p=0,026) e 28 ($t_{(0,05;\ 16)}$= 3,56; p=0,0026) foram menores que aquela obtida no primeiro dia de teste (Tabela 1), sugerindo um efeito do Zn^{2+} sobre o mecanismo de extinção da aprendizagem.

DISCUSSÃO

Nossos resultados revelaram uma ação inibitória do Pb^{2+} , quando exposto cronicamente no período pré-natal, sobre os mecanismos de memória. Por outro lado, a exposição crônica ao Zn^{2+} acelerou o processo de extinção da aprendizagem nesse modelo experimental.

A esquiva passiva inibitória tem-se mostrado um modelo bastante atrativo nos estudos sobre as bases neurais da aprendizagem e memória (Lorenzini *et al.*, 1998). É um comportamento facilmente aprendido, pois apenas uma sessão de treino é suficiente para a formação de uma memória de longa duração. Neste teste, o animal apenas suprime um comportamento natural (evita o ambiente escuro), não necessitando portanto adquirir novas habilidades motoras.

Estudos recentes têm demonstrado que a formação de uma nova memória é um processo dinâmico, envolvendo diferentes etapas as quais apresentam características temporais e espaciais bem definidas (Izquierdo *et al.*, 1993). A primeira delas é a aquisição, seguida pela fase de consolidação, armazenamento e recuperação. O suporte experimental para essa classificação está no efeito seletivo de diversas substâncias aplicadas de maneira sistêmica ou diretamente no cérebro, sobre cada uma dessas fases do processamento da memória (Izquierdo *et al*., 1993).

No presente trabalho, o Pb^{2+} foi administrado cronicamente através da água de beber, antes da fase de aquisição da memória. Portanto, com esse protocolo não podemos avaliar com precisão qual das etapas do processo de formação de memória está sendo afetada nem a área específica do cérebro. Entretanto, o Pb^{2+} quando administrado a partir do período pós-natal não mostrou qualquer interferência significativa nas latências em relação aos animais do grupo controle, o que demonstra que o cérebro maduro é insensível aos efeitos deletérios desse metal. Além disso, outros resultados obtidos em nosso laboratório mostraram que a administração aguda do Pb^{2+} (i.p.) nas diferentes fases de formação da memória também mostrou-se ineficaz. Por outro lado, quando esse mesmo metal foi administrado a partir do período de gestação, notamos um comprometimento significativo no processo de formação da memória, revelando uma maior sensibilidade do sistema nervoso ao Pb^{2+} nas primeiras etapas do desenvolvimento do cérebro. Essa observação está de acordo com os efeitos do Pb^{2+} sobre a ativação de receptores glutamatérgicos do tipo NMDA em neurônios hipocampais mantidos em cultura (Ujihara & Albuquerque, 1992). Nesse trabalho os autores demonstraram um efeito inibitório preferencial do Pb^{2+} sobre receptores do NMDA presentes em neurônios imaturos. Além disso, outros trabalhos têm sugerido a importância desses receptores nos mecanismos de formação de sinapses nas primeiras fases do desenvolvimento neuronal (Brewer & Cotman, 1989). O Pb^{2+} por interferir com a formação de sinapses em fases críticas do desenvolvimento, estaria compro-

metendo de maneira irreversível os mecanismos de formação de memória.

A administração crônica de Zn^{2+} no período pós-natal não interferiu com a etapa de aquisição da memória, entretanto observamos uma diminuição gradativa das latências registradas ao longo das 4 semanas testadas. Essa diminuição gradual na latência (resposta condicionada) representa o processo de extinção pavloviana, uma vez que nas sucessivas sessões de teste, o choque elétrico (estímulo não-condicionado) deixou de ser aplicado. Portanto, o efeito do Zn^{2+} seria acelerar a extinção da aprendizagem quando comparado com o grupo controle, já que nesse caso durante as 4 semanas de teste não houve diferença significativa nas latências registradas para esse grupo (Tabela 1). Para Pavlov extinção não é um fenômeno passivo de esquecimento, mas sim a aquisição de um novo comportamento, que se contrapõe a outro já existente (Christoffersen *et al.*, 1998). Prado-Alcalá *et al.* (1994), utilizando o modelo da esquiva passiva inibitória, demonstraram que a extinção representa uma forma de aprendizado dependente de vias colinérgicas, uma vez que é suprimida pela aplicação i.p. do antagonista muscarínico escopolamina. Portanto, a escopolamina estaria bloqueando a aquisição do comportamento de extinção. Em nosso caso, o metal pesado Zn^{2+}, ao contrário, acelerou o processo de extinção, o que, de acordo com essa linha de raciocínio, pode ser interpretado como uma interferência com a fase de recuperação da memória. A confirmação dessa hipótese seria feita pela aplicação de Zn^{2+} no período pós-consolidação da memória (fase de recuperação).

Diversos trabalhos recentes têm sugerido a formação hipocampal como o principal alvo cerebral para os metais Pb^{2+} e Zn^{2+}, embora nenhuma evidência direta tenha sido apresentada até o momento. Assaf & Chung (1984) sugeriram que o Zn^{2+} é liberado juntamente com o neurotransmissor excitatório glutamato por neurônios do hipocampo, atingindo concentrações de até 300 μM na fenda sináptica. Outros trabalhos sugerem que o Pb^{2+}, a exemplo do Zn^{2+}, acumula-se preferencialmente nessa mesma área cerebral (Fjerdingstad *et al.*, 1974; Collins *et al.*, 1982; Kala & Jadhav, 1995; Swanson *et al.*, 1997). Uma forma direta de verificar os alvos celulares do Pb^{2+} e Zn^{2+} no cérebro de roedores seria a microinjeção desses metais no hipocampo através da técnica de canulação estereotáxica (Fregoneze *et al.*, 1998). Tais experimentos, aliados ao modelo da esquiva passiva inibitória, estão sendo desenvolvidos atualmente em nosso laboratório.

Em resumo, nossos resultados demonstram efeitos diferenciais dos metais pesados Pb^{2+} e Zn^{2+} sobre o sistema nervoso central de mamíferos. Estes efeitos, pelo menos no caso da intoxicação pelo Pb^{2+} são mais evidentes durante as fases de maturação neuronal e sinaptogênese. Uma interferência nesses mecanismos pode levar a alterações irreversíveis das funções cognitivas do animal, como foi aqui observado através do uso do modelo da esquiva passiva inibitória. Os resultados mostram ainda que concentrações elevadas desses metais nos principais estuários do estado de Sergipe (Alves, 1997) representam um risco para a população ribeirinha que tem nesse ambiente sua principal fonte de sobrevivência.

Agradecimentos: Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão de uma bolsa de iniciação científica ao autor Fábio Sales de Oliveira; ao Dr. Celso Morato do Departamento de Biologia/UFS e ao Dr. Silvio Morato pela análise crítica dos resultados apresentados neste trabalho.

REFERÊNCIAS

Alkondon, M.; A.C.S. Costa; V. Radhakrishnan; R.S. Aronstam & E.X. Albuquerque. 1990. Selective blockade of the NMDA-activated channel currents

may be implicated in learning deficits caused by lead. **FEBS Letters** 261: 124-130.

Alves, J.P.H. 1997. **Metais pesados no estuário do rio Japaratuba, SE**. Relatório Convênio MMA/FNMA # 024/96.

Aripse, N.; H.B. Pollard & E. Rojas. 1996. Zn^{2+} interaction with Alzheimer amyloid beta protein calcium channels. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America** 93: 1710-1715.

Assaf, S.Y. & S.H. Chung. 1984. Release of endogenous zinc from brain tissue during activity. **Nature** 308: 734-736.

Bellinger, D.; E. Levinton; C. Watternaux; H. Needleman & M. Rabinowitz. 1987. Longitudinal analysis of prenatal and postnatal lead exposure and early cognitive development. **New England Journal of Medicine** 316: 1037-1043.

Bellinger, D. & K.N. Dietrich. 1994. Low lead exposure and cognitive function in children. **Pediatric Annals** 23: 600-605.

Bliss, T.V.P. & G.L. Collindridge. 1993. A synaptic model of memory: long-term potentiation in the hippocampus. **Nature** 361: 31-39.

Brewer, G.J. & C.W. Cotman. 1989. NMDA receptor regulation of neuronal morphology in cultured hippocampal neurons. **Neuroscience Letters** 99: 268-273.

Christoffersen, G.R.J.; A. Kemp & G. Örlygsdottir. 1998. Piracetam inhibits Pavlovian extinction and reversal learning in a spatial task for rats. **Neuropharmacology** 37: 815-825.

Collindridge, G.L. & R.A.J. Lester. 1989. Excitatory amino acid receptors in the vertebrate central nervous system. **Pharmacological Reviews** 40: 143-210.

Collins, M.F.; P.D. Herdina; E. White & R.L. Singhal. 1982. Lead in blood and brain regions of rats chronically exposed to low doses of the metal. **Toxicology and Applied Pharmacology** 65: 314-322.

Cory-Slechta, D. 1995. MK-801 subsensitivity following postweaning lead exposure. **Neurotoxicology** 16: 83-96.

Dansher, G.; K.B. Jensen; C.J. Frederckson; K. Kemp; A. Andreasen; S. Juhl; M. Stoltenberg & R. Ravid. 1997. Increased amount of zinc in the hippocampus and amygdala of Alzmeimer's diseased brains: A proton-induced X-ray emission spectroscopic analysis of cryostat sections from autopsy material. **Journal of Neuroscience Methods** 76: 53-59.

Fin, C.; C. Da Cunha; E. Bromberg; P.K. Schmitz; M. Bianchin; J.H. Medina & I. Izquierdo. 1995. Experiments suggesting a role for nitric oxide in the hippocampus in memory process. **Neurobiol. Learn. Mem**. 63: 113-115.

Fjerdingstad, E.J.; G. Dansher & E. Fjerdingstad. 1974. Hippocampus: Selective concentration of lead in the normal rat brain. **Brain Research** 80: 350-354.

Fregoneze, J.B.; C.P. Luz; C. Sarmento; V. Gonzalez; P. Oliveira; P. Santana Jr.; C.A. Marinho; L. Castro; T. Nascimento; S. De Paula; A.K.S. Lima; I.R. De Oliveira & E. De Castro-e-Silva. 1998. Central lead admnistration induces natriuretic and kaliuretic effects in rats. **Physiology & Behavior** 65 (2): 321-326.

Golub, M.S.; M.E. Gershwin & V.K. Vijayan. 1983. Passive avoidance performance of mice fed arginally or severely zinc deficient diets during post-embryonic brain development. **Physiology & Behavior** 30(3): 409-413.

Guilarte, T.R. & R.C. Micelli. 1992. Age–dependent effects of lead on [^{3}H] MK–801 binding to the NMDA receptor–gated channel ionophore: in vitro and in vivo studies. **Neuroscience Letters** 148: 27-30.

Ishihara, K.; M. Alkondon; J.G. Montes & E.X. Albuquerque. 1995. Ontogenetically related properties of N–Methyl–D–Aspartate receptors in rat hippocampal neurons and the age-specific sensitivity of developing neurons to lead. **Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics** 273: 1459-1470.

Izquierdo, I.; J.H. Medina; M. Bianchin; R. Walz; M.S. Zanatta; R. Da Silva; M.B.E. Silva; C. Ruschel & N. Paczko. 1993. Memory processin g by the limbic

system: role of specific neurotransmitter systems. **Beh. Brain Res**. 58: 91-98.

Izquierdo, I. & J.H. Medina. 1995. Correlation between the pharmacology of long-term potentiation and the pharmacology of memory. **Neurobiol. Learn. Mem**. 63: 19-32.

Kala, S.V. & A.L. Jadhav. 1995. Region-specific alterations in dopamine and serotonin metabolism in brains of rats exposed to low levels of lead. **Neurotoxicol**. 16: 297-308.

Lorenzini, C.G.A.; E. Baldi; C. Bucherelli; B. Sacchetti & G. Tassoni. 1998. Temporal characterization of subcortical nuclei in mnemonic processes: Results of tetrodotoxin reversible inactivation studies in the rat. **Archives Italiennes de Biologie** 136: 279-296.

McMichael, A.J.; P.A. Baghurst; N.R. Wigg; G.V. Vimpani; E.F. Robertson & RJ. Roberts. 1988. Port Pirie cohort study: Environmental exposure to lead and childrens ability at the age of four years. **N. Eng. J. Med**. 319: 468-475.

Marchioro, M.; K.L. Swanson; Y. Aracava & E.X. Albuquerque. 1996. Glycine- and calcium-dependent effects of lead on n-methyl-D-aspartate receptor function in rat hippocampal neurons. **J. Pharmacol. Exp. Ther**. 279: 143-153.

Manev, H.; E. Kharlamov; T. Uz; P. Manson & C.M. Cagnoli. 1997. Characterization of Zinc-induced neuronal death in primary cultures of rat cerebellar granule cells. **Exp. Neurol**. 146: 171-178.

Petit, T.L. 1988. The neurobiology of learning and memory: elucidation of the mechanisms of cognitive disfunction. **Neurotoxicol**. 9: 413-428.

Petit, T.L. & J.C. LeBoutillier. 1986. Zinc deficiency in the postnatal rat: implications for lead toxicity. **Neurotoxicol**. 7(1): 237-246.

Prado-Alcalá, R.A.; M. Hajek; S. Rivas; G. Roldan-Roldan & G.L. Quirarte. 1994. Reversal of extinction by scopolamine. **Physiology and Behavior** 56 (1): 27-30.

Quillfeldt, J.A.; M.S. Zanatta; P.K. Schmitz; J. Quevedo; E. Schaffer; J.B. De Lima; J.H. Medina & I. Izquierdo. 1996. Different brain areas are involved in memory expression at different times from training. **Neurobiol. Learn. Mem**. 66: 97-101.

Rice, D. 1993. Lead-induced changes in learning: Evidence for behavioral mechanisms from experimental animal studies. **Neurotoxicology** 14: 167-178.

Slomianka, L. & F.A. Geneser. 1997. Postnatal development of zinc-containing cells and neuropil in the hippocampal region of the mouse. **Hippo campus** 7: 321-340.

Smart, T.G.; X. Xie & B.J. Krishek. 1994. Modulation of inhibitory and excitatory amino acid receptor ion channels by zinc. **Prog. Neurobiol**. 42: 393-441.

Swanson, K.L.; M. Marchioro; K. Ishihara; M. Alkondon & E.X. Albuquerque. 1997. Neuronal targets of lead in the hippocampus: Relationship to low level lead intoxication.Comprehensive **Toxicology** 11: 470-491.

Ujihara, H. & E.X. Albuquerque. 1992. Developmental chage of the inhibition by lead of NMDA-activated currents in cultured hippocampal neurons. **J. Pharmacol. Exp. Ther**. 263: 868-875.

Biologia Geral e Experimental

Universidade Federal de Sergipe

São Cristóvão, SE 1 (1): 33 – 35 27.x.2000

AVALIAÇÃO CITOGENÉTICA DO EFEITO DO EXTRATO AQUOSO DE *KALANCHOE BRASILIENSIS* CAMBESS (CRASSULACEAE) EM CAMUNDONGOS

Ricardo Scher[1]
Pollyanna Domeny dos Santos[2]
André Santana Prata[3]
Marcos Oliveira Suzuki[3]

RESUMO

Os efeitos citogenético e mutagênico do extrato aquoso de *Kalanchoe brasiliensis* (saião) foram testados em células da medula óssea de camundongos. O método de detecção citológica foi o teste de micronúcleos. Os resultados mostraram que o extrato aquoso da planta, nas doses administradas (125 e 250mg/kg), não aumentou a incidência de micronúcleos.

Palavras-chave: Micronúcleo, efeito mutagênico, *Kalanchoe brasiliensis*

ABSTRACT

The cytogenetic and mutagenic effects of *Kalanchoe brasiliensis* (saião) aquous extract were tested in mouse bone-marrow cells. The citologic detection method used was the micronucleus test. Results showed that the aquous extrat of the plant, in the administered doses (125 e 250mg/kg), did not increase the incidence of micronucleus.

Key words: Micronucleus, mutagenic effects, *Kalanchoe brasiliensis*

INTRODUÇÃO

A utilização de plantas medicinais em diversas terapias é bastante difundida no Brasil, sendo também recomendada pela OMS – Organização Mundial de Saúde. Entretanto, o uso de fitoterapias é indiscriminado e aplicado sem estudos científicos que comprovem a eficiência ou ações indesejáveis de suas propriedades.

Os produtos naturais constituem uma promissora fonte de compostos químicos, que podem ou não ter ações sinergísticas ou até mesmo antagônicas. Muitas plantas contêm compostos que podem causar doenças e até mesmo a morte em animais ou humanos (Panigrahi & Rao, 1982) ou atuar como mutagênicos ou carcinogênicos naturais (Schimmer & Kühne, 1990). Assim, antes de disseminar o uso de ervas com efeitos medicinais, amplos estudos, incluindo a avaliação genotóxica, devem ser realizados a fim de evitar riscos adicionais à saúde humana (Manteiga *et al*., 1997; Cardoso *et al*., 1997).

Os efeitos tóxicos podem ser avaliados, entre outras formas, através do estudo de substâncias mutagênicas em núcleos eucarióticos, utilizando-se vários métodos de detecção citológica, como: inibição celular, interrupção em metáfase, indução de aberrações cromossômicas numérica e estrutural, trocas entre cromátides irmãs (Vieira & Vicentini,

[1] Departamento de Morfologia, Universidade Federal de Sergipe. Av. Marechal Rondon, s/n. Jardim Rosa Elze, São Cristóvão, SE. 49100-000
[2] Bolsista PIBIC/CNPq, Universidade Federal de Sergipe.
[3] Departamento de Morfologia, Universidade Federal de Sergipe.

1997) e por Teste de Micronúcleos (Heddle, 1973). Este último constitui a metodologia mais usada, pois apresenta uma série de vantagens sobre as demais metodologias disponíveis (Von Ledebur & Schmidt, 1973; Schimidt, 1975).

Como *K. brasiliensis* é uma planta muito utilizada popularmente como antiinflamatória, julgamos de interesse avaliar o efeito citogenético e mutagênico do seu extrato aquoso em células de medula óssea de camundongos, por meio da detecção de micronúcleos em eritrócitos policromáticos.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização do teste de micronúcleos, foram utilizados camundongos (*Mus musculus*) da linhagem Swiss, provenientes do Biotério Central da UFS e com idade aproximada de sete semanas. Os animais foram divididos em três grupos (n=8 por grupo). Dois grupos foram tratados com o extrato aquoso de *K. brasiliensis*, nas concentrações de 125 e 250mg/kg (0,5ml/animal). O grupo controle recebeu apenas água destilada (0,5ml/animal). O extrato e o veículo (água destilada) foram administrados por via oral durante 12 dias ininterruptos.

Passadas 24 horas do término do tratamento, os animais foram sacrificados por deslocamento cervical. Os fêmures foram removidos, as epífises cortadas e a medula retirada, lavando-se o canal medular com soro fetal bovino. O material foi divulsionado em 5ml de soro fetal bovino e logo após centrifugado a 1000 rpm por 5 minutos.

Após descartado o sobrenadante, o botão de células foi homogeneizado e uma gota desta suspensão celular foi transferida para uma lâmina seca e sem gordura, procedendo-se ao esfregaço.

Passadas 24 horas da realização do esfregaço, as lâminas obtidas foram coradas com Wright/Giemsa, segundo o método descrito por Rabello-Gay *et al.* (1991) e submetidas à análise microscópica. Consideramos a ocorrência de micronúcleos em cada lote de 2000 células por animal.

O número de micronúcleos dentro e entre os três grupos testados foram comparados pela análise de variância com um fator (ANOVA).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 1 apresenta a estatística das distribuições de freqüências do número de micronúcleos para os grupos controle e extrato nas concentrações de 125 e 250mg/kg.

As diferenças nas freqüências de micronúcleos entre os três grupos testados não foram significativas ($F_{0,05(1)2;21}$=3,47; p>0,25). O aumento na dosagem também não afetou a taxa de formação de micronúcleos.

De acordo com Rabello-Gay *et al.* (1991), a taxa espontânea de micronúcleos em eritrócitos policromáticos é baixa e consistente, cerca de 3 por 1000 células (0,3%). Uma substância testada é considerada mutagênica quando produzir um aumento significativo da freqüência de eritrócitos policromáticos micronucleados em relação ao controle. Estes resultados sugerem que *K. brasiliensis* não é uma planta mutagênica.

Tabela 1. Estatística das distribuições de freqüências do número de micronúcleos dos grupos controle e extrato do *K. brasiliensis* nas concentrações de 125 e 250 mg/kg.

	N	A	x	s	CV	I(x)
I (125mg/kg)	8	0-5	1,875±0,610	1,726	92,096	0,718-3,031
II (250mg/kg)	8	1-6	2,75±0,0647	1,832	66,618	1,524-3,976
III (Controle)	8	0-7	3,5±1,052	2,976	85,028	1,506-5,493

N = Número de observações; x= Média ± erro padrão; CV= Coeficiente de variação; A= Amplitude; s= Desvio padrão; I(x)= Intervalo de confiança

Agradecimentos: ao CNPq pela bolsa de Iniciação Científica; à COPES pelo apoio administrativo; à Ana Denise Costa de Santana pelo suporte técnico; à Profª Rosa Veras Mourão pelo fornecimento do extrato e ao Profº Manuel Luiz Figueiroa pelo auxílio na análise estatística dos dados.

REFERÊNCIAS

Cardoso, V.V.; A.L. Aboy; W.L. Bassani & M.C. Gimmler-Luz. 1997. Avaliação do efeito genotóxico de marcela (*Achyrocline satureioides*) em camundongos. **Rev. Bras. Genet.** 20 (3): 118 - Suppl.

Heddle, J.A. 1973. A rapid in vivo test for chromosomal damage. **Mutat. Res.** 18: 187-190.

Manteiga, R.; D.L. Park, & S.S. Ali, 1997. Risks associated with consumption of herbal teas. **Rev. Environ. Contam. Toxicol**. 150: 1-30.

Panigrahi, G.B. & A.R. Rao, 1982. Chromosome-breaking ability of arecoline, a major betel-nut alkaloid, in mouse bone-marrow cells *in vivo*. **Mutat. Res.** 103: 197-204.

Rabello-Gay, M.N.; M.A.L.R. Rodrigues & R. Monteleone-Neto, 1991. **Mutagênese, carcinogênese e teratogênese: métodos e critérios de avaliação**. Sociedade Brasileira de Genética/Revista Brasileira de Genética**.** Ribeirão Preto, 241p.

Schimmer, O. & I. Kühne, 1990. Mutagenic compounds in an extract from Rutea Herba (*Ruta graveolens* L.) II. UV-A mediated mutagenicy in the green alga *Chlamydomonas reinhardtii* by furoquinoline alkaloids and furocoumarins present in a commercial tincture from Rutea Herba. **Mutat**. **Res**. 243: 57-62.

Schmidt, W. 1975. The micronucleus test. **Mutat. Res**. 31: 9-15.

Vieira, D. & V.E.P. Vicentini, 1997. Estudo do efeito mutagênico do floxacin em *Allium cepa.* **Braz. J. Genet.** 20 (3): 115 - suppl.

Von Ledebur, M. & W. Schmidt. 1973. The micronucleus test methodological aspects. **Mutat. Res**. 19: 109-137.

Biologia Geral e Experimental

Universidade Federal de Sergipe

São Cristóvão, SE 1 (1): 36 – 41 27.x.2000

AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIEDEMATOGÊNICA E ANTINOCICEPTIVA DO EXTRATO AQUOSO DE *BUMELIA SARTORUM* MART.

Maíse Dantas Bispo[1]
Jeane Carvalho Vilar[1]
Rosa Helena Veras Mourão[1]
Angelo Roberto Antoniolli[1]
Ricardo Euler Dória de Souza[2]

RESUMO

Os efeitos antinociceptivo e antiedematogênico do extrato aquoso da entrecasca da *Bumelia sartorum* foram testados através dos modelos experimentais de nocicepção em camundongos e edema de pata induzido por carragenina em ratos. O extrato aquoso (0,2 e 0,4g/kg) reduziu em 37% e 68,8% a nocicepção produzida pelo ácido acético (0,6%); o efeito redutor da formalina (1%) foi de 26,6% e 30%, na 1ª fase e de 75,9% e 18,9%, na 2ª fase. No teste da formalina o efeito nociceptivo do extrato aquoso da entrecasca de *B. sartorum*, assim como a morfina, foi revertido pela naloxona (5mg/kg). No teste de edema de pata induzido pela carragenina (1%) o extrato aquoso de *B. sartorum* (0,1; 0,2 e 0,4 g/kg) inibiu o edema em 19,4%, 16,5% e 17,8%. A toxidade aguda (DL_{50}) até a dose de 5g/kg foi baixa em camundongos. O extrato aquoso da entrecasca de *B. sartorum* mostrou atividades antiedematogênica e antinociceptiva nos modelos testados, com o efeito antinociceptivo associado ao sistema opióide.

Palavras-chave: *Bumelia sartorum* , atividades antinociceptiva e antiedematogênica.

ABSTRACT

Anti-nocicceptive and anti-oedematotogenic effects of *Bumelia sartorum* bark were tested by experimental models of nocciception in mouse and paw oedema induced by carrageenin in rats. The aquous extract (0,2 and 0,4 g/kg) reduced 37% and 68,8% the nocicception produced by acetic acid; the formalin (1%) reductive effect was 26,6% and 30% in the first phase and 75,9% and 18,9% in the second phase. In the formalin test the nocicceptive effect of the *B. sartorum* bark aquous extract, as well as the morfine, was reversed by nalaxone (5 mg/kg). In the paw oedema test induced by carrageenin (1%) the *B. sartorum* aquous extract (0,1; 0,2 and 0,4 g/kg) inhibited 19,4%, 16,5% and 17,8% the oedema. The acute toxicity (DL_{50}) up to the dosis of 5 g/kg was low in mouse. The aquous extract of the *B. sartorum* bark showed anti-oedematogenic and anti-nocicceptive effects in the tested models, with the anti-nocicceptive one associated to the opioid system.

Key words: *Bumelia sartorum* , anti-nocicceptive and anti-oedematogenic effects.

INTRODUÇÃO

Bumelia sartorum (Sapotaceae), popularmente conhecida como quixabeira, é uma arvoreta que ocorre nas áreas úmidas e secas da caatinga. Na fitoterapia popular suas folhas são utilizadas como antiinflamatórias e analgésicas. Saponinas triterpênicas podem ser responsáveis pelos efeitos fitoterápicos desta planta, como ocorre em algumas espécies da família Sapotaceae (Schenkel *et al.*, 1999). Estudos realizados com o extrato etanólico de *B. sartorum* também mostraram que esta planta tem atividade hipoglicemiante (Naik *et al.*, 1991; Almeida *et al.*,.1982; Modesto Filho, 1989).

[1] Departamento de Fisiologia/CCBS, Laboratório de Farmacologia. Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão-SE, Brasil, CEP 49100-000, aroberto@ufs.br
[2]. Departamento de Química/CCET, Laboratório de Produtos Naturais. Universidade Federal de Sergipe.

Neste trabalho investigamos as atividades antiedematogênica e antinociceptiva do extrato aquoso da quixabeira.

MATERIAL E MÉTODOS

Material Botânico: Foi utilizada a entrecasca de *B. sartorum*. A quixabeira foi coletada no povoado de Curituba, Município de Canindé do São Francisco, Sergipe e identificada no Departamento de Biologia da Universidade Federal de Sergipe (Identificada por Gilvane Viana Souza; exsicata nº 04084 – UFS).

Preparação do Extrato Aquoso: O preparo da entrecasca foi feito através de secagem em estufa a 40^0 C por dois dias e trituração em moinho até a obtenção do polvilho. A extração foi feita por decocção de 3754.75g do pó fino em água destilada durante 10 minutos. O extrato, após filtrado, foi colocado em chapa-quente até evaporação total, obtendo 270,27g do extrato aquoso total. O extrato aquoso total foi submetido a novas etapas de extração por decocção em solventes de diferentes polaridades: acetona, etanol, solução hidroalcoólico (1:1) e água destilada. Em todos essas etapas houve filtração (comum e a vácuo) e evaporação dos solventes, resultando 31,14g do extrato aquoso utilizado nos testes farmacológicos.

Animais: Foram utilizados ratos "Wistar" (120-220g) e camundongos "Swiss" (20-35g) de ambos os sexos. Os animais foram mantidos em caixas plásticas, sob temperatura ambiente, com livre acesso a ração e água.

Atividade Antiedematogênica: A ação antiedematogênica foi verificada através do teste de edema de pata de rato induzido por carragenina 1% (Winter *et al*, 1962).

Os ratos foram divididos em 3 grupos (n= 8 ratos por grupo). Os ratos dos 3 grupos receberam injeção subplantar de carragenina 1%, diluída em solução salina 0,9% e aplicada na pata posterior direita de cada rato para indução do edema. Uma hora antes da injeção de carragenina, o primeiro grupo recebeu indometacina na dosagem de 10mg/kg (v.o.), droga antiinflamatória não esteroidal, utilizada como padrão do teste. O grupo experimental, também uma hora antes da injeção de carragenina, recebeu o extrato aquoso de *B. sartorum* na dosagem de 100, 200 e 400mg/kg (v.o.). O grupo controle recebeu apenas injeção de carragenina.

O volume da pata foi tomado imediatamente após a administração da carragenina (tempo zero), com intervalos de 1, 2, 3 e 4 horas, através do deslocamento de água registrado em pletismômetro (modelo 7150, Ugo Basile Co., Varese, Italy).

A ação supressiva (antiedematogênica) do extrato de *B. sartorum* e da indometacina foi expressa em percentagem de inibição do edema, de acordo com a fórmula: Percentagem de Inibição = (1-Vt/Vc) x 100, em que Vt e Vc representam a média dos volumes das patas nos grupos tratados e controle, respectivamente.

Atividade Antinociceptiva: A ação antinociceptiva foi verificada através do teste de contorção abdominal induzida pelo ácido acético (Koster *et al*, 1959) e do teste da formalina (Dubuisson & Dennis, 1977) modificado por Hunskaar & Hole (1987).

No teste de contorção os animais foram arranjados aleatoriamente em 5 grupos (n= 8 ratos por grupo). Todos os animais do experimento receberam injeção intraperitoneal de ácido acético 0,6% (0,1ml/10g), droga que induz contrações da musculatura abdominal e/ou alongamento dos membros posteriores. O grupo controle recebeu apenas o ácido acético. Uma hora antes da injeção do ácido acético dois grupos experimentais receberam por via oral, através de cânula, o extrato aquoso da quixabeira nas concentrações de 200 e 400mg/kg. Dois outros grupos receberam morfina (2,5mg/kg, i.p.) e ácido acetilsalicílico - AAS (200mg/kg, v.o.), trinta e sessenta minutos antes da injeção do ácido acético. A morfina, droga

analgésica opióide, e o AAS, droga antiinflamatória não esteroidal, foram utilizadas como padrões do teste. Após 10 minutos da injeção do ácido, pares de camundongos foram divididos em caixas transparentes, registrando-se o número de contorções abdominais durante 20 minutos.

No teste da formalina, os camundongos (n= 9 por grupo) foram pré-tratados com a morfina (7,5mg/kg, i.p.) e o extrato da quixabeira (200 e 400mg/kg, v.o.), 30 e 60 minutos antes da injeção subplantar de formalina 1% (20µl/animal). O grupo controle recebeu apenas injeção de formalina. Logo após a injeção de formalina iniciamos as observações de reações à dor, cronometrando o tempo em que os animais permaneceram lambendo ou mordendo a pata durante a primeira fase (0-5min) e a segunda fase (20-25min) do teste.

Para verificar uma possível interação do extrato aquoso de *B. sartorum* com o sistema opióide, outros grupos de animais (n= 8 por grupo) receberam injeção intraperitoneal de naloxona (5mg/kg), um antagonista específico dos narcóticos. A naloxona foi injetada 15 minutos antes da administração oral do extrato (200mg/kg) e da morfina (10mg/kg, i.p.). O grupo controle recebeu apenas formalina 1%.

A ação antinociceptiva da quixabeira, morfina e AAS, foi expressa em percentagem de inibição das contorções e do tempo de lambida da pata.

Toxidade Aguda (LD_{50}): O teste de toxidade aguda (DL_{50}) foi realizado de acordo com o método de Lorke (1983). Os camundongos foram divididos em 5 grupos (n= 5 por grupo). O grupo controle recebeu somente o veículo (água destilada). Os demais grupos receberam oralmente doses crescentes do extrato aquoso da quixabeira (1-5g/kg). Os animais foram observados por 48 horas. A avaliação dos resultados imediatamente após este período possibilitou conhecer o índice de letalidade, as alterações comportamentais e os sinais que precedem a morte.

Análise Estatística: Para verificar as possíveis atividades antiedematogênica e antinociceptiva do extrato aquoso de *B. sartorum*, aplicamos análise de variância (ANOVA) com nível de significânica de 5%, para detectar variações dentro e entre as amostras, seguido do teste de Tukey para comparações múltiplas. No teste de contorção e da formalina fizemos o análogo não-paramétrico, teste de Kruskal-Wallis, seguido do teste de Nemenyi para comparações múltiplas (Zar, 1996).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O edema de pata no modelo de inflamação não variou proporcionalmente nos grupos controle, padrão e experimental (Anova: $F_{0,05;16;175}$=1,89; p<0,05). As inibições do edema foram significativamente diferentes entre todas as drogas (Anova: $F_{0,05;4;175}$=43,79; p<0.0005) e tempos testados (Anova: $F_{0,05;4;175}$=52,11; p<0.0005). O extrato aquoso de *B. sartorum* nas concentrações de 100, 200 e 400mg/kg inibiu o efeito da carragenina (Tukey: $q_{0,05;175;5}$=9,32, p<0,05; $q_{0,05;175;5}$=7,93, p<0,05 e $q_{0,05;175;5}$=8,65, p<0,05, respectivamente). As aparentes inibições do edema de pata foram ligeiramente maiores na primeira e segunda hora da inflamação (Tabela 1).

O edema de pata induzido por carragenina é um modelo de inflamação aguda que consiste de duas fases: a primeira, detectada em torno de uma hora, é chamada de fase rápida, com liberação de histamina e serotonina; a segunda fase é chamada de tardia, com os mediadores (cininas e prostaglandinas) liberados após duas e três horas respectivamente (Vinegar *et al.*, 1969; Di Rosa *et al.*, 1971). Qualquer substância que iniba a ação da carragenina é considerada como tendo ação antiinflamatória.

No modelo de contorções abdominais, os resultados mostraram diferenças significativas nas frequências de contorções entre os ratos dos grupos

Tabela 1. Efeito da Indometacina e do extrato aquoso de *B. sartorum* no teste de edema de pata induzido por carragenina 1% (Cg).

		Média ± EP e % de inibição							
Tratamento	Dose(g/kg)	1		2		3		4	
Controle	-	1.336±0.065	-	1.605±1.41	-	1.692±0,122	-	1.703±0,119	-
Indometacina	0.01	0.82±0.025[a]	38.6	0883±0.025 [a]	44.9	0.972±0.062[a]	42.5	1.0±0.074[a]	41.3
Extrato 100	0,1	1.07±0.024[a]	19.9	1.199±0.025 [a]	25.3	1.346±0.035 [a]	20.4	1.361±0.036[a]	20,1
Extrato 200	0.2	1.077±0.05 [a]	19.3	1.237±0.086[a]	22.9	1.375±0.345 [a]	18.7	1.4±0.082[a]	17.8
Extrato 400	0.4	1.079±0.035 [a]	19.2	1.252±0.052[a]	22.0	1.336±0.051 [a]	21.0	1.395±0.057[a]	18.1

A ação antiinflamatória de *B. sartorum* e da indometacina está expressa como média do volume da pata (ml)±EP e percentagem de inibição do edema. [a] $p<0,05$, comparado com o controle. EP=erro padrão.

controle, experimental e padrão (Kruskal-Wallis: $F_{0,05;4;34}=8,74$; $p<0,0005$). O extrato aquoso da quixabeira nas concentrações de 200 e 400mg/kg inibiu o número de contorções abdominais (Nemenyi: $q_{0,05;\infty;5}=4,05$; $p<0,05$, $q_{0,05;\infty;5}= 5,71$; $p<0,05$, respectivamente), com a mesma intensidade das drogas padrões morfina (Nemenyi: $q_{0,05;\infty;5}=0,82$; $p>0,05$ e $q_{0,05;\infty;5}=0,85$; $p>0,05$, respectivamente) e AAS (Nemenyi: $q_{0,05;\infty;5}=0,17$; $p>0,05$ e $q_{0,05;\infty;5}=1,83$; $p>0,05$, respectivamente). A tabela 2 mostra o percentual de inibição do extrato de *B. sartorum* (200 e 400mg/kg) e das drogas padrões utilizadas no teste.

Tabela 2. Efeito do AAS, morfina e extrato de *B. sartorum* no teste de contorções abdominais induzidas pelo ácido acético 0,6%.

Tratamento	Dose (g/kg)	Md	Inibição (%)
Controle	-	22.5	-
Ácido acetilsalicílico	0.2	11.5[a]	44.8
Morfina	0.025	8.5[a]	56.2
Extrato 200	0,1	11[a]	46.8
Extrato 400	0.2	8[a]	66

A ação antinociceptiva de *B. sartorum*, da morfina e do ácido acetilsalicílico está expressa como mediana (Md) do número de contorções e percentagem de inibição das contorções.
[a] $p<0,05$, comparado com o controle.

O teste de contorções abdominais, induzidas pelo ácido acético 0,6%, é um modelo utilizado na avaliação da atividade antinociceptiva de diversas drogas, devido à ação indireta do ácido acético que induz a liberação de mediadores endógenos, os quais vão estimular os neurônios nociceptivos. Estes neurônios, representados principalmente por fibras-C não mielinizadas, são sensíveis aos antiinflamatórios não esteroidais, narcóticos e outras drogas de ação central (Collier *et al.*, 1968). Os principais estímulos químicos que agem sobre as fibras-C para produzir dor incluem a bradicinina, a 5-HT e a capsaicina. As fibras-C também são sensibilizadas pelas prostaglandinas, o que explica o efeito analgésico do AAS, particularmente na presença de inflamação.

O teste da formalina 1% é muito utilizado para elucidação dos mecanismos da dor e analgesia (Tjolsen *et al.*, 1992). Este teste é constituído por duas fases: a primeira, neurogênica, resulta da atividade química irritante da formalina sobre os neurônios nociceptivos; a segunda fase, tônica, é conseqüência das mudanças provocadas pelo estímulo nociceptivo sobre os neurônios do corno posterior.

Os resultados dos nossos experimentos mostraram diferenças significativas no tempo de reação à dor entre os ratos dos quatro grupos testados na 1ª e 2ª fases, respectivamente (Kruskal-Wallis: $F_{0,05;3;31}=40,83$; $p<0,0005$ e $F_{0,05;3;31}=36,92$; $p<0,0005$).

Drogas que têm ação central, como os narcóticos, inibem igualmente as duas fases (Shibata *et al.*, 1989), mas as drogas que apresentam ação periférica, como a indometacina, a oxifenobutasona, a hidrocortisona e a dexametasona, somente inibem a segunda fase. Entretanto, o ácido acetilsalicílico (AAS) e o paracetamol parecem ter ações independentes de suas inibições da síntese de prostaglandinas, ambos tendo também efeitos na dor não inflamatória. (Hunskaar & Hole, 1987; Rosland *et al.*, 1990). O extrato da quixabeira nas doses de

200 e 400mg/kg inibiu o edema na 1ª fase (Nemenyi: $q_{0,05;\infty;4}$=4,08; p<0,05 e $q_{0,05;\infty;4}$=3,86; p<0,05, respectivamente) e na 2ª fase (Nemenyi: $q_{0,05;\infty;4}$=4,36; p<0,05 e $q_{0,05;\infty;4}$=3;89; p<0,05, respectivamente). Nas duas fases o extrato inibiu o edema com a mesma intensidade que a da morfina (1ª fase, EA200mg/kg; Nemenyi: $q_{0,05;\infty;4}$=3,35; p>0,05; EA400mg/kg; Nemenyi: $q_{0,05;\infty;4}$=3,57; p>0,05; 2ª fase, EA200mg/kg; Nemenyi: $q_{0,05;\infty;4}$=2,75; p>0,05; EA400mg/kg; Nemenyi: $q_{0,05;\infty;4}$=3,22; p>0,05). A tabela 3 mostra a inibição do efeito da formalina 1% pela morfina e pelo extrato aquoso de *B. sartorum* (200 e 400mg/kg).

Tabela 3. Efeito da morfina e do extrato aquoso de *B. sartorum* no teste da formalina 1%.

		1ª fase		2ª fase	
Tratamento	Dose (g/kg)	Md	Inibição (%)	Md	Inibição (%)
Controle	-	61	-	35	-
Morfina	0.075	11ª	81.6	0ª	78.1
Extrato 200	0,1	26ª	44.8	2ª	47.9
Extrato 400	0.2	31ª	42.3	1ª	42.7

A ação analgésica de *B. sartorum* e da morfina está expressa como mediana (Md) do tempo (s) de lambida e/ou mordida da pata e % de inibição do tempo de reação a dor. ª p<0,05, comparado com o controle.

Para verificar o possível mecanismo de ação do extrato sobre o sistema opióide, utilizamos a naloxona, um antagonista não seletivo dos receptores opióides (μ, δ e k), que em alguns modelos age antagonizando a ação de opióides endógenos liberados pela dor ou pelo estresse (Faden, 1988). A naloxona reverteu a antinocicepção induzida pelo extrato (200mg/kg) e pela morfina (7.5mg/kg) nas duas fases (Anova: $F_{0,05,2,21}$=2,56; p>0,05 e $F_{0,05,2,21}$=2,74; p>0,05, respectivamente) (Tabela 4).

A morfina, típica entre os muitos analgésicos opióides, é considerada como um composto de referência. Os seus principais efeitos farmacológicos, observados no sistema nervoso central, incluem desde analgesia a efeitos indesejáveis incômodos, como constipação e depressão respiratória (Rang *et al.*, 1995). Possivelmente o extrato aquoso da entrecasca da quixabeira nas doses administradas atue como analgésico opióide, podendo estar relacionado estruturalmente à morfina.

A administração oral do extrato de *B. sartorum* nas doses de até 5000mg/kg não mostrou sinais de toxicidade nos camundongos e nem alterações comportamentais, não sendo possível determinar a DL_{50} da planta. O fato da quixabeira não ter sido letal nas doses de até 5g/kg, é um forte indicativo de baixa toxicidade desta planta (Lorke, 1983).

Nossos resultados mostraram que o extrato aquoso da entrecasca da quixabeira apresentou atividade antiedematogênica no modelo testado, bem como efeito antinociceptivo nos sistemas central e periférico, com a participação de receptores opióides. Na prática, os experimentos que realizamos corroboraram o uso desta planta no tratamento da dor na medicina popular do Nordeste do Brasil.

Tabela 4. Efeito da naloxona sobre a morfina e o extrato aquoso de *B. sartorum* no teste da formalina 1%.

	Média ± EP	
Tratamento	1ª fase[a]	2ª fase[a]
Controle	53.25±2.76	27.87±3.02
Morf+Nalo	55.12±3.44	18.5±4.33
Extrato200+Nalo	47±1.28	17.25±2.98

A ação antinociceptiva da naloxona (5mg/kg, i.p.) sobre a morfina (10mg/kg, i.p.) e sobre o extrato de *B. sartorum* (200mg/kg, v.o.) está expressa como média do tempo (s) de lambida e/ou mordida da pata. ª p>0,05.
EP=erro padrão.

Agradecimentos: Este projeto foi realizado com apoio do CNPq e Banco do Nordeste do Brasil (BNB).

REFERÊNCIAS

Almeida, R.N.; J.M. Barbosa Filho & S.R. Naik. 1982. .*Bumelia sartorum* (quixaba): seus componentes químicos e uso no tratamento do diabetes e processos inflamatórios. (Resumo) **Repórter Rondon**, Brasília. 6(6): 6.

Collier, H.O.J.; L.C. Dinnen; C.A. Johnson & C. Schneider. 1968. The abdominal constriction response and its suppression by analgesic drugs in mouse. **Brit. J. Pharmacol**. 32(2): 295-310.

Di Rosa, M.; J.P. Giound & D.A. Willoughby. 1971. Studies on the mediators of acute inflamatory response induced in rat in diferent sites by carrageenin and turpetine. **J. Pathol. Bact**. 104: 5-29.

Dubuisson, D. & S.G. Dennis. 1977. The formalin test: a quantitative study of the analgesic efects of morphine, meperidine, and brain stem stimulation in rats and cats. **Pain.** 4: 161-174.

Faden, A.I. 1988. Role of thyrotropin-releasing hormone and opiate receptor antagonists in limiting central nervous system injury. **Adv. Neurol.** 47: 531-546.

Hunskaar, S. & K. Hole. 1987. The formalin test in mice: dissociation between inflammatory and non-inflammatory pain. **Pain.** 30: 103-114.

Koster, R.; N. Anderson & E.J. Debber. 1959. Acetic acid for analgesic screening. **Fed. Proc.** 18(1): 418-420.

Lorke, D. 1983. A new approach to practical acute toxicity testing. **Arch. Toxicol.** 54: 275-287.

Modesto Filho, J. 1989. Estudos a curto e a médio prazo da atividade hipoglicemiante da *Bumelia sartorum* Mart. (Quixaba) em diabético não-insulinodependentes. ***In***: Relatório do Departamento de Medicina Interna, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal da Paraíba. Paraíba. **Mimeogr**.

Naik, S.R.; J.M.B. Filho; J.N. Dhuley & V. Deshmukh. 1991. Probable mechanism of hipoclycemic activity of basic acid: a natural product isolated from *Bumelia sartorum*. **J. Ethnopharmacol.** 33(1-2): 37-44.

Rang, H.P.; Dale, M.M. & Ritter, J.M., 1995. **Pharmacology**. 3rd ed. Churchill Livingstone. p855.

Rosland, J.H.; A. Tjolsen; B. Maehle & K. Hole. 1990. The formalin test in mice efect of formalin concentration. **Pain**. 42: 235-242.

Schenkel, E.P.; G. Gosmann & M.L. Athayde. 1999. Saponinas, p 597-622. ***In***: **Farmacognosia–das plantas ao medicamento** (Simões, C.M.O., E.P. Schenkel, G. Gosmann, J.C.P. Mello, L.A. Mentz & P.R. Petrovick Org.). Ed. da UFRGS/Ed. da UFSC, 821p.

Shibata, M.; T. Ohkubo; H. Takahashi & R. Inoki. 1989. Modified formalin test–characteristic biphasic pain response. **Pain.** 38: 347-352.

Tjolsen, A.; O.G. Berge; S. Hunskaar; J.H. Rosland & K. Hole. 1992. The formalin test: an evaluation of the method. **Pain**. 51: 5-17.

Vinegar, R.; W. Shreiber & R. Hogo. 1969. Biphasic development of carrageenin oedema in rats. **J. Pharmacol. Exp**. 166: 96-103.

Winter, C.A.; E.A. Risley & G.W. Nuss. 1962. Carrageenin-induced oedema in hind paw of the rat as a assay for antiiflammatory drugs. **Proc. Soc. Exp. Bio. Med.** 111(1): 543-547.

Zar, J.H., 1996. **Biostatistical Analysis**. 3rd ed. Prentice-Hall, New Jersey. 662p.+Tabs.

Biologia Geral e Experimental

Universidade Federal de Sergipe

São Cristóvão, SE 1 (1): 42 – 74 27.x.2000

ANFÍBIOS ANUROS DO CAMPUS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

Francisco Filho de Oliveira [1]
Giovani Pinto Lírio Júnior[2]

RESUMO

São apresentadas descrições morfológicas de adultos e larvas (nove) de dezoito espécies de anuros do campus da Universidade Federal de Sergipe, pertecentes às famílias Bufonidae, Hylidae, Microhylidae e Leptodactylidae. Chaves para identificação das famílias e espécies também são apresentadas.

Palavras-chave: Anuros; Sergipe.

ABSTRACT

Morphological descriptions of adults and larvae (nine) of eighteen anurans species from the Federal University of Sergipe are presented, belonging to the families Bufonidae, Hylidae, Microhylidae and Leptodactylidae. Identification key for the families and species are also presented.

Key words: Anurans; Sergipe.

INTRODUÇÃO

Entre os principais ecossistemas que compõem a região de Sergipe, alguns biótopos da mata atlântica são os únicos a apresentarem registros na literatura sobre a anurofauna. As coletas mais representativas nessas áreas foram feitas na localidade do Crasto (11° 20' S, 37° 25' W), em remanescentes de mata atlântica compostos por áreas abertas e de mata situados no complexo estuarino entre os rios Piauí, Fundo e Real. Nessa região Arzabe *et al.* (1998) registraram 22 espécies de anuros.

Além da mata atlântica, os dois outros biomas que compõem as paisagens da região de Sergipe, o agreste e a caatinga, permanecem sem registros para os anuros, embora tenham havido coletas na caatinga situada no entorno da hidrelétrica de Xingó. Os relatórios (não publicados) sobre os levantamentos faunísticos daquela área citam aproximadamente 14 espécies de anuros (Engerio, 1993).

É fato comprovado que a perda da diversidade biológica está relacionada com a intensidade das atividades humanas em qualquer ecossistema (Fearnside, 1999; Brasil, 1992). Em Sergipe o crescente ritmo de utilização do meio ambiente para diversos fins certamente causará impactos na riqueza e abundância relativa de espécies. Assim, com o objetivo de contribuir para um melhor conhecimento da diversidade biológica da região, realizamos um levantamento preliminar da anurofauna de uma área antrópica localizada na margem direita do rio Poxim, próximo ao complexo estuarino dos rios Sergipe, Pomonga e do próprio Poxim. Nesta área situa-se a Universidade Federal de Sergipe, onde desenvolvemos este trabalho. A lista de espécies inventariadas é complementada por descrições morfológicas dos adultos e larvas. Notas

[1] Departamento de Biologia, Universidade Federal de Sergipe, Av. Marechal Rondon, s/n. Jardim Rosa Elze, São Cristóvão, SE. 49100-000.
[2] Graduação em Biologia, Universidade Federal de Sergipe.

sobre a distribuição geográfica e ecologia são acrescentadas às descrições.

Este exercício vem somar-se a outros estudos herpetológicos sendo realizados pelo departamento de Biologia da UFS (ver Heyer & Carvalho, 2000a, 2000b).

MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo

O trabalho foi desenvolvido no campus da Universidade Federal de Sergipe, localizado na margem direita do rio Poxim, entre os municípios de Aracaju e São Cristóvão (10°55' S; 37°04' W).

Fortemente descaracterizada da sua vegetação original, esta área é atualmente composta por arbustos baixos, palmeiras, mangue, áreas abertas com gramíneas e resquícios de uma vegetação composta por arbustos e arvoretas, e árvores de até 10 m de altura, formando uma capoeira . Ao norte, o relevo em forma de morros do tipo "meia laranja" já no domínio morfoclimático da mata atlântica (Ab'Saber, 1967, 1986) indica que a vegetação da região poderia ter sido mais arbórea.

Coletas, Identificações e Descrições Morfológicas

As coletas foram noturnas, realizadas entre maio e agosto de 1997, durante o período das chuvas. A identificação do material foi feita no Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. Parte do material coletado está depositado no MZUSP e parte está no Departamento de Biologia da UFS.

As descrições morfológicas dos adultos e larvas seguiram os modelos de Heyer (1978, 1983), Heyer *et al.* (1990), Carvalho (1948, 1954), Lutz (1926, 1930), Bokermann (1963a,b) e Hero (1990).

A estrutura geral do nosso trabalho é a seguinte:

1. Apresentação de chave para as famílias e chaves para as espécies,
2. As espécies estão arranjadas por família. Para cada espécie constam:

a) Reconhecimento, com características gerais de modo a auxiliar a identificação;
b) Descrição morfológica formal dos adultos e larvas;
c) Citamos a distribuição sumária das espécies, com localidade tipo de cada uma;
d) Sob a rubrica Ecologia apresentamos algumas observações do ambiente onde os exemplares foram encontrados na área de estudo e o comportamento de algumas espécies;
e) Ao final são apresentadas fotografias coloridas de algumas espécies e desenhos dos girinos (Figuras 1 a 24).

CHAVE PARA AS FAMÍLIAS DE ANFÍBIOS DA REGIÃO DO RIO POXIM

1.Glândulas paratóides bem evidentes....**Bufonidae**

Não 2

2.Pupila vertical elíptica ..... **Hylidae**

Pupila redonda ou horizontal 3

3.Dedos terminados em disco, membrana interdigital nas mãos, pés ou ambos ..... **Hylidae**

Dedos terminados ou não em disco, sem membrana interdigital 4

4.Distância entre os olhos aproximadamente 1/3 da maior largura do corpo ..... **Microhylidae**

Distância entre os olhos aproximadamente igual ou maior do que 1/2 da maior largura do corpo ..... **Leptodactylidae**

FAMÍLIA BUFONIDAE

CHAVE PARA AS ESPÉCIES DO GÊNERO ***BUFO***

Glândula paratóide não ultrapassa posteriormente a inserção do braço no corpo ..... ***Bufo granulosus.***
Glândula paratóide ultrapassa em mais da metade do seu comprimento a inserção do braço no corpo ..... ***Bufo ictericus.***

Bufo granulosus Spix, 1824

Reconhecimento: Pequena espécie de sapo com crista craniana; ausência de dobras no antebraço e tarso, finos tubérculos dorsais queratinizados; pequenos tubérculos ventrais, brancos; paratóides pequenas. Difere facilmente de *Bufo ictericus* pelo tamanho do corpo e das paratóides, menores em *B. granulosus*.

Morfologia (N = 1, macho): Focinho truncado, arredondado visto de cima, pontudo de perfil; crista craniana originando-se na ponta do focinho, estendendo-se até a região anterior da paratóide, passando pelo focinho, canto rostral, olho, tímpano, parietal e paratóide; superfície superior da pálpebra com tubérculos espalhados; tímpano pequeno, menor que 1/2 do diâmetro ocular; saco vocal simples; dentes vomerinos ausentes; ruga palatina presente; comprimento dos dedos II<IV<I<III, ausência de discos, membrana interdigital ausente; porção basal dos dedos com tubérculos subarticulares pequenos, calos nupciais no dedo I dos machos; ausência de dobra do antebraço; prepólex ausente; paratóide pequena, pouco maior que metade do comprimento da cabeça, não ultrapassando posteriormente a inserção do antebraço no tronco; dorso com tubérculos queratinizados, castanhos; ventre com numerosos tubérculos brancos, lisos; comprimento dos artelhos I<II<V≤III<IV, ausência de discos nas pontas; ausência de membrana entre os artelhos; tubérculos internos e externos do metatarso aproximadamente do mesmo tamanho; ausência de dobras no tarso, recoberto por tubérculos castanhos; sola com pequenos tubérculos queratinizados; tubérculos brancos na porção basal dos artelhos.

Colorido: Dorsalmente castanho com manchas negras que se estendem da porção anterior do dorso até a região anal; canto rostral castanho-claro; flanco com mesmo padrão do colorido dorsal, com gradação mais clara no ventre, que é creme; região gular creme-escuro nas fêmeas; machos com saco vocal amarelo ou enegrecido; dorsalmente braços e pernas da mesma coloração que o dorso; ventralmente braços e pernas da mesma coloração que o ventre.

Comprimento rostro-anal (CRA): 49,3 mm; tíbia corresponde a 38% do CRA; tarso 23% do CRA; pé 38% do CRA.

Morfologia do girino: Não foram observadas desovas ou girinos na área de estudo. Descrição em Kenny (1966).

Distribuição (Loc. tipo: Bahia): A leste dos Andes, do Panamá ao norte da Argentina.

Ecologia: Somente um indivíduo coletado, vocalizando na entrada da toca: entrada redonda com aproximadamente 6 cm de diâmentro. Nenhum outro indivíduo foi observado na área de estudo durante todo o período chuvoso, ouvido o canto ou observado girinos, porém esta é uma espécie comum na região de Aracaju.

Bufo ictericus Spix, 1824

Reconhecimento: Espécie grande com crista craniana bem desenvolvida; tímpano de tamanho moderado; ausência de dentes vomerinos; prepólex ausente; paratóides bem desenvolvidas; ausência de

discos nos dedos; membrana pouco desenvolvida entre os artelhos.

Morfologia do adulto (N = 2, machos): Focinho redondo para subelíptico visto de cima, redondo visto de perfil; crista craniana bem desenvolvida, estendendo-se da ponta do focinho até a região posterior do tímpano; parte superior da pálpebra larga com margem rígida; superfície superior da pálpebra coberta por tubérculos castanhos; tímpano de tamanho moderado, aproximadamente do mesmo tamanho que o olho; macho com saco vocal simples; ausência de dentes vomerinos, ruga palatina presente; comprimento dos dedos II≤IV<III<I; ausência de membrana interdigital; ausência de discos nos dedos; dedo basal com tubérculo subarticular largo, simples ou bífido; calo nupcial negro ou castanho-escuro; dobra do antebraço ausente; prepólex ausente; glândulas paratóides mais largas anteriormente, dirigidas para trás, ultrapassando posteriormente a inserção do antebraço no tronco; dorso dos machos com verrugas pontudas com tubérculos castanhos; comprimento dos artelhos I<II≤V<III<IV; ausência de discos nas extremidades; membrana interdigital moderada; fórmula da membrana interdigital I 1^{+}- 2^{-} II 1 - 3 III 2 - $3^{1/3}$IV $3^{2/3}$- $1^{1/2}$V; tubérculo interno e externo do metatarso de tamanhos aproximadamente iguais, o interno pouco maior que o externo, interno oval, externo redondo; tarso com dobra interna estendida, pouco menor que o tarso; tarso externo com verrugas, pontuadas com tubérculos castanhos; sola com ou sem tubérculos castanhos.

Colorido: Dorsalmente castanho-claro com verrugas castanho-escuras; manchas negras que começam na parte anterior do dorso, estendendo-se até a região anal; narinas com manchas castanho-escuras; canto rostral de mesmo padrão de cor dorsal; região do tímpano até a porção inicial da glândula paratóide castanho-escura; glândulas paratóides castanho-claras; flanco da mesma coloração do ventre, que é castanho com manchas negras; região gular com tubérculos castanhos; margem da maxila e mandíbula com tubérculos castanhos formando um padrão pigmentado; regiões dorsais e ventrais das pernas e braços com verrugas castanho-escuras.

Comprimento rostro-anal (CRA): 130-143,7 mm; média 136,8 mm (machos); comprimento da tíbia 35,3% do CRA; comprimento do tarso 19% do CRA; comprimento do pé 30,5% do CRA.

Morfologia do girino: Descrição em Cei (1962).

Distribuição (Loc. tipo: Rio de Janeiro, Rio de Janeiro): Do nordeste do Brasil até o Paraguay.

Ecologia: Esta espécie não estava vocalizando na área estudada. A ecologia de *B. ictericus* está descrita em Heyer *et al.* (1990).

FAMÍLIA HYLIDAE

CHAVE PARA AS ESPÉCIES DA FAMÍLIA HYLIDAE

1. Pupila vertical elíptica ..... ***Phyllomedusa hipocondrialis***
   Pupila horizontal ou redonda 2

2. CRA maior que 45 mm 3
   CRA menor que 45 mm 4

3. Dorso verde-claro (ou amarelado), linha branca na porção anterior dos olhos até o meio do corpo .... ***Hyla albomarginata***
   Dorso castanho-claro uniforme ..... ***Hyla raniceps***

4. Dorso castanho-claro, mancha triangular dourada entre os olhos e focinho, estendendo-se dorso-lateralmente para trás ..... ***Hyla decipiens***
   Não 5

5. Dorso castanho-claro com listras difusas em forma de V, invertidas, entre os olhos e dorsal, geralmente mancha clara no focinho, passando pela margem superior do olho e porção

dorso-lateral, geralmente até o meio do corpo ou manchas claras, abaixo do olho, entre os olhos e irregulares no dorso, ou dorso claro com mancha castanha em forma de clepsidra ..... ***Hyla branneri***

Não 6

6.Dorso castanho-claro com listras longitudinais tracejadas de castanho-escuro ..... ***Hyla nana***

Dorso castanho-claro ou levemente esverdeado, com pequenas manchas amareladas, mancha marrom entre os olhos; pares de manchas dorsais irregulares marrom-escuras, às vezes formando faixas largas interrompidas .... ***Scinax*** sp. (gr. ***x-signata***)

Hyla albomarginata Spix, 1824

Reconhecimento: Dentes vomerinos presentes; tímpano de tamanho moderado; presença de discos nos dedos; presença de membrana interdigital; polegar do macho com tubérculo lateral branco; garganta lisa; tarso e sola lisos.

Morfologia do adulto (N = 2, machos): Focinho redondo visto de cima, redondo de perfil; ausência de crista craniana; tímpano distinto, moderado, pouco maior que 1/2 do diâmetro total do olho; macho com saco vocal simples, estendendo-se da garganta até o primeiro terço do ventre; dentes vomerinos presentes em série, ligeiramente arqueados, quase em contato entre si, situados pouco abaixo das coanas; Comprimento dos dedos I≤II<IV<III; presença de discos nas extremidades, aproximadamente o dobro da largura dos dedos; membrana interdigital presente; fórmula da membrana interdigital I traço II $1^{1/2}$-$2^{3/4}$ III 2^{+}-2 IV; dedo com tubérculo subarticular de tamanho moderado, simples; polegar do macho com tubérculo lateral branco; dobra do antebraço presente, estendendo-se do cotovelo até o terço-médio anterior do antebraço; prepólex ausente; dobra supratimpânica distinta, estendendo-se da região posterior do olho até a porção supra-anterior do flanco; dorso liso; garganta lisa; ventre granuloso; comprimento dos artelhos I < II < V < III < IV; presença de discos nas extremidades, pouco menores que o tímpano; membrana interdigital presente; fórmula da membrana interdigital I 1^{-}-$2^{2/3}$ II 1^{-}-2^{+} III 1-2 IV 2-1 V; tubérculo interno do metatarso de tamanho moderado; calcanhar indistinto; dobra tarsal presente, estendendo-se do calcanhar até a região do disco do artelho V; textura do tarso liso; sola lisa.

Colorido: Padrão dorsal verde-claro uniforme, com pontuações escuras; linha glandular dorso-lateral branca, dos olhos até o meio do corpo; flanco e canto rostral com mesmo padrão de coloração dorsal; ventre creme; dorsalmente braços e pernas de coloração verde-claro com pontuações castanho-claras; ventralmente a mesma coloração da barriga.

Comprimento rostro-anal (CRA): 42,6-48,5 mm; média 47,3 mm (N = 2, machos); comprimento da tíbia 55,5% do CRA; comprimento do tarso 33,1% do CRA; comprimento do pé 41,2% do CRA.

Morfologia do girino: Não foram observadas larvas desta espécie. Descrição do girino em Peixoto & Cruz (1983).

Distribuição (Loc. tipo: Bahia): Da Colômbia às Guianas; do Pernambuco até Santa Catarina. Provavelmente mais de uma espécie.

Ecologia: Espécie noturna; raramente observada vocalizando, sempre associada a ambientes fechados, com árvores e arbustos. Não foi observado desovas ou girinos. Vocaliza trepada em galhos de arbustos situados em áreas encharcadas. Os exemplares coletados estavam a 1,5-3 m de altura do chão.

Hyla branneri Cochran, 1948

Figura 10

Reconhecimento: Espécie pequena; presença de dentes vomerinos; tímpano visível ou não; presença de discos nos dedos e artelhos; membrana interdigital presente; macho com saco vocal expandido; ausência de dobras no antebraço e no tarso. Esta espécie pode ser confundida com *Hyla nana*, diferenciando-se desta pelo padrão dorsal geral e presença de linha branca no focinho e porção dorso-lateral na maioria dos indivíduos.

Morfologia do adulto (N = 25, 17 machos e 8 fêmeas): Focinho redondo visto de cima, redondo visto de perfil; ausência de crista craniana; tímpano visível, aproximadamente 1/2 do diâmetro do olho; macho com saco vocal simples, estendido externamente até a altura da inserção do braço no corpo; dentes vomerinos em série, situados na região média entre as coanas; comprimento dos dedos 1<2≅IV<III; presença de discos nas extremidades, discos aproximadamente do mesmo tamanho do tímpano; presença de membrana interdigital; fórmula da membrana interdigital I $1-2^{1/2}$ II $2-3^{-}$ III $2^{1/2}-2^{+}$ IV (fêma), I traço II $1^{3/4}-3^{-}$ III 2-2 IV (macho); macho com polegar granular; ausência de dobra no antebraço; prepólex ausente; dobra supratimpânica indistinta; dorso liso; garganta e peito lisos; ventre granular; comprimento dos artelhos I < II < V < III < IV; presença de discos, pouco menores que o diâmetro do tímpano; presença de membrana interdigital; fórmula da membrana interdigital I 1-2 II 1-2 III $1-2^{-}$ IV 2-1 V (fêmea), I 1-2 II $1^{+}-2^{-}$ III $1-2^{+}$ IV 2-1 V (macho); tubérculo interno do metatarso de tamanho moderado, ovóide, alongado; calcanhar liso; ausência de dobra no tarso; textura externa do tarso lisa; sola lisa.

Colorido: Dorso castanho-claro, com manchas e pigmentos castanho-escuro, formando quatro padrões distintos. O primeiro consiste de duas listras difusas em forma de V invertidas, com vértices quase se tocando, uma mancha entre os olhos e outra no primeiro terço dorsal (N = 15). O segundo padrão é formado por uma mancha castanho-escuro entre os olhos, que se estreita posteriormente, alargando-se no primeiro terço dorsal, em forma de clepsidra (N = 10). O terceiro e quarto padrões, menos comuns, são formados por pontuações dorsais castanho-escuras, irregulares, sob fundo castanho-claro ou manchas brancas, entre os olhos e dorso ou mancha dorsal castanha sob fundo claro (N=7). Em todos os indivíduos observados há uma faixa castanha dorso-lateral e uma listra clara contornando o focinho, passando pelo olho e continuando dorso-lateralmente até o meio do corpo ou região inguinal. Pequena mancha branca abaixo dos olhos em quase todos os indivíduos coletados (84%); ventre branco, granuloso; dorsalmente membros castanho-claro com pigmentações escuras; ventralmente membros de cor creme.

Comprimento rostro-anal (CRA) - macho (fêmea): 15,6-18,2 mm (18,3-21,7 mm); média 16,9 mm (19,3 mm); comprimento da tíbia 44,2% do CRA (51,8%); comprimento do tarso 30,2% do CRA (29%); comprimento do pé 45% do CRA (44,6%).

Morfologia do girino: Não foram encontrados girinos desta espécie na área estudada.

Distribuição (Loc. tipo: Bonito, Pernambuco): Da amazônia ocidental até Mato Grosso; costa leste do Brasil.

Ecologia: Espécie noturna. Só foi encontrada em ambientes alagados; machos vocalizam sobre gramíneas. Vocalização em grupos e o coro parece uniforme.

Hyla decipiens Lutz, 1925

Figura 11.

Reconhecimento: Espécie pequena; dentes vomerinos ausentes; tímpano pouco distinto; discos presentes nos dedos; membrana interdigital pouco desenvolvida; ausência de dobras no antebraço; ventre liso; tarso com ausência de dobras; sola lisa. Diferencia-se de *Hyla branneri* por apresentar uma mancha triangular dourada entre os olhos e o focinho, estendendo-se dorso-lateralmente para trás.

Morfologia do adultos (N = 2, machos): Focinho subovóide visto de cima, redondo de perfil; crista craniana ausente; tímpano pequeno, pouco visível, pouco maior que os discos dos dedos; macho com saco vocal simples; dentes vomerinos ausentes; comprimento dos dedos I < IV < II < III; presença de discos nas extremidades, tamanhos dos discos pouco maior que a largura dos dedos; membrana interdigital rudimentar; fórmula da membrana interdigital I traço II $2\text{-}3^{-}$ III $2^{1/2}$-2 IV; dedos com tubérculos subarticuares pequenos; ausência de dobras no antebraço; machos com pequenos tubérculos na região externa do polegar; prepólex ausente; dobra supratimpânica indistinta; dorso liso; garganta lisa; ventre liso; comprimento dos artelhos I < II < V < III < IV; presença de discos nas extremidades, aproximadamente da mesma largura dos dedos; membrana interdigital presente; fórmula da membrana interdigital I $1^{3/4}$-$2^{1/4}$ II $1^{1/2}$-3^{-}III $1^{1/2}$-$2^{1/2}$ IV $2^{1/3}$-1^{+} V; tubérculo interno do metatarso de tamanho médio, ovóide alongado; calcanhar liso; dobra tarsal ausente; tarso e sola lisos.

Colorido: Padrão dorsal castanho-claro; canto rostral castanho-escuro; flanco do padrão dorsal, clareando à medida que se aproxima do ventre; mancha triangular dourada entre os olhos, estendendo-se anteriormente até o focinho e prolongando-se dorso-lateralmente até a região inguinal; garganta com pigmentação castanho-escura; ventre de cor branca com pigmentações castanho-escuras; dorsalmente braços e pernas castanho-claro; ventralmente braços e pernas da mesma coloração ventral.

Comprimento rostro-anal (CRA): 16,1-20,4 mm; média 18,1 mm; comprimento da tíbia 50% do CRA; comprimento do tarso 28% do CRA; comprimento do pé 36,7% do CRA.

Morfologia do girino: Descrição em Lutz (1973).

Distribuição (Loc. tipo: Rio de Janeiro, Rio de Janeiro): Pernambuco até o Rio de Janeiro.

Ecologia: Esta pequena perereca é noturna. Foram observados machos vocalizando em áreas alagadas com presença de gramíneas e ciperáceas, principalmente durante as noites mais úmidas.

Hyla nana Boulenger, 1889

Figura 12.

Reconhecimento: Espécie pequena; presença de dentes vomerinos; tímpano indistinto; ventre granular; ausência de dobras no antebraço; tarso com ausência de dobras; sola lisa. Diferencia-se de *Hyla branneri* pela coloração e padrão de faixas: o dorso de *Hyla nana* apresenta, no geral, duas ou mais linhas pontilhadas longitudinais.

Morfologia do adulto (N = 18, 17 machos e uma fêmea): Focinho subelíptico visto de cima, ligeiramente agudo visto de perfil; crista craniana ausente; tímpano pequeno, aproximadamente metade do diâmetro do olho; macho com saco vocal simples, bastante expandido; narinas na ponta do focinho; dentes vomerinos em duas séries, pequenos, situados na região mediana entre as coanas; comprimento dos dedos I < II ≅ IV < III; presença de discos nas extremidades, discos aproximadamente da largura dos dedos; membrana

interdigital pouco desenvolvida; fórmula da membrana interdigital I traço II 2-3 III 3^{-}-$2^{1/2}$ IV (fêmea), I 2^{+}-$2^{1/3}$ II 2-3 III 3-$2^{2/3}$ IV (macho); dedo basal com tubérculo subarticular de tamanho moderado, pouco proeminente; ausência de dobras no antebraço; prepólex ausente; dobra supratimpânica indistinta; dorso liso; ventre granular; comprimento dos artelhos I < II < V ≅ III < IV; presença de discos nas extremidades, aproximadamente da mesma largura dos dedos; presença de membrana interdigital; fórmula da membrana interdigital I $1^{1/2}$-2^{+} II 1-$2^{3/4}$ III 1^{+}-$2^{1/2}$ IV $2^{1/2}$-1 V (fêmea), I $1^{1/2}$-2^{+} II 1-$2^{2/3}$ III 1-3^{-} IV $2^{1/3}$-1 V (macho); tubérculo interno do metatarso de tamanho moderado, ovóide, alongado; calcanhar liso; ausência de dobras no tarso; textura externa do tarso lisa; sola lisa.

Colorido: Dorso castanho-claro, com duas ou três finas linhas longitudinais pontilhadas, estendendo-se dos olhos até a região inguinal; faixa castanho-escura lateral que se inicia na ponta do focinho, passa pelo canto rostral, tímpano, ombro e flanco esmaecendo-se na região posterior; garganta branca; dorsalmente braços e pernas com padrão castanho-claro e alguns pontos escuros; ventralmente braços e pernas com coloração branca.

Comprimento Rostro-anal (CRA) - machos (fêmeas): 17,9-21,1 mm (21,8; N = 1); média 19,3 mm; comprimento da tíbia 47,1% do CRA (49,5%); comprimento do tarso 27,4% do CRA (25,7%); comprimento de pé 41,4% do CRA (44,5%).

Morfologia do girino: Não foram observados girinos desta espécie na área estudada. Descrição em Bokermann (1963a).

Distribuição (Loc. tipo: Colonia Resistencia, Argentina): Nordeste do Brasil até o norte da Argentina; Paraguay e Bolívia. Provavelmente mais de uma espécie.

Ecologia: Espécie noturna. É muito frequente em áreas alagadas onde predomina gramíneas. Vocalizam geralmente na beira da água, trepadas nas gramímeas mais baixas, aproximadamente 0,5m de altura.

Hyla raniceps (Cope, 1862)

Figura 13.

Reconhecimento: Esta é uma perereca grande; presença de dentes vomerinos; tímpano grande e distinto; macho com saco vocal expandido; membrana interdigital presente; prepólex pouco desenvolvido; presença de dobras no antebraço, presente ou ausente; garganta lisa; ventre granular; presença de dobra no tarso; tarso e sola lisos. Diferencia-se de *Hyla albumarginata* pela coloração verde desta.

Morfologia do adulto (N = 15; 14 machos e 1 fêmea): focinho subelíptico visto de cima, redondo visto de perfil; crista craniana ausente; tímpano grande, pouco menor que o diâmetro do olho; macho com saco vocal simples; dentes vomerinos em série, arqueados, quase em contato entre si, localizados entre as coanas; comprimento dos dedos I ≅ II ≅ IV < III; presença de discos nas extremidades, tamanho dos discos aproximadamente duas vezes a largura dos dedos; membrana interdigital pouco desenvolvida; fórmula da membrana interdigital I traço II 2-3^{+} III 3^{+}-$2^{1/2}$ IV (macho), I traço II 2-3 III $2^{3/4}$-$2^{1/2}$ IV (fêmea); dedos com tubérculos subarticulares de tamanho moderado; dobra do antebraço se estende do cotovelo à mão, presente ou ausente; macho com modesto prepólex; dobra supratimpânica distinta, estendendo-se até o ombro; dorso liso; garganta lisa; ventre bastante granular; comprimento dos artelhos 1 < II < III ≅ V < IV; presença de discos nas extremidades, aproximadamente mesma largura dos dedos; membrana digital presente; fórmula da membrana interdigital I 1-$1^{2/3}$ II 1-2^{-} III 1-2 IV 2-1 V (macho), I 1-$1^{3/4}$ II 1-2 III 1-2 IV 2-1 V (fêmea); tubérculo

interno do metatarso de tamanho médio, ovóide, alongado; calcanhar liso; dobra tarsal presente, estendida por todo seu comprimento; tarso e sola lisos.

Colorido: Padrão dorsal castanho uniforme; canto rostral castanho-escuro; flanco do padrão de cor dorsal, clareando à medida que se aproxima do ventre; faixa negra em toda extensão da dobra supratimpânica; garganta do macho com pigmentação castanho-escura; ventre de cor branca; dorsalmente braços e pernas com mesmo padrão do colorido dorsal; ventralmente braços e pernas da mesma coloração ventral.

Comprimento rostro-anal (CRA) - machos (fêmea): 64,7-74,4 mm (72,9 mm; N = 1); média 63,5 mm; comprimento da tíbia 61,5% do CRA (57,5%); comprimento do tarso 31,6% do CRA (30,2%); comprimento do pé 46,4% do CRA (41,6%).

Morfologia do girino: Descrição em Cei (1962).

Distribuição (Loc. tipo: Paraguay): Da Guyana Francesa até o norte da Argentina. Provavelmente mais de uma espécie.

Ecologia: Espécie noturna. Machos vocalizam solitários em ambientes alagados com presença de gramíneas, geralmente a uma altura entre 0,5 e 1 metro do solo. A outra espécie de perereca do mesmo porte que esta espécie, *Hyla albumarginata*, não ocupa o mesmo habitat de *H. raniceps*, preferindo os galhos de arbustos e arvoretas.

Scinax sp. (grupo *x-signata*)

Figura 14.

Reconhecimento: Indivíduos de porte pequeno a médio, facilmente diferenciados dos demais hilídeos pelo focinho pontudo, pelo padrão de colorido dorsal com manchas escuras longitudinais reticuladas, e pelo canto rouco e sincopado.

Morfologia dos adultos (N = 26, 13 machos e 13 fêmeas): Focinho subovóide visto de cima, agudo visto de perfil; tímpano distinto de tamanho moderado, aproximadamente 1/2 do diâmetro ocular; macho com saco vocal simples; dentes vomerinos em série, separados, quase em contato ou em contato na região mediana, localizados na porção médio-posterior das coanas; comprimento dos dedos I < IV < ou ≅ II < III, presença de discos nas extremidades, tamanho dos discos aproximadamente duas vezes a largura dos dedos; ausência de membrana interdigital; polegar áspero; dedo com tubérculo subarticular de tamanho moderado, simples, proeminente; ausência de dobra no antebraço; prepólex ausente; dobra supratimpânica fracamente desenvolvida, estendendo-se até o ombro; dorso liso; garganta e peito granulares; ventre bastante granular; comprimento dos artelhos I < II ≅ V < III < IV; presença de discos, aproximadamente 1/2 do diâmetro do tímpano; membrana interdigital presente; fórmula da membrana interdigital I $2\text{-}2^{1/3}$ II $1^{1/2}\text{-}3^{-}$ III $1^{1/2}\text{-}2^{3/4}$ IV $2^{3/4}\text{-}1$ V (fêmea), I $2\text{-}2^{+}$ II $1^{1/2}\text{-}2^{2/3}$ III $1^{+}\text{-}2^{3/4}$ IV $2^{1/2}\text{-}1$ V (macho); tubérculo interno do metatarso de tamanho moderado, simples e ovóide, o externo fracamente desenvolvido; calcanhar liso; ausência de dobra no tarso; textura externa do tarso lisa; sola lisa com tubérculos de tamanho moderado, proeminentes nos artelhos.

Colorido: Dois padrões de colorido. No primeiro padrão o dorso é castanho-claro, às vezes esverdeado; mancha marrom escura entre os olhos; um par de manchas mais compridas que largas marrom-escuras na região anterior do dorso, presentes ou ausentes; um par de manchas marrom-escuras ou amareladas na região posterior do dorso, presentes ou ausentes; ventre branco; dobra supratimpânica coberta por uma mancha castanho-

escuro; canto rostral com mesma coloração do dorso, clareando para o ventre; dorsalmente braços e pernas castanho-claros com faixas transversais; ventralmente braços e pernas de cor branca, região interna da coxa avermelhada. No segundo padrão de colorido o dorso é castanho claro, com duas faixas dorso-laterais castanho-escuras, que se iniciam no focinho e se estendem até a região mediana dorsal; flanco de cor branca; região marginal da mandíbula pigmentada de castanho-escuro.

Comprimento rostro-anal (CRA) - machos (fêmeas): 27,2-38,3 mm (15,0-33,2 mm); média 33,5mm (25,7mm); comprimento da tíbia 49,2% do CRA (49%); comprimento do tarso 28% do CRA (27,2%); comprimento do pé 40% do CRA (38,5%).

Morfologia do girino (Figura 1): Comprimento 36,4mm (N = 1) no estágio 39/40. Corpo aproximadamente 1/4 do tamanho total, visto de cima trapezoidal, de lado triangular; narinas a meia distância entre o olho e o focinho, mais próximas do olho; distância entre as narinas aproximadamente duas vezes o diâmetro do olho, pouco menor que a distância interorbital; narinas elípticas e dorsais; olhos laterais, distando das narinas aproximadamente seu próprio tamanho; tamanho do olho aproximadamente 15% do comprimento do corpo; espiráculo sinistro com abertura dirigida posteriormente, situado próximo ao ventre; tubo anal curto, situado à direita da cauda; cauda três vezes maior que o corpo; nadadeira dorsal origina-se pouco antes da junção do corpo, altura maior situada na porção mediana da cauda, 1/3 da largura do corpo acima do dorso; altura maior da nadadeira ventral cerca de 1/3 da largura do corpo abaixo do ventre; musculatura da cauda não atinge a ponta da cauda; boca ventral, cerca de metade do comprimento maior do corpo; três fileiras de papilas orais, interrompidas na porção posterior da boca, que é ocupada pela primeira fileira de dentículos 2(2)/3(1), o espaço interrompido da primeira fileira inferior bem maior que o espaço da 2ª fileira superior; mandíbula superior arqueada, em ângulo reto, bem desenvolvida.

Colorido do girino: Padrão dorsal formado por finos pigmentos negros que dão uma tonalidade marrom-escura uniforme. Lateralmente os pigmentos são interrompidos na linha do olho, formando uma listra do focinho à porção anterior do olho. Ventre castanho-claro, com manchas douradas em tons róseos, mais acentuadas na porção anterior. Músculos da cauda e nadadeiras transparentes, pouco pigmentados.

Distribuição: Da Venezuela até nordeste do Brasil. Mais de uma espécie envolvida.

Ecologia: Esta perereca é noturna e muito comum, encontrada em ambientes abertos sempre associado a árvores e arbustos e, em algumas vezes, quando chove, no chão entre as gramíneas. É encontrada frequentemente no interior das casas, preferindo dependências mais úmidas. Vocaliza frequentemente perto do solo, escondidos entre a vegetação.

Comentário: É possível que duas espécies estejam envolvidas em *Scinax* sp. Arzabe *et al.* (1998) identificaram três espécies de *Scinax* em um fragmento de mata de Sergipe (Crasto, município de Santa Luzia do Itanhi): *S. euridice*, *Scinax* sp (grupo *rubra*) e *Scinax x-signata*. As três espécies compõem parte do complexo *rubra/x-signata*. *S. x-signata* Spix, 1824, foi descrita da Bahia, sem referências da localidade; *S. euridice* Bokermann, 1968, foi descrita da região de Maracás, Bahia e as formas de *Scinax* do grupo *rubra* têm ampla distribuição na Amazônia e regiões vizinhas; uma ou mais formas de *rubra* chega até a mata atlântica, descrita por Lutz (1968) como *Hyla rubra altera* (ver Lutz, 1973: 159). O padrão de *Scinax* sp. do rio Poxim, composto por duas listras longitudinais e menor tamanho do corpo, pode corresponder ao de

S. x-signata e o padrão de manchas marrom escuras, ao de *rubra* (ver Lutz, 1973: 127-166).

Phyllomedusa hypocondrialis (Daudin, 1802)
Figura 15.

Reconhecimento: Pupila vertical elíptica; ausência de dentes vomerinos; ausência de glândula paratóide; presença de discos moderados na ponta dos dedos; ausência de membrana interdigital; dobra do antebraço distinta, granulosa; garganta, peito e ventre muito granulosos. Esta espécie difere facilmente dos demais hilídeos pela pupila vertical elíptica e padrão de comportamento lento na locomoção. A outra espécie do gênero, *P. bahiana*, maior e com glândula paratóide visível, ocorre na Serra de Itabaiana e possivelmente em outros fragmentos de mata de Sergipe.

Morfologia do adulto (N = 7, 6 machos e 1 fêmea): Pupila vertical elíptica. Focinho redondo visto de cima, truncado visto de lado; tímpano visível, tamanho menor que 1/2 do diâmetro do olho; saco vocal pouco estendido; dentes vomerinos ausentes; comprimento dos dedos I < II ≅ IV < III; presença de discos moderados nas extremidades, com os discos dos dedos II, III e IV aproximadamente do mesmo tamanho do tímpano; membrana interdigital ausente; dedos com tubérculos subarticulares moderadamente desenvolvidos; macho com parte interna do polegar normalmente pigmentada de castanho; dobra do antebraço distinta, granular; prepólex ausente; dobra supratimpânica bem distinta somente da margem posterior do tímpano para o ombro; ausência de dobras dorsolaterais; textura dorsal liso-granular; garganta, peito e ventre muito granular; comprimento dos artelhos II < I ≅ III < V < IV; dedo II muito pequeno; discos bem definidos nos artelhos I, IV e V, aproximadamente do mesmo diâmetro do tímpano; membrana interdigital ausente; ausência de dobras no tarso, sem tubérculos; sola com tubérculos grandes.

Colorido: Padrão básico dorsal verde, uniforme; flanco com coloração alaranjada, com faixas negras transversais, que se iniciam na região mediana seguindo pelas porções laterais e ventrais internas das pernas até a parte ventral dos dedos; ventralmente creme, variando desde castanho pigmentado na região da garganta e peito a negro pigmentado na margem da mandíbula, peito e garganta; dorsalmente braços verde uniforme; ventralmente de cor alaranjada com faixas transversais negras, estendendo-se até os dedos; região axilar da mesma coloração; dorsalmente as pernas possuem um padrão verde uniforme, parte interna da coxa alaranjada com barras negras, estendendo-se pelas pernas até os artelhos.

Comprimento rostro-anal (CRA) - machos (fêmea): 34,4-39,1 mm (46,7 mm; N = 1); média 36,7 mm; comprimento da tíbia 40,3% do CRA (38,7%); comprimento do tarso 27,2% do CRA (26,1%); comprimento do pé 30% do CRA (28%).

Morfologia do girino (Figura 2): Comprimento total 44,6mm (N = 1) no estágio 39/40. Corpo 1/3 do tamanho total, elipsóide visto de cima, triangular visto de lado; narinas muito pequenas, situadas na extremidade do focinho; distância entre as narinas aproximadamente igual ao diâmetro ocular, aproximadamente duas vezes menor que a distância interorbital; olhos laterais, distando das narinas seu próprio diâmetro; tamanho do olho aproximadamente 20% do tamanho do corpo; espiráculo ventral com abertura dirigida posteriormente, situado no terço posterior do corpo; tubo anal destro, curto, ligado à nadadeira ventral; cauda duas vezes maior que o corpo, arqueada na extremidade, com uma bifurcação na ponta; nadadeira dorsal muito estreita, acompanhando todo o plano dorsal do corpo; nadadeira ventral aproximadamente cinco vezes mais larga do que a dorsal, maior altura segue o plano ventral do corpo, arqueando-se na extremidade; musculatura da cauda

muito desenvolvida, atingindo a extremidade; boca antero-ventral, dirigida anteriormente, pequena, cerca de 1/4 da largura maior do corpo; uma fileira de papilas orais pouco distintas, interrompida na porção superior da boca; fórmula dos dentículos 2(2) / 2(1), o espaço interrompido da segunda fileira anterior compreende pouco menos que o comprimento da mandíbula superior, que é pouco desenvolvida, com borda finamente serrilhada; a mandíbula inferior é pequena, escavada em ângulo reto e situada mais anteriormente.

Colorido do girino: Colorido dorsal e lateral castanho-escuro com pontuações negras; da mesma tonalidade no terço anterior ventral; dourado na região do intestino; cauda do mesmo padrão de coloração dorsal; nadadeiras finamente pontuadas de negro, a parte ventral densamente pigmentada de negro na porção mediana.

Distribuição (Loc. tipo: Surinam): Por toda a América do Sul a leste dos andes até a Argentina.

Ecologia: Os indivíduos foram coletados em áreas abertas, sempre associados a árvores e arbustos altos. Vocalizam com um pequeno estalido e foram encontrados de 1-2 m de altura, sobre as folhas.

FAMÍLIA LEPTODACTYLIDAE

CHAVE PARA AS ESPÉCIES DA FAMÍLIA LEPTODACTYLIDAE

1.Disco na ponta dos dedos ..... ***Eleutherodactylus ramagii***
Não 2

2.Dentes vomerinos ausentes 3
Presentes 4

3.CRA maior que 25mm, par de glândulas inguinais .....
..... ***Physalaemus albifrons***
CRA menor que 17mm, ausência de glândulas inguinais .....
..... ***Pseudopaludicola falcipes***

4.Pregas dorso-laterais 5
Indistintas ou ausentes 6

5.Oito dobras dorso-laterais ..... ***Leptodactylus ocellatus***
Menos de oito ..... ***Leptodactylus fuscus***

6.Artelhos com fímbrias laterais 7
Não..... ***Leptodactylus troglodytes***

7.Tubérculo branco distinto na porção anterior do tarso .....
..... ***Pleurodema diplolistris***
Não ..... ***Leptodactylus natalensis***

Eleutherodactylus ramagii (Boulenger, 1888)

Figura 16.

Reconhecimento: Espécie pequena com dentes vomerinos pouco desenvolvidos; tímpano distinto; discos nas pontas dos dedos; membrana interdigital ausente; antebraço e tarso com ausência de dobras. Diferencia-se facilmente dos demais leptodactilídeos pelos discos nas pontas dos dedos.

Morfologia do adulto (N = 27; 26 machos e 1 fêmea): Focinho subelíptico visto de cima, redondo visto de perfil; ausência de crista craniana; tímpano distinto, aproximadamente 2/3 do diâmetro do olho; narinas mais perto da ponta do focinho que do olho; macho com saco vocal bem expandido; dentes vomerinos pequenos, situados na região médio-posterior das coanas; comprimento dos dedos II < I ≅ IV < III; discos nas extremidades, sendo I e II aproximadamente da mesma largura dos dedos e III e IV duas vezes a largura dos dedos; membrana interdigital ausente; ausência de franjas nos dedos; tubérculos subarticulares proeminentes, tubérculo do dedo basal maior; ausência de dobras no antebraço; prepólex ausente; dorso com pequenos grânulos, podendo atingir braços e pernas; ausência de dobras dorso-laterais; dobra supratimpânica bem visível em alguns indivíduos; disco ventral repleto de grânulos brancos; comprimento dos artelhos I <

II ≅ V < III < IV; discos nas extremidades, sendo I, II, III e V aproximadamente da mesma largura dos dedos. O disco IV é o dobro da largura dos dedos; dois tubérculos no metatarso ovóides a arredondados, o interno maior que o externo; ausência de dobras no tarso; textura tarsal lisa.

Colorido: Dorsalmente castanho-claro uniforme com manchas castanho-escuras, incluindo braços e pernas; canto rostral da mesma coloração do dorso, com faixa marrom-escura que se estende da ponta do focinho ao ombro; flanco marmoreado de castanho-claro; ventralmente nas fêmeas as laterais são marmoreadas de castanho, como na região gular; ventralmente machos têm cor branca; dorsalmente pernas e braços são da mesma cor dorsal; ventralmente braços e pernas são marmoreados de castanho até a região mediana da coxa; coloração laranja nas regiões anteriores da coxa nos machos.

Comprimento rostro-anal (CRA) - machos (fêmea): 18,9-25,8 mm (27,8 mm; N= 1); média 21,5 mm; comprimento da tíbia 52% do CRA (51%); comprimento do tarso 28,8% do CRA (26,2%); comprimento do pé 44,2% do CRA (42,8%).

Morfologia do girino: O gênero é conhecido por ter desenvolvimento direto dos girinos (Lynn & Lutz, 1946a,b).

Distribuição (Loc. tipo: Igarassu, Pernambuco): Da Paraíba à Bahia.

Ecologia: Esta espécie vocaliza nas bordas de área mais fechadas, não alagadas, formando grupos grandes e compactos. Muitos indivíduos foram observados 20cm - 30cm próximos um do outro, vocalizando no chão e em todos os estratos até 1,5m de altura sobre folhas, arbustos e em extremidades dos galhos de arvoretas. Heyer & Carvalho (2000a) descrevem o canto desta espécie.

Leptodactylus natalensis (Lutz, 1930)

Figura 17.

Reconhecimento: Esta espécie apresenta tímpano distinto; dentes vomerinos evidentes; ausência de discos nas extremidades dos dedos; membrana interdigital ausente; presença de franjas nos dedos do pé; machos com dois espinhos nupciais pretos; presença de dobra no tarso. Diferencia-se de *L. fuscus* pelo habitat (são de mata), pelo canto, de tonalidade mais baixo que *L. fuscus*, e pela ausência de pregas dorso-laterais em *L. natalensis*.

Morfologia do adulto (N = 27; 18 machos e 9 fêmeas): Focinho subelíptico para subovóide visto de cima, redondo truncado de perfil; ausência de crista craniana; tímpano distinto pouco menor que o diâmetro do olho; narinas mais próximas da ponta do focinho que do olho; diâmetro ocular aproximadamente igual à distância entre o olho e as narinas; distância internasal aproximadamente igual a distância interorbital; macho com saco vocal interno; dentes vomerinos em série, ligeiramente arqueados, localizado medialmente e posterior às coanas; comprimento dos dedos II < ou ≅ IV < I < III; ponta dos dedos arredondadas, não expandidas; polegar dos machos com dois espinhos nupciais de cor negra; ausência de discos nos dedos; membrana interdigital, ausente; dedo basal com tubérculo de tamanho moderado, ovóide, demais tubérculos menos desenvolvidos e circulares; macho com braço levemente hipertrofiado nos espécimes maiores; prepólex ausente; dorso liso com glândulas na porção posterior e pernas (até o metatarso); dobra supratimpânica distinta, estendendo-se até o ombro; ausência de pregas dorso-laterais; ventre liso; comprimento dos artelhos I < II < V < III < IV; ausência de discos nas extremidades; pontas dos dedos finas; membrana interdigital ausente; artelhos com franjas laterais bem desenvolvidas; tubérculo interno do metatarso alongado e ovóide, demais

tubérculos menos desenvolvidos e arredondados; presença de dobra tarsal.

Colorido: Dorsalmente castanho-escuro uniforme, com grânulos brancos no terço posterior que se estendem para as pernas; mancha branca na ponta do focinho; barra estreita entre os olhos, castanho-clara com margens mais escuras, de onde sai para trás uma mancha triangular mais escura, esmaecida na altura do tímpano; lábio superior com faixas transversais mais claras, intercaladas por coloração mais escura, formando barras; região gular pigmentada de negro, menos intenso na barriga, que é branca; flanco mais claro que o dorso, de cor levemente alaranjada nas fêmeas, castanho claro nos machos; membros castanho-escuros, do mesmo padrão dorsal, mãos e pés dorsalmente mais claros; área oculta da coxa marmoreada.

Comprimento rostro-anal (CRA) - machos (fêmeas): 34,6-40,4 mm (35,2 mm-42,1 mm); média 36,5 mm (39,3 mm); comprimento da tíbia 46,3% do CRA (45,3%); comprimento do tarso 24,1% do CRA (25,7%); comprimento do pé 52,6% do CRA (51,9%).

Morfologia do girino (Figura 3): Comprimento total 28,3mm (N = 1) no estágio 39/40. Corpo aproximadamente metade do comprimento da cauda; elipsóide visto de cima, fusiforme de perfil, alongado; narinas a meia distância entre a ponta do focinho e os olhos, ligeiramente mais próximas do focinho; distância entre as narinas pouco menor que a distância interocular; abertura das narinas elipsóide, dorsais; olhos dorso-laterais voltados para cima, distando das narinas uma vez seu próprio diâmetro; tamanho dos olhos aproximadamente 10% do tamanho do corpo; espiráculo sinistro, com abertura dirigida posteriormente em ângulo de 45°, situado no plano médio do corpo; tubo anal curto, na linha mediana do corpo e cauda; cauda duas vezes maior que o corpo; nadadeira dorsal origina-se na junção do corpo com a cauda, maior altura situada no meio da cauda, acima do dorso cerca de 1/3 da altura do corpo; nadadeira ventral da mesma altura em toda a extensão da cauda, estreitando-se na extremidade, altura no mesmo plano ventral do corpo; musculatura da cauda aproximadamente da mesma largura que as nadadeiras dorsal e ventral, não chegando à extremidade da cauda; boca antero-ventral, cerca de metade da largura maior do corpo; duas fileiras de papilas orais laterais, uma inferior, interrompida na porção superior; forma dos dentículos 2/3; mandíbula superior arqueada, pouco desenvolvida, a inferior escavada em ângulo reto.

Colorido do girino: Corpo e musculatura da cauda castanho-acinzentados uniforme, com pontuações douradas; nadadeiras ventral e dorsal uniformemente pigmentadas de negro.

Distribuição (Loc. tipo: Natal, Rio Grande do Norte): Nordeste do Brasil.

Ecologia: Os machos vocalizam na borda da mata e mais para o interior. Uma fêmea foi coletada no meio da espuma de desova recente. Provavelmente este comportamento seja de proteção à prole (Lutz, 1930: 7). Heyer & Carvalho (2000b) descrevem o habitat e a vocalização desta espécie.

Leptodactylus ocellatus (Linnaeus, 1958)
Figura 18.

Reconhecimento: Espécie grande; dentes vomerinos presentes; tímpano e dobra supratimpânica bem visíveis; ausência de discos nos dedos; membrana interdigital ausente; presença de franjas nos dedos; presença de pregas dorso-laterais. Diferencia-se dos demais leptodactilídeos por seu maior tamanho (CRA maior que 60mm) e pela presença de 8 pregas dorso-laterais.

Morfologia do adulto (N = 9; 6 machos e 3 fêmeas): Focinho subelíptico para subovóide visto de cima, redondo-obtuso de perfil; ausência de crista craniana; tímpano bem visível, com diâmetro pouco

menor que o diâmetro do olho; narinas mais próximas da ponta do focinho que do olho; diâmetro ocular pouco menor que a distância entre o olho e as narinas; espaço interorbital aproximadamente igual ao tamanho do olho; macho com saco vocal interno; dentes vomerinos em série, ligeiramente arqueados, localizados na porção posterior das coanas; comprimento dos dedos II< ou ≅ IV < I< III; discos ausentes nas extremidades dos dedos; dedos com franjas laterais; membrana interdigital ausente; dedo basal com tubérculo de tamanho moderado, demais tubérculos pequenos; polegar do macho com dois espinhos negros; braços muito hipertrofiados nos machos maiores; ausência de dobras no antebraço; prepólex ausente; pregas supratimpânicas distintas; oito pregas dorso-laterais lisas; dobra mandibular com ângulo no braço; glândula difusa na margem do ventre, presente ou ausente; dobras dorso-laterais lisas, espaço entre as dobras com verrugas tuberculares; ventre liso; coxa com região áspera ventral; comprimento dos artelhos I < II < V < III < IV; ausência de discos nas extremidades; membrana interdigital ausente, artelhos com franjas laterais; tubérculo interno do metatarso alongado, ovóide, os demais tubérculos menores e arredondados; dobra tarsal distinta, menor que o tarso; tarso com presença de pequenos tubérculos; sola com pequenos tubérculos.

Colorido: Dorso castanho-escuro com tonalidades acinzentadas, manchas mais escuras, arranjadas em fileiras mais ou menos longitudinais, às vezes com presença de duas faixas mais claras; duas faixas escuras estendem-se do focinho para trás; flanco da mesma tonalidade dorsal clareando gradativamente para o ventre, às vezes formando pontuações escuras; canto rostral escuro com faixa escura começando no olho até o antebraço, passando por cima do tímpano; dobra mandibular com faixa clara; ventralmente fêmeas de cor creme imaculado; mandíbula circundada por manchas brancas; cor rósea na porção ventral da coxa, da tíbia creme imaculada; nos machos o ventre marmoreado de castanho, róseo na região ventral da coxa; dorsalmente os braços das fêmeas são castanho-acinzentados até a região mediana, com pontuações escuras; ventralmente é creme imaculado; dorsalmente os braços dos machos são do mesmo padrão de coloração dorsal, com ausência de manchas, ventralmente apresentam-se marmoreado de castanho; dorsalmente as pernas das fêmeas são do mesmo colorido dorsal; ventralmente a coxa tem padrão róseo; região da tíbia e tarso creme imaculado; dorsalmente as pernas dos machos são castanho-escuras, com manchas escuras; ventralmente a coxa é rósea.

Comprimento rostro-anal (CRA) - machos (fêmeas): 73,8-86,3 mm (66,8-76,0 mm); média 79,9 mm (71,7 mm); comprimento da tíbia 46,5% do CRA (48,7%); comprimento do tarso 23,3% do CRA (24,5%); comprimento do pé 49,6% do CRA (51,3%).

Morfologia do girino (Figura 4): Comprimento total 39,5 mm (N = 1) no estágio 39/40; corpo pouco maior que a metade do comprimento da cauda; visto de cima elipsóide, visto de lado fusiforme, alongado; narinas mais próximas dos olho que do focinho; distância das narinas aos olhos uma vez o diâmetro ocular; narinas dorsais circulares; olhos dorso-laterais voltados para cima; olho aproxima-damente 10% do tamanho do corpo; espiráculo sinistro, com abertura dirigida posteriormente e voltado para cima, situado no plano médio do corpo; tubo anal curto, situado na linha mediana do corpo; cauda maior que o corpo; nadadeira dorsal origina-se na junção do corpo com a cauda, maior altura situada na região mediana da cauda, acima do dorso cerca de 1/3 da altura do corpo; nadadeira ventral da mesma altura em toda a extensão da cauda, estreitando-se na extremidade, altura do mesmo plano ventral do corpo; musculatura forte, da mesma largura que as nadadeiras ventral e

dorsal, não chegando à extremidade da cauda; boca antero-ventral, aproximadamente metade da largura maior do corpo; uma fileira de papilas orais laterais; dentículos 2/3; mandíbula superior arqueada e desenvolvida, com borda finamente serrilhada; mandíbula inferior escavada em ângulo reto.

Distribuição: América do Sul a leste dos Andes.

Colorido dos girinos: Dorsalmente castanho-escuro, com pontuações douradas da região interocular até a porção inicial da cauda; ventralmente é finamente pontilhado de dourado.

Ecologia: Espécie noturna. Foram observados machos vocalizando nas áreas abertas e na borda da mata, em ambientes alagados. Uma fêmea foi coletada em poça de água de aproximadamente 20 cm de profundidade, onde se encontrava no meio dos girinos. Ao ser coletada tentou morder e emitiu sons. Talvez isto seja comportamento de proteção à prole (Vaz-Ferreira & Gehrau, 1971, 1975). *L. ocellatus* vocaliza com baixa frequência e não ficam agrupados; descrição do canto foi feita por Straugan & Heyer (1976), e por Barrio (1965). Esta espécie é associada a ambientes parcialmente alagados com bastante umidade e presença de gramíneas.

Leptodactylus fuscus Schneider, 1799.
Figura 19.

Reconhecimento: Presença de dentes vomerinos; ausência de discos na ponta dos dedos; dorso com 4 ou 6 pregas dorso-laterais, sola e tarso lisos, sem tubérculos. Diferencia-se de *L. natalensis* pelo porte mais esguio, pela vocalização - um assobio prolongado em *L. fuscus*, pela presença de fímbrias nos artelhos, presentes em *L. natalensis* e pelas pregas dorso-laterais, ausentes em *natalensis*.

Morfologia do adulto (N = 7, machos): Focinho subelíptico visto de cima; obtuso de perfil; ausência de crista craniana; tímpano bem visível, aproximadamente metade do diâmetro ocular; narinas ligeiramente mais próximas da ponta do focinho que do olho; dentes vomerinos em série, ligeiramente arqueados, localizados posteriormente entre as coanas, quase em contato na região mediana; machos com aberturas laterais do saco vocal; saco vocal expandido lateralmente; comprimento dos dedos II < ou ≅ IV < I < ou ≅ III, sem discos nas pontas; membrana interdigital ausente; dedo basal com tubérculo de tamanho moderado, demais tubérculos menos desenvolvidos; ausência de dobra no antebraço; prepólex ausente; dobra supratimpânica distinta, do olho até o ombro; dorso liso; 4 ou 6 pregas dorso-laterais, duas que começam nos olhos mais distintas, as demais reconhecidas pelo padrão de colorido mais claro, longitudinais; ventralmente liso; disco ventral distinto; coxa ventralmente mais áspera, dorsalmente lisa; comprimento dos artelhos I < II < V < III < IV; ausência de discos nas extremidades, mais afilados que as pontas dos dedos; membrana interdigital ausente; fímbrias indistintas ou ausentes; tubérculo interno do metatarso alongado e ovóide, demais tubérculos menos desenvolvidos; dobra tarsal ausente; ausência de tubérculos brancos na sola e tarso.

Colorido: Dorso acinzentado, com manchas castanhas desorganizadas; mancha castanha, irregular, na região interorbital, cobrindo a porção superior do olho; listra branca no lábio superior, da ponta do focinho até a porção inferior do tímpano, presente ou ausente; machos com faixa branca no lábio inferior; garganta marmoreada; tímpano castanho-escuro, listra escura acompanhando a dobra supratimpânica; flanco castanho-claro, com pequenas manchas claras; membros anteriores e posteriores barrados; faixa branca bem distinta na região posterior da coxa; porção dorsal da mão mais clara que o braço; dorsalmente o pé tem o mesmo padrão de colorido da perna.

Comprimento rostro-anal (CRA): 25,8-44,9 mm; média 39,4 mm; comprimento da tíbia 28,1% do CRA; comprimento do tarso 49,2% do CRA; comprimento do pé 50,2% do CRA.

Morfologia do girino (Figura 5): Comprimento 32 mm (N = 1) no estágio 39/40. Corpo pouco menor que 1/3 do tamanho total; visto de cima oval longo, visto de lado fusiforme, alongado; narinas arredondadas e dorsais, mais próximas do focinho que do olho; distância entre as narinas aproximadamente igual ao diâmetro ocular, menor que a distância interorbital; olhos dorso-laterais, distando das narinas aproximadamente duas vezes seu próprio diâmetro; tamanho do olho aproximadamente 10% do tamanho do corpo; espiráculo sinistro com abertura posterior, situado longitudinalmente ao plano médio do corpo, comprimento cerca de uma vez o diâmetro do olho, porção distal mais larga que a proximal; tubo anal longo e dirigido posteriormente formando um ângulo de 45° com o corpo e cauda, situado longitudinalmente no plano ventral do corpo e cauda; nadadeira dorsal origina-se na junção do corpo e cauda, maior altura situada na parte mediana da cauda, pouco acima da maior altura do corpo; nadadeira ventral aproximadamente da mesma altura em toda extensão da cauda, mais baixa que o plano ventral do corpo; musculatura da cauda pouco aparente, atingindo a extremidade; boca ântero-ventral, cerca de metade da maior largura do corpo; uma fileira de papilas orais, grandes, interrompida na porção superior da boca; fórmula dos dentículos 2(2)/3(1), o espaço interrompido da primeira fileira inferior muito menor que o da segunda fileira superior, quase em contato; mandíbula superior arqueada, medianamente desenvolvida, com borda serrilhada; mandíbula inferior escavada em ângulo obtuso e situada mais anteriormente.

Colorido do girino: Colorido dorsal do corpo castanho-escuro, uniforme, finamente pontilhado de dourado. Ventralmente mesma tonalidade do dorso, com pequenas manchas avermelhadas até a metade anterior; metade posterior dourada, com reflexos avermelhados, uma linha estreita dourada, bem definida, divide longitudinalmente a segunda metade ventral; região da boca escura, da mesma tonalidade da metade ventral anterior, sem manchas; musculatura da cauda castanha, mais clara que o castanho dorsal; nadadeiras finamente pontilhadas de negro, mais escuras na metade posterior. Íris dourada, com círculo preto.

Distribuição (Loc. tipo: Surinam, neótipo): Do Panamá por toda a América do Sul a leste dos Andes.

Ecologia: Espécie noturna. Poucos indivíduos (10-15) foram observados vocalizando, mais frequentemente em áreas com gramíneas, não agrupados. Não vocalizam todas as noites, com frequência, apenas durante as chuvas mais intensas. Heyer *et al.* (1990), Heyer (1978) e Rivero (1971) descreveram o canto desta espécie. Martins (1988) descreveu a biologia reprodutiva de *L. fuscus* de Boa Vista, Roraima.

Leptodactylus troglodytes Lutz, 1926.
Figura 20.

Reconhecimento: Tímpano grande; dentes vomerinos presentes; ausência de discos nos dedos; membrana interdigital ausente; fímbrias serrilhadas nos dedos. Diferencia-se dos demais leptodactilídeos da área pelo canto, que consiste de um estalido alto, agudo, curto e regular, pelo porte largo e pelas fímbrias serrilhadas dos dedos.

Morfologia do adulto (N = 12, 9 machos e 3 fêmeas): Focinho subelíptico visto de cima, obtuso de perfil, mais proeminente nos machos, que têm

calo; ausência de crista craniana; tímpano bem visível, aproximadamente do mesmo tamanho do olho; narinas mais próximas da ponta do focinho que do olho; distância internasal aproximadamente igual à distância interorbital; diâmetro ocular aproximadamente igual à distância entre as narinas e o olho; macho com saco vocal interno, não expandido lateralmente; dentes vomerinos em série, arqueados e situados na porção médio-posterior das coanas, quase em contato com estas; comprimento dos dedos II < ou ≅ IV < I < III; dedos com fímbrias serrilhadas pouco distintas nas laterais internas dos dedos I, II e III; ausência de discos na ponta dos dedos; dedo basal com tubérculo de tamanho moderado, demais tubérculos menos desenvolvidos e acentuados; macho com tubérculos na mão, mais numerosos que nas fêmeas; dorso liso; dobra supratimpânica distinta, estendendo-se do olho até o ombro; ausência de dobras dorso-laterais; ventre liso; disco ventral distinto; coxa com região ventral áspera; comprimento dos artelhos I < II < V < III < IV; ausência de discos nas extremidades; membrana interdigital ausente; ausência de fímbrias nos artelhos; tubérculo interno do metatarso ovóide e alongado, demais tubérculos menos desenvolvidos e acentuados; tíbia com tubérculos dorsais; ausência de dobra tarsal; tarso com tubérculos ventrais muito reduzidos; dimorfismo sexual (fêmeas): tubérculos brancos proeminentes na palma e planta (tubérculos brancos não proeminentes), focinho bicudo (focinho menos bicudo) ombro proeminente, (ombro menos proeminente).

Colorido: Dorso cinza com muitas manchas castanhas, duas faixas negras longitudinais estendem-se do focinho aos olhos; flanco do mesmo padrão de manchas dorsais; ventralmente fêmeas de cor branca, manchas escuras na mandíbula; machos também de cor branca, garganta mais escura e mandíbula com manchas claras; dorsalmente os braços das fêmeas são cinza com manchas castanhas, estendendo-se até a região mediana do braço, os machos são do mesmo padrão de coloração das fêmeas; ventralmente os braços das fêmeas são do mesmo padrão de coloração do ventre, os machos seguem o mesmo padrão; região ventral rósea nos machos e fêmeas.

Comprimento rostro-anal (CRA) - machos (fêmeas): 44,5-48,8 mm (46,8-49,7 mm); média 46,7 mm (48 mm); comprimento da tíbia 41,7% do CRA (41,7%); comprimento do tarso 22,6% do CRA (21,4%); comprimento do pé 38,3% do CRA (39,6%).

Morfologia do girino (Figura 6): Comprimento médio 29,4 mm (N = 1) no estágio 39/40. Corpo pouco menor de 1/3 do tamanho total; visto de cima oval longo, visto de lado fusiforme, alongado; narinas mais perto do focinho que do olho; distância entre as narinas aproximadamente igual ao diâmetro ocular, menor que a distância interorbital; narinas arredondadas e dorsais; olhos dorso-laterais, distando das narinas aproximadamente seu próprio diâmetro; tamanho do olho aproximadamente 10% do tamanho do corpo; espiráculo sinistro com abertura dirigida posteriormente e para cima, situada abaixo do plano médio do corpo; tubo anal curto, situado na linha mediana do corpo e cauda; cauda maior que o corpo; nadadeira dorsal origina-se na junção do corpo e cauda, maior altura situada no terço posterior da cauda, pouco acima da maior altura do corpo; nadadeira ventral da mesma altura em toda a extensão da cauda e aproximadamente no mesmo plano ventral do corpo; musculatura da cauda chega até a extremidade; boca antero-ventral, cerca de 1/3 da largura maior do corpo; uma fileira de papilas orais, interrompida na porção superior da boca; fórmula dos dentículos 2(2)/3(1), espaço interrompido da primeira fileira inferior bem menor que o da Segunda fileira superior; mandíbula superior arqueada, pouco desenvolvida, com borda serrilhada; mandíbula inferior escavada em ângulo reto e situada mais anteriormente.

Colorido do girino: Corpo castanho-escuro com pontuações douradas esparsas; fino pontilhado dourado formando duas faixas que se iniciam nas narinas e alcançam a raiz da cauda, passando pelos olhos; ventralmente é castanho escuro, fortemente manchado de dourado; região da boca transparente, imaculada; musculatura da cauda da mesma tonalidade que o colorido dorsal; nadadeiras finamente pigmentadas de negro.

Distribuição (Loc. tipo: Pernambuco): Nordeste do Brasil.

Ecologia: Os machos desta espécie vocalizam em áreas abertas. Observamos que esta espécie utiliza a areia úmida para desovar, e não a água diretamente (observado em cativeiro). Os girinos vivem em pouca água, no fundo, ou enterrados na lama quando chove pouco. O comportamento reprodutivo desta espécie foi descrito por Arzabe & Almeida (1997); o canto por Heyer (1978).

Physalaemus albifrons (Spix, 1824)

Figura 21.

Reconhecimento: Espécie com ausência de dentes vomerinos; tímpano pouco distinto; ausência de discos nos dedos; membrana interdigital ausente; ausência de fímbrias nos dedos e artelhos; machos com presença de dois calos nupciais; ausência de dobra no antebraço; dobra tarsal ausente. Duas espécies na área não têm dentes vomerinos: *Physalaemus albifrons* e *Pseudopaludicola falcipes*. Morfologicamente diferenciam-se pelo tamanho, que é muito menor em *P. falcipes*.

Morfologia do adulto (N = 23, 16 machos e 7 fêmeas): Focinho subelíptico visto de cima, redondo pouco agudo de perfil; ausência de crista craniana; tímpano pouco distinto ou indistinto, aproximadamente 1/2 do diâmetro do olho; macho com saco vocal simples, expandido externamente, incluindo o peito; dentes vomerinos ausentes; comprimento dos dedos I ≅ II ≅ IV < III; extremidade dos dedos pontiagudos; ausência de discos nas extremidades; membrana interdigital ausente; fímbrias rudimentares ou ausentes nos dedos; dedo basal com tubérculo subarticular largo e proeminente, tubérculo distal moderado, simples; polegar dos machos reprodutivos com um par de calos castanho-escuros, confluentes ou separados; ausência de dobras no antebraço; prepólex ausente; dobra supratimpânica moderadamente desenvolvida, às vezes ausente; ausência de dobras dorso-laterais; glândulas dorsais, presentes ou ausentes; dorso liso ou finamente granular; ventre liso com uma mancha granular em baixo da coxa; comprimento dos artelhos I < II < V < ou ≅ III < IV; extremidade dos artelhos pontiaguda; membrana interdigital ausente; ausência de discos na ponta dos artelhos; ausência de fímbrias laterais nos artelhos; tubérculos externo e interno do metatarso proeminentes e largos, aproximadamente do mesmo tamanho; tarso com dois tubérculos, sendo o distal bastante proeminente; ausência de dobra tarsal.

Colorido: O padrão dorsal é uniformemente castanho ou com listras castanhas que percorrem todo o dorso, presentes ou ausentes; mancha castanho-escura começando na região superior do olho, seguindo até a região posterior dorsal, onde em cada um encontra-se uma glândula inguinal; mancha castanho-clara iniciando-se na porção superior do olho, estendendo-se até a porção posterior dorsal; canto rostral castanho-escuro; flanco castanho-escuro, mais claro próximo ao ventre; ventralmente é branco nas fêmeas, com exceção da região gular que é marmoreada de castanho-claro; nos machos região gular e saco vocal negros; dorsalmente braços das fêmeas e machos castanho-claros, com manchas mais escuras que se estendem até a região médio ventral do braço; ventralmente braços de cor branca nos machos e fêmeas; dorsalmente perna castanho-clara

com manchas marrom-escura nos machos e fêmeas, as manchas estendem-se até o metatarso; ventralmente machos e fêmeas de cor branca ou creme.

Comprimento rostro-anal (CRA) - machos (fêmeas): 26,7mm - 31,6mm (23,2mm - 31,4mm); média 29,2mm (28,9mm); comprimento da tíbia 42,5% do CRA (41,5%); comprimento do tarso 23,6%% do CRA (24,2%); comprimento do pé 47,3% do CRA (45%).

Morfologia do girino: Os girinos encontrados morreram em cativeiro, não sendo possível descrevê-los.

Distribuição (Loc. tipo: Bahia): Nordeste do Brasil até Argentina.

Ecologia: Observamos machos desta espécie vocalizando em ambientes abertos. Os girinos de *P. albifrons* têm desenvolvimento rápido e os adultos foram observados em atividade nas primeiras chuvas. A reprodução parece ser sincrônica - todos desovam nas primeiras chuvas; as desovas ficam agregadas, provavelmente levadas pelo vento.

Pleurodema diplolistris (Peters, 1870)
Figura 22.

Reconhecimento: Espécie relativamente pequena com presença de dentes vomerinos; tímpano distinto; machos com saco vocal expandido; ausência de discos nos dedos; membrana interdigital ausente; presença de fímbrias pouco desenvolvidas nos artelhos; polegar dos machos com dois calos castanho-escuros; ausência de dobra no antebraço; ausência de dobra tarsal; tubérculo tarsal branco, bem desenvolvido. Diferencia-se de *Physalaemus albifrons*, espécie parecida com *P. diplolistris*, pelos dentes vomerinos, ausentes em *albifrons*, e pelo porte mais robusto de *diplolistris*.

Morfologia do adulto (N = 28, 7 machos e 21 fêmeas): Focinho quase redondo visto de cima, redondo de perfil; ausência de crista craniana; tímpano distinto, com diâmetro aproximadamente igual à distância entre as narinas; narinas mais próximas da ponta do focinho que do olho; olho grande, aproximadamente duas vezes a distância entre as narinas e o olho; macho com saco vocal expandido externamente, largo, alcançando o peito; dentes vomerinos em série, localizados entre as coanas; comprimento dos dedos IV < II < I < III; ausência de discos nas extremidades; membrana interdigital ausente; presença de fímbrias bastante discretas nos dedos; prepólex ausente; dedo basal com tubérculos largos e proeminentes, tubérculo distal moderado; polegar dos machos reprodutivos com dois calos castanho-escuros confluentes ou usualmente separados; ausência de dobras no antebraço; dobra supratimpânica moderadamente desenvolvida; ausência de dobras dorso-laterais; comprimento dos artelhos I < II < III < ou ≅ V < IV; presença de franjas bastante discretas; metatarso com dois tubérculos (interno e externo) bastante proeminentes, aproximadamente do mesmo tamanho; tarso com tubérculo branco bastante proeminente; dobra tarsal ausente.

Colorido: Padrão dorsal acinzentado, marmoreado; na região do tímpano as manchas são estreitas, pouco perceptíveis; faixa dorsal que percorre todo o comprimento rostro-anal, presente ou ausente; flanco com mesma coloração dorsal, clareando gradativamente para o ventre; canto rostral da mesma coloração geral; ventralmente machos e fêmeas de cor branca, menos a região do saco vocal dos machos, que possui um padrão cinza-claro; dorsalmente os braços das fêmeas é cinza com algumas manchas castanho-claras, nos machos o mesmo padrão, mas estende-se até a região ventral do braço; ventralmente braços dos machos e fêmeas da mesma coloração do ventre; dorsalmente pernas das fêmeas e machos são cinza-claro com manchas

castanhas, ventralmente machos e fêmeas têm cor branca, com exceção da região da coxa, que é rosa.

Comprimento rostro-anal (CRA) - machos (fêmeas): 31,5-36,4 mm (29,5-36,4 mm); média 33,9 mm (32,7 mm); comprimento da tíbia 40,1% do CRA (40,4%); comprimento do tarso 23% do CRA (23,5%);.comprimento do pé 40,7% do CRA (40,9%).

Morfologia do girino (Figura 7): Comprimento total 29,3mm (N = 1) no estágio 39/40. Corpo cerca de metade do comprimento da cauda; visto de cima oval, fusiforme de perfil, alongado; narinas mais perto do olho que do focinho; distância entre as narinas aproximadamente metade do diâmetro ocular, muito menor que a distância interorbital; narinas arredondadas e dorsais; olhos dorso-laterais, distando das narinas aproximadamente metade do seu diâmetro; tamanho do olho aproximadamente 10% do tamanho do corpo; espiráculo sinistro com abertura dirigida posteriormente para cima, localizada na região média do corpo; tubo anal destro e curto, localizado na linha média do corpo e cauda; cauda maior que o corpo; nadadeira dorsal origina-se na junção do corpo e cauda, com maior altura situada no 2/3 posterior da cauda, pouco acima da altura do corpo; nadadeira ventral também apresenta variação na altura, no segundo terço posterior da cauda é pouco menor que a altura ventral, cerca de 1/3 da largura maior do corpo; uma fileira de papilas orais, interrompida na porção superior da boca, com um prolongamento desta papila que chega até a região superior da boca; fórmula dos dentículos 2(2)/3(1), espaço interrompido da segunda fileira superior maior que a da primeira inferior.

Colorido do girino: Colorido dorsal castanho-escuro, com pigmentos dourados; olho com pigmentos dourados, ventre com muitos pigmentos escuros, região da boca transparente com poucos pigmentos dourados.

Distribuição (Loc. tipo: Ceará): Nordeste do Brasil.
Ecologia: Os machos desta espécie vocalizam em todos os ambientes abertos da área estudada. Durante as noites mais úmidas observamos uma grande concentração desta espécie em uma área parcialmente alagada, onde encontramos aproximadamente 80 indivíduos e 20 desovas recentes. As desovas, constituídas por espuma de aproximadamente 8-10 cm de diâmetro, parecem-se muito com as de *Physalaemus albifrons*, chegando a serem confundidas.

Pseudopaludicola falcipes (Hensel, 1867)
Figura 23.

Reconhecimento: Esta é uma espécie pequena, com ausência de dentes vomerinos; tímpano indistinto; discos nos dedos ausentes; membrana interdigital ausente; ausência de dobra tarsal; tarso sem tubérculos; metatarso com tubérculos proeminentes; sola lisa. É o menor leptodactilídeo da região, não se confundindo com nenhum outro pelo diminuto tamanho dos adultos (<14 mm).

Morfologia do adulto (N = 6, 5 machos e 1 fêmea): Focinho subovóide visto de cima, redondo de perfil; ausência de crista craniana; tímpano indistinto; macho com saco vocal interno; ausência de dentes vomerinos; comprimento dos dedos I < II < ou ≅ IV< III; ausência de discos nas extremidades; membrana interdigital ausente; ausência de fímbrias nos dedos; dedo basal com tubérculo subarticular distinto; região posterior da palma com tubérculo distinto, grande; região anterior do antebraço com tubérculo pequeno; prepólex ausente; dobra supratimpânica indistinta; dorso liso; comprimento dos artelhos I < II < V < III < IV; ausência de discos nas extremidades; membrana interdigital ausente; artelhos com fímbrias; tubérculo interno e externo

do metatarso proeminentes, interno pouco maior que o externo; calcanhar liso; ausência de dobra tarsal; ausência de tubérculo no tarso; sola lisa.

Colorido: Dorso castanho-escuro, com algumas partes mais claras, não uniformes; barra interocular castanho-escura, presente ou ausente; fina faixa branca na porção dorsal mediana, estendendo-se do focinho ao ânus, presente ou ausente; canto rostral com mesma coloração dorsal; garganta pigmentada ou não de castanho-escuro, peito pigmentado ou não de castanho-escuro; ventre branco com pigmentos castanhos, ou não; ventralmente pernas e braços com coloração branca, dorsalmente de cor castanho-escuro.

Comprimento rostro-anal (CRA) - machos (fêmea): 13,33-16,5 mm (15,4 mm; N = 1); média 14,4 mm; comprimento da tíbia 50% do CRA (48,7%); comprimento do tarso 27% do CRA (24%); comprimento do pé 52% do CRA (48%).

Morfologia do girino (Figura 8): Comprimento total 21,5 mm (N = 1) no estágio 37; corpo pouco maior que 1/3 do tamanho total; visto de cima elipsóide, visto de lado fusiforme; narinas mais perto dos olhos que do focinho, muito próximas entre si; distância entre as narinas aproximadamente metade do diâmetro ocular, aproximadamente igual à distância internasal; tamanho do olho aproximadamente 15% do tamanho do corpo; espiráculo sinistro com abertura dirigida posteriormente e situado abaixo do plano médio do corpo, com abertura pequena, pouco visível; tubo anal curto, situado na linha mediana do corpo e cauda; nadadeira dorsal origina-se na junção do corpo e cauda, maior altura situada no terço posterior da cauda, aproximadamente metade da largura da cauda acima da altura do corpo; nadadeira ventral com maior altura situada no terço posterior da cauda, não ultrapassando o pano ventral do corpo; musculatura da cauda bem visível até o terço posterior da cauda; boca ântero-ventral, cerca de 1/3 da largura maior do corpo; uma fileira de papilas orais, interrompida na porção superior da boca; fórmula dos dentículos 2(2)/2; mandíbula superior arqueada, com borda serrilhada; mandíbula inferior escavada em ângulo reto e situada posteriormente.

Colorido do girino: Colorido dorsal e lateral castanho-claro com pigmentos dourados; região da boca transparente, pigmentada de dourado; musculatura da cauda pigmentada de castanho-escuro e dourado; nadadeiras transparentes, com pigmentos dourados.

Distribuição (Loc. tipo: Rio Grande do Sul): Nordeste do Brasil até a Argentina.

Ecologia: É o único leptodactilídeo diurno na área estudada. Vocalizam nas margens de ambientes alagados, por entre gramíneas, ciperáceas e vegetação rasteira próximos ou dentro da água. Ocorrem em grandes concentrações, entre 20-30 ou mais indivíduos por m^2.

FAMÍLIA MICROHYLIDAE

Dermatonotus muelleri (Boettger, 1885)
Figura 24.

Reconhecimento: Esta espécie é facilmente reconhecível pela cabeça pequena e triangular; tímpano indistinto; ausência de dentes vomerinos; membrana interdigital ausente; ausência de fímbrias nos dedos; ausência de dobra no antebraço; dobra tarsal ausente. Não se confunde com nenhuma outra espécie da região.

Morfologia do adulto (N = 7, 5 machos e 2 fêmeas): Cabeça pequena e triangular; focinho pontudo; canto rostral redondo; ausência de crista craniana; tímpano indistinto; saco vocal simples; machos com diminutas papilas esbranquiçadas na orla da

mandíbula, espalhadas do peito às pernas, outras espalhadas pela parte superior das mãos e por entre os dedos (ver Carvalho, 1948); dentes vomerinos ausentes; comprimento dos dedos I ≅ IV < II < III; ausência de discos nas extremidades; membrana interdigital ausente; ausência de franjas nos dedos; dedo com tubérculo subarticular pequeno e circular, tubérculo distal de tamanho moderado; braço hipertrofiado; prepólex ausente; dobra supratimpânica moderadamente desenvolvida, partindo por trás do olho até o ombro; ausência de dobras dorso-laterais; ventre liso ou áspero; comprimento dos artelhos I < II ≅ V < III < IV; ausência de discos nos artelhos; membrana interdigital ausente; ausência de franjas nos artelhos; tubérculo do metatarso de tamanho moderado; ausência de dobra tarsal; tarso liso, sem tubérculos.

Colorido: Dorso castanho-escuro, com manchas marrom-escuras espalhadas; canto rostral da mesma coloração do dorso; flanco com mesmo padrão de coloração do dorso, com muitas manchas brancas e amareladas; ventralmente as fêmeas possuem coloração esfumaçada com manchas claras que vão da garganta às pernas; ventre dos machos possui o mesmo padrão de coloração das fêmeas, com exceção da região do saco vocal, que é de cor negra; dorsalmente braços dos machos e fêmeas possuem mesma coloração do dorso, com manchas brancas e amareladas; ventralmente braços e pernas possuem mesma coloração do ventre.

Comprimento rostro-anal (CRA) - machos (fêmeas): 54,6-59,7 mm (50,3-52,7 mm); média 57,4 mm (51,5 mm); comprimento da tíbia 30,8% do CRA (30,9%); comprimento do tarso 20,2% do CRA (20,6%); comprimento do pé 37% do CRA (37,6%).

Morfologia do girino (Figura 9): Comprimento 39 mm (N = 1) no estágio 39/40. Corpo pouco maior de 1/3 do tamanho total; visto de cima oval, visto de lado trapezoidal; narinas ausentes (ver Duellmam & Trueb, 1994: 152); olhos laterais, distando da boca aproximadamente três vezes o seu diâmetro; tamanho do olho aproximadamente 10% do tamanho do corpo; espiráculo ventral com abertura situada na região posterior de ventre; tubo anal curto, situado na linha mediana do corpo; cauda maior que o corpo, com 1/3 anterior da cauda bem desenvolvida; nadadeira dorsal origina-se na junção do corpo e cauda, maior altura situada no terço anterior da cauda; nadadeira ventral com maior altura na região média da cauda, com altura pouco maior que o plano ventral do corpo; musculatura da cauda chega até o 1/3 posterior da cauda; boca ântero-ventral, aproximadamente 1/3 da largura maior do corpo; ausência das partes bucais encontradas nos demais girinos (ver Duellmam & Trueb, 1994: 152).

Colorido do girino: Dorso bastante pigmentado de castanho-escuro, dando o colorido básico; região da boca branca, pigmentada de negro; ventralmente de cor branca, fracamente pigmentada de negro; cauda pigmentada de castanho-escuro, com musculatura pigmentada de negro; nadadeiras transparentes com poucos pigmentos castanho-escuros.

Distribuição (Loc. tipo: Paraguay): Do Maranhão até São Paulo; da Argentina à Bolívia.

Ecologia: Foram observados machos vocalizando em áreas abertas. Esta espécie parece estar associada a noites mais úmidas e chuvas fortes, devido ao grande número de indivíduos encontrados em noites com estas características. Vocalizam agrupados, formando coro. Observamos também indivíduos em amplexo axilar nas áreas parcialmente alagadas, onde ficavam flutuando na água. Observamos *D. muelleri* 2 ou 3 vezes na região, por uma ou duas noites cada vez. Após cada pico de atividade reprodutiva eles não se expõem.

Agradecimentos: Celso Morato de Carvalho, pela orientação, sugestões e revisão crítica do manuscrito; Dr. W.R. Heyer e Dr. P.E. Vanzolini, pela revisão crítica do manuscrito e sugestões; S. Denisson, pela ajuda durante as coletas; COPES/UFS, pela concessão de bolsa de iniciação científica para G.P. Lírio Júnior.

REFERÊNCIAS

Ab'Saber, A.N. 1967. Domínios morfoclimáticos e províncias fitogeográficas do Brasil. **Orientação**, Dep. Geogr. Univ. S. Paulo 3: 45-48.

Ab'Saber, A.N. 1986. Ecossistemas continentais. **Publ. Avulsa Assoc. Geóg. Profissionais**, Rio Grande do Sul. 44p.

Arzabe, C. & A.C.C. Almeida, 1997. Life history notes on *Leptodactylus troglodytes* (Anura, Leptodactylidae) in northeastern Brazil. **Amphibia–Reptilia** 18: 211-215.

Arzabe, C.; C.X. Carvalho & M.G. Costa, 1998. Anuran assemblages in Crasto forest ponds (Sergipe State, Brazil): comparative structure and calling activity patterns. **J. Herpetol**. 3: 11–113.

Barrio, A. 1965. Afinidades del canto nupcial de las especies cavicolas del genero *Leptodactylus* (Anura: Leptodactylidae). **Physis** 25: 401–410.

Bokermann, W.C.A. 1963a. Girinos de anfíbios brasileiros – I (Amphibia–Salientia) **Acad. Bras. Cienc. Anais** 35(3): 465-474.

Bokermann, W.C.A. 1963b. Girinos de anfíbios brasileiros – II (Amphibia – Salientia). **Rev. Bras. Biol**. 23(4): 349-353.

Brasil, 1992. **Relatório do Brasil para a conferência das Nações Unidas sobre o meio ambiente e desenvolvimento**. Subsídios Técnicos, Rio de Janeiro. 168p.

Carvalho, A.L. 1948. Sobre a validez de *Stereocyceops incrassatus* Cope, 1871 e *Hypopachus mulleri* (Boettger), 1885. **Bol. Mus. Nac**. 84: 1-13, ilust.

Carvalho, A.L. 1954. A preliminary synopsis of the genera of amarican Microhylidae frogs. **Occas. Pap. Mus. Zool. Univ. Mich.** 55: 1-21.

Cei, L.M. 1962. **Batracios de Chile**. Ed. Univ. Chile, Santiago. 128p. ilust.

Duellmam, W.E. & Trueb, L. 1994. **Biology of amphibians**. John Hopkins Univ. Press, Baltimore and London. 670p.

Engerio. 1993. Estudo de impacto ambiental para a implantação da usina hidrelétrica de Xingó – CHESF. v. 2.

Fearnside, P.M. 1999. Combate ao desmatamento na Amazônia brasileira. **Cad. Biodivers**. 2(2): 10–20.

Hero, J.M. 1990. An illustrated key to tadpoles occurring in the central amazon rainforest, Manaus, Amazonas, Brasil. **Amazoniana** 2: 201-262.

Heyer, W.R. 1978. Systematics of the fuscus group of the frog genus *Leptodactylus* (Amphibia, Leptodactylidae). **Nat. Hist. Mus. Los Angeles Cty. Sci. Bull**. 29: 1-85.

Heyer, W.R. 1983. Clarification of the names *Rana mistacea* Spix, 1824, *Leptodactylus amazonicus* Heyer, 1978 and descrition of a new species, *Leptodactylus spixi* (Amphibia: Leptodactylidae). **Proc. Biol. Soc. Wash**. 96(2): 270-272.

Heyer, W.R., A.S. Rand, C.A.G. Cruz, D.L. Peixoto & C.E. Nelson 1990. Frogs of Boracéia. **Arq. Zool**. Univ. S. Paulo 31(4): 235-410.

Heyer, W.R. & C.M. Carvalho. 2000a. The enigmatic advertisement call of *Eleutherodactylus ramagii* (Amphibia: Anura: Leptodactylidae). **Amphibia–Reptilia** 21(1): 117–121.

Heyer, W.R. & C.M. Carvalho. 2000b. Calls and calling behavior of the frog *Leptodactylus natalensis* (Amphibia: Anura: Leptodactylidae). **Proc. Biol. Soc. Wash.** 113(1): 284–290.

Kenny, J.S. 1966. Nest building in *Phyllomedusa trinitatus* Mertens. **Car. J. Sci.** 6(1-2): 15–22.

Lutz, A. 1926. Observações sobre batrachios brasileiros. Parte I: O genero *Leptodactylus* Fitzinger. Reimpresso das **Mem. Instit. Oswaldo Cruz** 19(2): 139-174.

Lutz, A. 1930. Segunda memoria sobre especies brasileiras de genero *Leptodactylus*, incluindo outras alliadas. **Mem. Instit. Oswaldo Cruz** 23(1): 1-20 + 5 pranchas.

Lutz, B. 1968. Taxonomy of the neotropical Hylidae. **Texas Mem. Mus. Pearce-Sellards Series** 11: 1–25.

Lutz, B. 1973. **Brazilian species of *Hyla***. University of Texas Press, Austin and London. 260p. ilustrado.

Lynn, W.G. & B. Lutz. 1946a. The development of *Eleutherodactylus guentheri* Stdnr. 1864 (Salientia). **Bol. Mus. Nac.** 71: 1-46.

Lynn, W.G. & B. Lutz. 1946b. The development of *Eleutherodactylus nasutus* Lutz (Salientia). **Bol. Mus. Nac.** 79: 1-30.

Martins, M. 1988. Biologia Reprodutuiva de *Leptodactylus fuscus* em Boa Vista, Roraima (Amphibia: Anura). **Rev. Bras. Biol**. 48(4): 969-977.

Peixoto, O.L. & C.A.G. da Cruz. 1983. Girinos de espécies de *Hyla* do grupo "Albomarginata" do Sudeste brasileiro (Amphibia, Anura, Hylidae). **Arq. Univ. Fed. Rur. Rio Jan.** 6(2): 155-163.

Rivero, J.A. 1971. Nota sobre os anfibios de Venezuela. **Carib. J. Sci**. 11(3-4): 181–193.

Straughan, I.R. & W.R Heyer. 1976. A functional analysis of the mating calls of the neotropical frog genera of the *Leptodactylus* complex (Amphibia, Leptodactylidae). **Pap. Avulsos Zool**., Univ. S. Paulo 29 (23): 221–245.

Vaz-Ferreira, R. & A. Gehrau. 1971. Agrupaciones y comportamiento social de renacuajos de *L. ocellatus* (L.). **V Congr. LatinAmer. Zool**. (resumen): 12-13.

Vaz-Ferreira, R. & A. Gehrau. 1975. Comportamento epimeletico de la rana comun, *Leptodactylus ocellatus* L. (Amphibia, Leptodactylidae) I. Ateción de la cria y actividades alimentarias y agresivas relacionadas. **Physis**, 34: 1-14.

Figura 1. Girino de *Scinax* sp. (grupo *x-signata*), estágio 39-40; comprimento total 36,4 mm; largura da boca 2,4 mm.

Figura 2. Girino de *Phyllomedusa hypocondrialis*, estágio 39-40; comprimento total 44,6 mm; largura da boca 2 mm.

Figura 3. Girino de *Leptodactylus natalensis*, estágio 39-40; comprimento total 28,3 mm; largura da boca 2,1 mm.

Figura 4. Girino de *Leptodactylus* sp. (grupo *ocellatus*), estágio 39-40; comprimento total 39,5 mm; largura da boca 1,1 mm.

Figura 5. Girino de *Leptodactylus fuscus*, estágio 39-40; comprimento total 32 mm; largura da boca 3,3 mm.

Figura 6. Girino de *Leptodactylus troglodytes*, estágio 39-40; comprimento total 29,4 mm; largura da boca 2,4 mm.

Figura 7. Girino de *Pleurodema diplolistris*, estágio 39-40; comprimento total 29,3 mm; largura da boca 1,9 mm.

Figura 8. Girino de *Pseudopaludicola falcipes*, estágio 37; comprimento total 21,5 mm; largura da boca 1,5 mm.

Figura 9. Girino de *Dermatonotus muelleri*, estágio 39-40; comprimento total 39 mm; largura da boca 3,9 mm.

Figura 10. *Hyla branneri.*

Figura 11. *Hyla decipiens*.

Figura 12. *Hyla nana.*

Figura 13. *Hyla raniceps*.

Figura 14. *Scinax* sp. (grupo *x-signata*).

Figura 15. *Phyllomedusa hypocondrialis.*

Figura 16. *Eleutherodactylus ramagii.*

Figura 17. *Leptodactylus natalensis*.

Figura 18. *Leptodactylus ocellatus*.

Figura 19. *Leptodactylus fuscus*.

Figura 20. *Leptodactylus troglodytes*.

Figura 21. *Physalaemus albifrons*.

Figura 22. *Pleurodema diplolistris*.

Figura 23. *Pseudopaludicola falcipes*.

Figura 24. *Dermatonotus müelleri*.

Biologia Geral e Experimental

Universidade Federal de Sergipe

São Cristóvão, SE 1 (1): 75 – 77 27.x.2000

NOTA SOBRE A OCORRÊNCIA DE *CYCLOTELLA STYLORUM* (BACILLARIOPHYCEAE) NO LITORAL DE SERGIPE.

Clovis Roberto Pereira Franco[1]

RESUMO

Cyclotella stylorum Brightw. é uma da espécies dominantes do fitoplâncton na região litorânea de Sergipe. *C. litoralis* Lange et Syvertsen é similar quanto ao tamanho, processos subcentrais e estriações, no entanto é diferente pela falta das características câmaras marginais.

Palavras-chave: Fitoplâncton; diatomáceas; câmaras marginais.

ABSTRACT

Cyclotella stylorum Brightw is one of the dominating members of the phytoplankton in the coast of Sergipe. *C. litoralis* Lange et Syvertsen is similar as regards size, pattern of subcentral processes and striation, but different in lacking their characteristic marginal chambers.

Key-words: Phytoplankton; diatoms; marginal chambers.

INTRODUÇÃO

Cyclotella stylorum Brightw é uma das poucas espécies do gênero (*Cyclotella* Kutz.) que ocorrem em águas costeiras; as outras (e.g., *C. striata* (Kutz) Grun.) são mais comuns em águas doces e salobras (ver Lange & Syvertsen, 1989).

Quando observada sob a microscopia óptica, muitos detalhes da sua ultraestrutura são pouco perceptíveis (Figura 1), podendo ser confundida com *C. litoralis* Lange et Syvertsen (ver Lange e Syvertsen, 1989).

Este trabalho discute brevemente as diferenças ultraestruturais entre as duas espécies.

MATERIAL E MÉTODOS

As amostras foram coletadas mensalmente durante um ano, no complexo estuarino dos rios Piauí, Fundo e Real, na costa de Sergipe. O material foi coletado com uma rede de plâncton de 60 µm de malha, fixado com formol neutro 4%, lavado com água destilada para retirada dos sais e fervido por 1 hora em água oxigenada a 30% para remoção da matéria orgânica.

Aproximadamente 100 espécimens foram observados em um microscópio eletrônico, JEOL JEM-1200, (SEM) na Universidade de Rhode Island, Estados Unidos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Diâmetro: 30-65 µm. Estrias em 10 µm: 8-12. Um número variável de processos (strutted processes) na área central, dispostos circularmente; em torno de 12, mas, atingindo 73 em número (Figura 2). Câmaras marginais pouco visíveis em

[1] Departamento de Biologia, Universidade Federal de Sergipe, Av. Marechal Rondon s/n; Jardim Rosa Elze, São Cristóvão, SE. 49100-000. crfranco@infonet.com.br

microscopia óptica (2-3 em 10µm). A microscopia eletrônica de varredura mostra a estrutura fina destas câmaras (Figuras 2 e 3). As câmaras são separadas por interestrias simples e grossas agrupando de 3 a 4 aberturas alveolares em geral.

Fig. 1. *Cyclotella stylorum* observada sob a microscopia óptica.

Contudo, uma grande variedade foi observada com algumas células chegando a possuir de 12 a 13 aberturas alveolares (Figura 2, seta). Os processos (strutted processes) marginais são agrupados aos pares ou trios, localizados nas interestrias ("costate interstria") adjacentes às aberturas alveolares (Figuras 3 e 4).

Ocorreu em águas costeiras e também salobras, na parte mais interna do complexo estuarino. Cosmopolita nos trópicos apesar de ter sido previamente observada em regiões temperadas (ver Lange e Syvertsen, 1989), consiste numa das espécies mais comuns encontradas na região estudada (Franco, 1991).

Os caracteres definidores de *C. litoralis* não foram encontrados nas células observadas; o principal deles está na ausência das câmaras marginais. A ecologia de *C. litoralis* parece justificar também a sua ausência na região amostrada.

Fig. 2. Interior da valva, mostrando os processos centrais e o processo labial (seta). Microscopia eletrônica de varredura (SEM).

Fig. 3. Câmaras marginais visíveis em microscopia eletrônica de varredura (SEM).

Fig. 4. Parte externa da valva, mostrando as aberturas dos processos (strutted processes).

A área de amostragem onde *C. litoralis* foi coletada (sudoeste da América do Sul, entre 34° e 35° graus de latitude), é localizada em uma região costeira influenciada por massas d'água tropicais e subtropicais, e descargas ocasionais do Rio de la Plata. Aparentemente, esta parece ser uma espécie marinha, podendo ser eurialina (ver Lange & Syvertsen, 1989).

Outra *Cyclotella* que também possui carecteres semelhantes às outras espécies aqui citadas é *C. striata* (Kutz) Grun. (com câmaras marginais). Esta última foi observada em regiões mais internas do complexo estuarino Piauí-Fundo-Real (Franco, 1991).

C. litoralis não ocorreu na região amostrada durante período estudado. A espécie de *Cyclotella* dominante na região é *C. stylorum.*

REFERÊNCIAS

Franco, C.R.P. 1991. **Plankton diatoms of the Piauí River Estuary – spatial distribution and biogeographical affinities**. Dissertação de Mestrado, Univ. of Rhode Island, USA.

Lange, C. B. & E. E. Syvertsen. 1989. *Cyclotella litoralis* sp. nov. (Bacillariophyceae), and its relationships to *C. striata* and *C. stylorum*. **Nov. Hedw.** 48 (3-4): 341-356.

Round, F. E.; R. M. Crawford & D. G. Mann. 1990. **The diatoms, biology and morphology of the genera**. Cambridge Univ. Press.