

Este exemplar corresponde à redação final de
tese defendida pela candidata Denise de Cerqueira
Rosa Feres e aprovada pelo Conselho Superior.

Em 13 de julho de 1989



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

Instituto de Biologia

Distribuição sazonal e espacial de girinos em corpos
d'água na região de Botucatu, São Paulo (Amphibia,
Anura).

Denise de Cerqueira Rosa Feres

Orientador:

Dr. Jorge Jim

Dissertação apresentada ao Institu-
to de Biologia da Universidade Es-
tadual de Campinas, para a obtenção
do título de Mestre em Biologia
(Ecologia).

F379d

11090/BC

CAMPINAS

1989

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL

À meus pais Carlos e Carminha,
que nunca mediram sacrifícios
e sempre foram meus maiores
amigos e incentivadores.

Ao Reinaldo, meu esposo, pelo
constante apoio científico, emo-
cional e doméstico. À Natália, mi-
nha filha, que a cada dia me en-
sina a viver melhor.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho não seria possível sem a participação e apoio de diversas pessoas, dentre as quais agradeço, em especial:

AO DR. JORGE JIM, do Departamento de Zoologia do I.B., UNESP, Botucatu, a quem devo minha formação científica, pela orientação, incentivo e amizade durante todas as fases do trabalho.

AOS DRS. ADÃO JOSÉ CARDOSO, IVAN SAZIMA, JACQUES MARIE EDME VIELLIARD, JOÃO VASCONCELLOS NETO e WOODRUFF WHITMAN BENSON, do Departamento de Zoologia, I.B., UNICAMP, pela leitura do manuscrito, críticas e valiosas sugestões.

A DRA. ELIETH FLORETH SPIRANDELI CRUZ, do Departamento de Zoologia, I.B., UNESP, Botucatu, pelo auxílio, amizade e por facilitar a realização de coletas em sua propriedade.

AOS DRS. ANTÔNIO JOSÉ MANZATO, do Departamento de Análise Numérica e Estatística, IBILCE, UNESP, São José do Rio Preto, JOSÉ EDUARDO CORRENTE, do Departamento de Matemática e Estatística, ESALQ, Piracicaba e GEORGE SHEPHERD, do Departamento de Botânica, I.B., UNICAMP, pela consultoria estatística.

AO DEPARTAMENTO DE ZOOLOGIA, I.B., UNESP, campus de Botucatu, pela utilização de suas instalações e facilidades concedidas.

AOS COLEGAS E FUNCIONÁRIOS do Departamento de Zoologia, IBILCE, UNESP, campus de São José do Rio Preto, pelo grande apoio e amizade, em especial ao DR. VALDIR A. TADEI e ao PROF. FRANCISCO LANGEANI NETO pela leitura de partes do manuscrito e sugestões.

AOS FUNCIONÁRIOS DA Unidade de Processamento de Dados do IBILCE, UNESP, pela amizade e auxílio, em especial ao Gerente desta, ADÉLIO HIROMITI YANO pelo grande apoio e auxílio na utilização dos computadores.

AO PROF. ARIF CAIS, do Departamento de Zoologia, IBILCE, UNESP, pela cuidadosa realização das pranchas com fotografias dos ambientes estudados.

AO DR. JAMES ROBERT COLEMAN, do Departamento de Botânica, IBILCE, UNESP, campus de São José do Rio Preto, pela correção do Summary.

AO INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS, LETRAS E CIÊNCIAS EXATAS, UNESP, campus de São José do Rio Preto, pelo auxílio material na confecção deste trabalho.

AOS AMIGOS do Pós-Graduação CLÁUDIA DANSA e PAULO CÉSAR MOTTA pela digitação, pelo incentivo e paciência.

A DRA. RITA DE CÁSSIA RODELLA e ao SR. CLEMENTE JOSÉ CAMPOS, do Departamento de Botânica, I.B., UNESP, campus de Botucatu, pela identificação das plantas.

AOS SRS. NELSON CARNEIRO da Seção de Conservação e Manutenção e PEDRO RIBEIRO EVANGELISTA do Departamento de Zoologia, I.B., UNESP, campus de Botucatu, pelo auxílio nas excursões ao campo.

À SORAIA FERNANDES RODRIGUES pela dedicação e eficiência na realização dos gráficos e ao ELDES ISRAEL DA ROCHA pelo cuidado na realização das cópias deste trabalho.

À REJANE MARIA ARANHA, secretária do Pós-Graduação em Ecologia, I.B., UNICAMP e DERCY ANÉSIA BORELA, secretária do Departamento de Zoologia, IBILCE, UNESP, pelo auxílio e presteza no atendimento de solicitações.

AOS COLEGAS do Pós-Graduação em Ecologia da UNICAMP, pela convivência alegre e, em especial, à VERA LÍCIA VAZ DE ARRUDA e CÉLIO MURILO DE CARVALHO VALLE pelo carinho, apoio e grande amizade.

À FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO (FAPESP), pelo suporte financeiro.

Pelo grande carinho e incentivo, foram de importância fundamental e indispensável para que eu pudesse realizar este trabalho meus irmãos CARLA MARIA ROSSA E. ROSA e CARLOS ROSSA JÚNIOR, meu cunhado MÁRCIO F. ELIAS ROSA, Profa. REGINA STEFANINI JIM, ANDRÉ, ALESSANDRA E LETÍCIA STEFANINI JIM, Dra. ROSILUX P. DE BARROS PACHECO e Sra. LEDA FAZZIO FERES.

ÍNDICE

I. INTRODUÇÃO	1
II. AMBIENTES ESTUDADOS	7
2.1. Características da região de Botucatu	7
2.2. Características dos ambientes estudados	7
III. MATERIAL E MÉTODOS	17
3.1. Anfíbios anuros registrados	17
3.2. Coleta, fixação e preservação do material ...	21
3.3. Distribuição estacional e espacial	23
IV. RESULTADOS	26
4.1. Período reprodutivo, distribuição estacional e duração da vida larvária	26
4.1.1. Padrão de partilha estacional na comunidade larvária	63
4.2. Distribuição macro e microespacial e interação entre ocorrência espacial e estacional	72
V. DISCUSSÃO	89
5.1. Período reprodutivo, distribuição estacional e duração da vida larvária	89
5.1.1. Padrão de partilha estacional na comunidade larvária	124
5.2. Distribuição macro e microespacial e interação entre ocorrência espacial e estacional	134
VI. CONCLUSÕES	154
VII. RESUMO	158
VIII. SUMMARY	163
IX. LITERATURA CITADA	168
X. APÊNDICE	182

I- INTRODUÇÃO

A relação da estrutura de uma comunidade com suas funções é assunto de muita teorização ecológica (CASWELL, 1976) e, atualmente, existe um grande debate entre duas grandes linhas de abordagem da ecologia. Revisando a história da ecologia, McINTOSH (1987) cita que teóricos sobre comunidades acreditam que a ecologia está baseada no reconhecimento de modelos susceptíveis de análise por regras governando a distribuição e abundância de espécies, sujeitos à explicação e previsão com base em processos biológicos, principalmente competição por recursos limitantes. A ecologia de sistemas ofereceu um novo holismo, baseado numa visão funcional do ecossistema, através da dinâmica "macroscópica" de energia e nutrientes. Outra mudança significativa verificada nos últimos dez anos é a aceitação explícita da importância de considerações históricas, que foram a tradição da "antiga" ecologia (McINTOSH, 1987). Isto resgata a importância de trabalhos classificados como descritivos que, segundo McINTOSH (1987), introduzem nos estudos de comunidades o particularismo de eventos locais.

Com relação aos trabalhos que possuem por objetivo compreender e definir a estrutura de comunidade, MacNALLY (1983) comenta que podem ser encontrados dois tipos de informação empírica: informações relacionadas à organização funcional, reveladas por experimentos no campo, e dados descritivos, que são usados para caracterizar guildas [segundo ROOT (1967), um grupo de espécies que exploram a mesma classe de recursos ambientais de maneira semelhante], medindo principalmente amplitude, segregação e

sobreposição de nicho. Trabalhos experimentais com larvas de anuros, no campo e em laboratório, estão entre os que fornecem maiores informações a respeito dos fatores organizadores de comunidades, podendo-se citar, entre outros, INGER & GREENBERG (1966), BROCKELMAN (1969), WILBUR (1972, 1976, 1977, 1987), DEBENEDICTS (1974), WALTERS (1975), SMITH-GILL & GILL (1978) e MORIN (1981, 1983, 1986, 1987).

Embora MacNALLY (1983) considere que somente dados funcionais podem ser usados para testar modelos teóricos, pois são passíveis de repetição e falseamento, a aquisição de dados descritivos em comunidades animais é de importância fundamental, principalmente na região neotropical. De acordo com SCOTT & CAMPBELL (1982), estudos recentes a respeito de comunidades, trabalhos bastante teóricos, evoluíram a partir de estudos descritivos clássicos de história natural. Estes parecem necessariamente preceder a realização de estudos experimentais quantitativos. Assim, pode-se deduzir que trabalhos descritivos como os de HEYER (1973, 1974, 1976, 1979), HEYER *et alii* (1975), CRUMP (1974, 1982), WUEST (1982), HEATWOLE (1982), SMITH (1983), SEIGEL (1983), MAIORANA (1976), JIM (1980), CARDOSO (1981a, 1986), CARASCHI (1981), SPIRANDELI-CRUZ (1983) e ANDRADE (1987) são importantes como fornecedores de conhecimento básico que, além do indiscutível valor intrínseco, possibilitam ainda uma melhor interpretação dos resultados obtidos com trabalhos experimentais.

No entanto, principalmente na região tropical, são poucos os estudos realizados com anuros, e menos ainda com larvas de anuros, nos quais se analisam dados como sucessão temporal em

um ou vários ambientes, distribuição espacial, abundância, frequência e duração da fase larvária e ocorrência preferencial em habitats ou microhabitats específicos. Informações concernentes ao ciclo reprodutivo de uma espécie, em relação a outras espécies de anuros de uma determinada localidade, são extremamente raras e os poucos trabalhos já realizados sobre sucessão de anuros foram conduzidos em localidades amplamente separadas (WIEST, 1982). CRUMP (1982), comentando sobre a pequena quantidade de trabalhos integrando estratégias do ciclo de vida de anuros com a dinâmica da comunidade, cita que as respostas adaptativas de uma espécie são o resultado de coadaptações entre populações simpátricas e, portanto, deve-se considerar o organismo no seu ambiente total para interpretar as estratégias adaptativas. Segundo HEYER (1979) é necessário entender os tipos e fontes de variação das populações de girinos em situações naturais para que se possa realizar estudos experimentais que levem a uma maior compreensão da dinâmica da comunidade. Percebe-se assim que, para se determinar a estrutura de uma comunidade, é necessário conhecer as espécies que ocorrem na região, o padrão de distribuição e a abundância de cada espécie pelos diferentes habitats, bem como a frequência de ocorrência através do tempo, ou seja, sua distribuição sazonal.

Desse modo, torna-se evidente a necessidade da realização de estudos, a nível de comunidades, que forneçam dados a respeito das estratégias adaptativas utilizadas por larvas de anuros na ocupação de diversos ambientes. Além do fato dessas informações serem básicas para o conhecimento e compreensão da estrutura de uma comunidade, alguns autores (p. e. SAVAGE, 1952)

admitem que o comportamento de um animal adulto, no período de reprodução, é frequentemente determinado menos por suas próprias necessidades que pelas dos descendentes.

ODUM (1913), PIANKA(1978) e KREBS (1985) entendem que o ambiente possui uma capacidade máxima de suporte, ou seja, um limite máximo para a ocorrência de populações e espécies. Portanto quando várias espécies ocupam sincronicamente um mesmo local, deve-se esperar a ocorrência de estratégias diferentes na utilização dos recursos ambientais.

~~DIXON & HEYER (1968)~~ estudando a ocorrência de anuros em um corpo d'água temporária no México, observaram diferenças definidas nos períodos reprodutivos e na ocorrência larval de 8 espécies. Segundo os autores, poderia haver sucessão de espécies, se o período de chuvas fosse mais extenso. DUELLMAN (1970) estudando a anurofauna da América Central comenta que há uma correlação positiva entre o período reprodutivo de muitas espécies que se reproduzem em corpos d'água lênticos com a estação chuvosa, enquanto que existe uma correlação levemente negativa entre os anuros que se reproduzem em ambientes lóticos. No primeiro caso a correlação é decorrente do fato de que muitas espécies utilizam corpos d'água temporária para a reprodução e, além disso, muitas áreas de planície podem ser utilizadas pelos anuros apenas durante a estação chuvosa. No segundo caso, a maioria dos anfíbios habita florestas de montanha que são úmidas durante todo o ano e, além disso, os corpos d'água corrente são mais limpos e calmos durante a estação seca. A marcada atividade sazonal dos anfíbios, principalmente nas áreas com prolongada estação seca é

uma evidência em suporte ao significado da unidade para estes animais. DUELLMAN (1970), compara a ocorrência e diversidade da anurofauna de três localidades com regimes climáticos diferentes, concluindo que a distribuição das espécies é reflexo principalmente da quantidade e da distribuição sazonal de chuvas mais que de temperatura. CRUMP (1971) cita que algumas espécies sintópicas de anfíbios e répteis da região de Belém, possivelmente, coexistem com o mínimo de competição interespecífica como resultado de partilha temporal do ambiente para reprodução, em termos diários e sazonais. Conclui que partilha de recursos foi evidente, tanto em termos espaciais quanto estacionais.

Revisando os trabalhos sobre competição interespecífica de INGER & GREENBERG (1966), STEINWASCHER (1979), MORIN (1983, 1986 e 1987), SCHOENER (1983), ALFORD & WILBUR (1985) e WILBUR & ALFORD (1985), percebe-se que é mais provável ocorrer alteração na frequência de ocorrência e na abundância como consequência de competição interespecífica, do que exclusão de espécies. Portanto, acredito que o fato de duas espécies estarem coexistindo não quer dizer que não esteja ocorrendo competição interespecífica; este fator pode ser o responsável pela manutenção de baixa abundância em uma ou ambas as espécies.

As estratégias utilizadas pelas espécies de uma comunidade, para explorar o ambiente, podem variar conforme a região geográfica, o tipo de habitat e a composição da comunidade, resultando em modos diferentes de partilha de recursos do ambiente. Vários fatores são considerados responsáveis pela estrutura de comunidades de larvas de anuros em diferentes habitats: parti-

lha sazonal e macro e microespacial (HEYER, 1973, 1974, 1979); competição, predação e interações entre estes dois fatores (DEBENEDICTS, 1974; MORIN 1981, 1983, 1986, 1987); duração do habitat, predação de girinos de tamanhos diferentes e competição por alimento dependente da densidade (SMITH, 1983).

O objetivo do presente trabalho é verificar como se dá a partilha de recursos ambientais entre girinos de várias espécies, que utilizam diferentes tipos de corpos d'água na mesma região. Para tanto, são descritos e analisados os seguintes fatores: ~~distribuição sazonal de larvas e de adultos em atividade~~ de vocalização, variação sazonal na abundância e frequência relativa de girinos, duração da vida larvária e distribuição espacial (preferência por habitats diferentes na mesma região).

II- AMBIENTES ESTUDADOS

2.1. Características da região de Botucatu

Segundo JIM (1980), a região de Botucatu engloba parte da Bacia do Paraná e da Depressão Periférica, caracterizando-se por possuir zonas altas e baixas, com o "front" da "Cuesta" festonado por drenagens. A vegetação comum na região é do tipo cerrado ou campo sujo, onde domina o solo do grupo Botucatu, constituído de arenito. Onde aflora o basalto encontra-se vegetação mais exuberante (matas) ou campos de cultura.

De acordo com ABREU & CASTRO (1966), o clima da região é caracterizado por duas estações distintas: uma estação chuvosa, compreendendo o período entre os meses de outubro a março e uma estação seca entre os meses de abril a setembro (HENRY, 1977; JIM, 1980).

2.2. Características dos ambientes estudados

Inicialmente foram selecionados dez locais para os levantamentos de campo, localizados dentro dos limites da Área de Proteção Ambiental (APA), na região do Município de Botucatu, São Paulo. Com o decorrer do trabalho de campo, este número foi ampliado para vinte, buscando-se uma maior representatividade da área.

Estes locais pertencem a dois grupos de ambientes, um localizado no Sítio Capivara, na parte inferior da Cuesta de Botucatu (Fig. 1), a aproximadamente 540m de altitude e outro localizado na Fazenda Experimental Lageado, situada na parte superior da Cuesta, a aproximadamente 780m de altitude e pertencente à Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", campus de Botucatu.

Os locais escolhidos no Sítio Capivara (Figuras 2-7), localizam-se em duas áreas basicamente diferentes:

a) Cicatriz de Meandro situada na margem direita do Rio Capivara, formando um arco no limite de uma área plana com um morro. A cobertura vegetal é variável ao longo de sua extensão, assim como a largura e profundidade do corpo d'água. Nesta área estão localizados os locais I-1, I-2, II, III-1, III-2 e IV.

b) Brejo de reverso de dique ("back swamp") situado na margem esquerda do Rio Capivara, coberto por taboa (Typhaceae) na sua maior extensão. Foram selecionados vários locais na margem do brejo que acompanha o leito do rio (V-1, V-2, VI-1 e VI-2).

Os locais escolhidos na Fazenda Experimental Lageado (Figuras 8-15) localizam-se numa área modificada pelo homem, mas apresentando características ambientais diversas. Nesta área foram selecionados os locais VII-1, VII-2, VII-3, VIII-1, VIII-2, IX-1, IX-2, IX-3, X-1 e X-2.

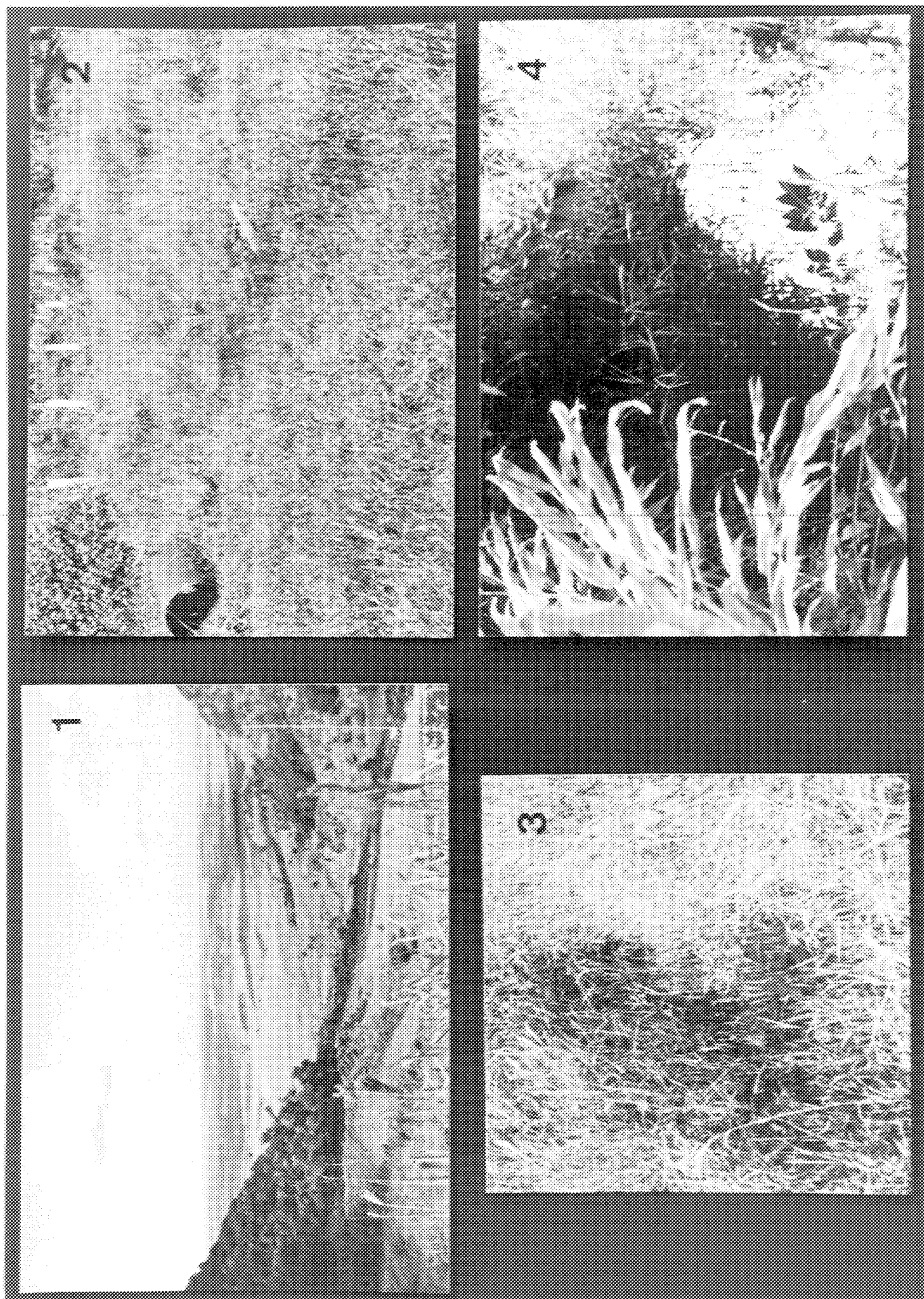


FIG. 1 - Vista geral da Depressão Periférica, Município de Botucatu, SP, onde estão localizados os ambientes I-1 a VI-2.

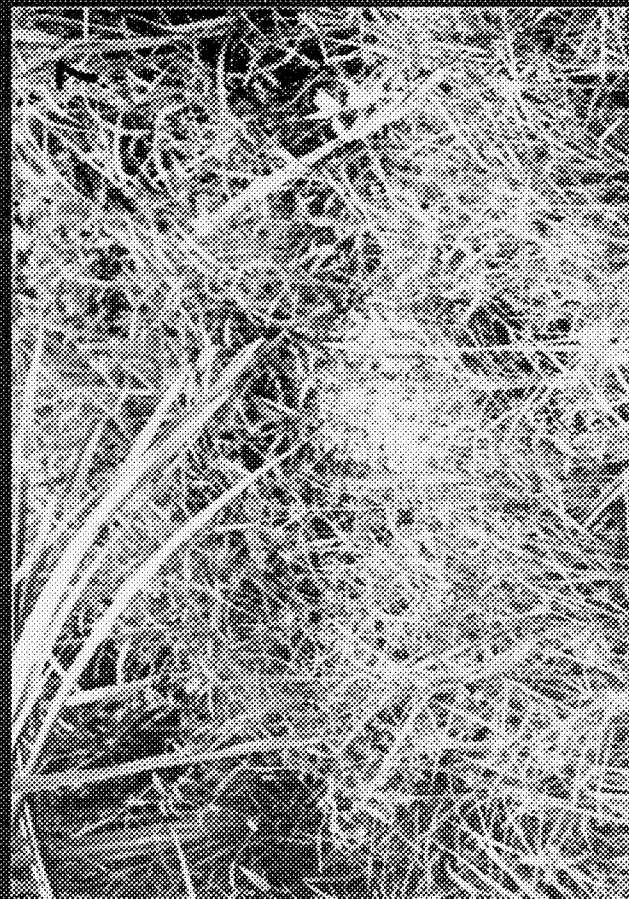
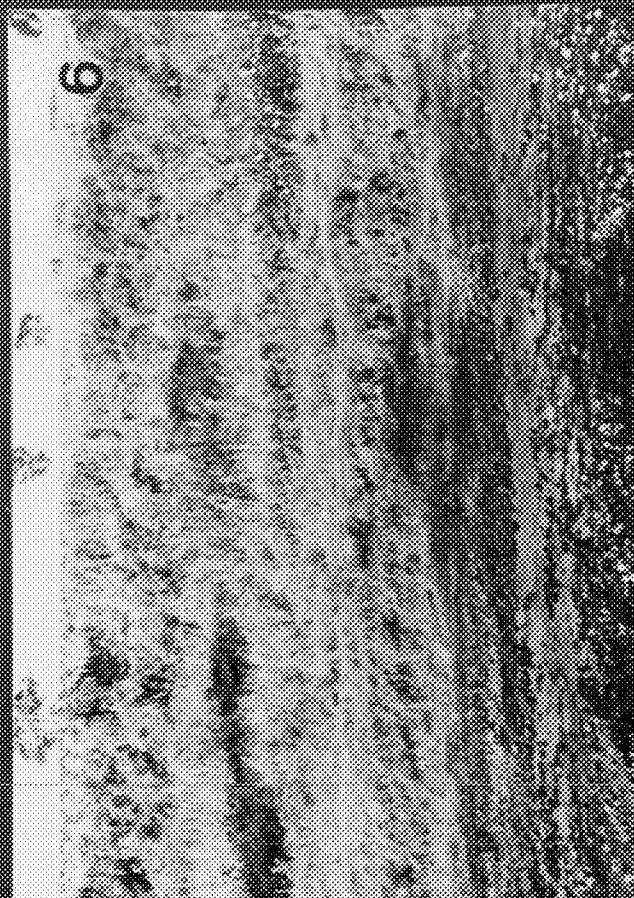


FIG. 5 a 7 - Vista parcial dos ambientes IV, V-1 e V-2, respectivamente, localizados na Depressão Periférica, Município de Botucatu, SP.
FIG. 8 - Vista parcial do ambiente VII-1, localizado no topo da "cuesta", Município de Botucatu, SP.



FIG. 9 a 11 - Vista parcial dos ambientes VII-2, VII-3 e VIII-1, respectivamente, localizados no topo da "cuesta", Município de Botucatu, SP.



FIG. 12 a 15 - Vista parcial dos ambientes VIII-2, IX-1, X-1 e X-2, respectivamente, localizados no topo da "cuesta", Município de Botucatu, SP.

Os locais amostrados foram classificados de acordo com a duração e o movimento da água (Tabela 1) e as descrições foram feitas para os locais agrupados em cada tipo básico:

Tabela 1- Classificação dos locais amostrados quanto ao movimento e duração da água. Os locais amostrados foram agrupados em tipos básicos, identificados por uma letra maiúscula (ver texto para descrição dos tipos).

Movimento da água			
Duração		Água parada	Água corrente
			Água de constante troca
Temporária	(tipo A)	(tipo B)	(tipo C)
	I-1, I-2, VI-1 e X-2	V-1 e IX-3*	II, IV, IX-1 e IX-2
Permanente	(tipo D)	(tipo E)	(tipo F)
	X-1	VII-3, VIII-1 e VIII-2*	III-1, III-2*, VI-2, VII-1 e VII-2
Semipermanente	-	-	(tipo G)
			V-2

(* = local em área sombreada ou sob a influência de algum tipo de arvoredo.)

A) Corpos de água temporária, parada, com fundo lodoso recoberto por vegetação de pequeno porte (poáceas, ciperáceas e dicotiledôneas herbáceas). O local I-1 é formado pelo acúmulo de água de chuva, enquanto os demais (ambientes I-2, VI-1 e X-2) são partes de corpos de água permanente que ficam isolados, sofrendo oscilações no nível de água, chegando a secar totalmente na estação fria e seca. Estão localizados em área com vegetação de pequeno porte, possuindo nas proximidades lírio-do-brejo (*Zingiberaceae*) _ ambientes I-2 e VI-1_ e taboa (*Typha* sp.) no ambiente X-2.

B) Corpos de água temporária, corrente, com vegetação herbácea (poáceas e dicotiledôneas) crescendo na região marginal e em porções do fundo. O local V-1 é resultante da diminuição do nível de água do Rio Capivara e o local IX-3 é um canal de irrigação de horta margeando uma área com vegetação de grande porte, constituída principalmente por dicotiledôneas arbóreas e arbustivas e bananeiras (*Musaceae*), assemelhando-se a um capão de mata.

C) Corpos de água temporária, de constante troca, com fundo lodoso recoberto por poáceas rasteiras. Dois locais (II e IV) estão localizados em área com vegetação constituída por poáceas de porte mediano, algumas dicotiledôneas herbáceas e arbustivas e lírio-do-brejo (*Zingiberaceae*) que recobrem totalmente o solo circundante, mas não sombreiam o corpo d'água. Os locais IX-1 e IX-2 são pequenos tanques formados por represamento de um canal de irrigação situado numa horta. Possuem fundo lodoso com algumas tou-

ceiras de Gentianaceae e com *Azizola* sp. recobrimdo pequena parte da superfície da água. As margens formam pequenos barrancos com aproximadamente 50cm de altura e com poáceas e dicotiledôneas herbáceas esparsas.

D) Corpo de água permanente, parada (X-1), formado por água acumulada em um pequeno açude abandonado, com fundo lodoso não vegetado, localizado em área aberta. A vegetação marginal é constituída por poáceas de pequeno porte e taboas. O leito é rochoso, aflorando em uma das margens, onde praticamente não há vegetação.

E) Corpos de água permanente, corrente, de baixa velocidade. O local VII-3 possui fundo lodoso, vegetação baixa e região marginal recoberta por poáceas e touceiras de dicotiledôneas herbáceas que efetivamente sombreiam a margem e penetram água adentro, recobrimdo totalmente a parte central do canal. Os locais VIII-1 e VIII-2 possuem fundo arenoso, o primeiro localizado em área ensolarada, com região marginal recoberta por poáceas rasteiras, poáceas de porte médio e algumas dicotiledôneas herbáceas. A parte central possui áreas com grande concentração de *Riccia* sp. (Ricciaceae), Gentianaceae e Commelinaceae. O ambiente VIII-2 está localizado em área sombreada, de um lado por um bambual (Poaceae) e do outro por um bananal (Musaceae). Em ambas as margens crescem poáceas rasteiras, poáceas de porte médio e dicotiledôneas herbáceas. A margem do bambual e o leito do canal são recobertos por folhas secas de bambu. Uma espécie de Commelinaceae, na fase de florescimento, cresce sobre o canal recobrimdo-o totalmente, com

exceção de pequenas áreas, principalmente na parte final do canal, onde quase não há vegetação.

F) Corpos de água permanente, de constante troca, com fundo lodoso e vegetação de pequeno porte nas margens (lírio-do-brejo ou dicotiledôneas herbáceas e arbustivas) e poáceas rasteiras ou ciperáceas recobrando toda a superfície da água (locais III-1 e VI-2). Os locais VII-1 e VII-2 correspondem a essa descrição, possuindo a maior parte de sua área recoberta por poáceas emergentes, de porte mediano. O local III-2 está localizado num resto de capão de mata, constituído por árvores de médio a grande porte, dicotiledôneas arbustivas e herbáceas de folhas largas e lírio-do-brejo (Zingiberaceae) nas margens. Corpo d'água sombreado, possuindo área central com fundo lodoso sem vegetação e margens com vegetação penetrando água adentro em alguns locais.

G) Corpo de água semipermanente, de constante troca, formado por uma série de pequenas poças (V-2) localizadas na margem de um taboal. Recobertas por ciperáceas rasteiras e pouco sombreadas pelo taboal.

III- MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Anfíbios anuros registrados

Foram estudados todos os anuros (fases larval e adulta) coletados nos ambientes selecionados para o desenvolvimento do trabalho.

Os girinos coletados foram identificados como pertencentes a 21 espécies, representando quatro famílias. No Sítio Capivara foram coletados girinos de 15 espécies e na Fazenda Lageado girinos de 19 espécies de anuros. Destas, apenas sete não foram comuns às duas áreas de estudo: *Hyla* aff. *pulchella* e *Elachistocleis ovalis* ocorreram apenas no Sítio Capivara; *Crossodactylus* sp., *Leptodactylus fuscus*, *L. mystacinus* e *Odontophrynus americanus* ocorreram apenas na Fazenda Lageado.

Somente *Leptodactylus labyrinthicus* não foi registrada também na fase adulta e outras oito espécies foram registradas apenas na fase adulta: *L. furnarius*, *L. ocellatus*, *Physalaemus fuscomaculatus*, *Pseudopaludicola* sp. e *Adenomera bokermanni* no Sítio Capivara; *Leptodactylus ocellatus*, *Aplastodiscus perviridis* e *Elachistocleis ovalis* na Fazenda Lageado.

Como na região de Botucatu são conhecidas 48 espécies de anfíbios anuros (Jorge Jim, comunicação pessoal), o número de espécies coletadas, nas diversas fases de desenvolvimento larval, corresponde a cerca de 40% da anurofauna local. As espécies encontradas tem a seguinte posição sistemática [até o nível de gênero, segundo DOWLING & DUELLMAN (1978)]:

Classe Amphibia

Ordem Anura

Subordem Neobatrachia

Superfamília Bufonoidea

Família Bufonidae Fitzinger, 1826

Gênero *Bufo* Laurenti, 1768

Espécies

Bufo crucifer Wied, 1821

Bufo paracnemis Lutz, 1925

Família Hylidae Hallowell, 1857

Subfamília Hylinae Gray, 1825

Gênero *Hyla* Laurenti 1768

Espécies:

Hyla albopunctata Spix, 1824

Hyla berthae Barrio, 1962

Hyla biobeba Bokermann & Sazima, 1973

Hyla cf. *catharinae* Boulenger, 1888

Hyla fuscovaria Lutz, 1925

Hyla minuta Peters, 1872

Hyla prasina Burmeister, 1856

Hyla sanborni Schmidt, 1944

Hyla aff. *pulchella**

Família Leptodactylidae Berg, 1838

Subfamília Elosiinae Miranda-Ribeiro, 1926

Gênero *Crossodactylus* Dumeril & Bibron, 1841

Espécie:

Crossodactylus sp.

Subfamília Leptodactylinae Berg, 1838

Gênero *Leptodactylus* Fitzinger, 1826

Espécies:

Leptodactylus fuscus Schneider, 1799

Leptodactylus labyrinthicus (Spix, 1824)

Leptodactylus mystacinus (Burmeister, 1858)

Leptodactylus sp.

Leptodactylus podicipinus (Cope, 1862)

Gênero *Physalaemus* Fitzinger, 1826

Espécie:

Physalaemus cuvieri Fitzinger, 1826

Subfamília Telmatobiinae Fitzinger, 1843

Gênero *Odontophrynus* Reinhardt & Lutken, 1862

Espécie:

Odontophrynus americanus (Duméril & Bibron
1841)

Superfamília Microhyloidea

Família Microhylidae Parker, 1934

Subfamília Microhylinae Parker, 1934

Gênero *Elachistocleis* Parker, 1927

Espécie:

E. ovalis (Schneider, 1799)

* Esta espécie encontra-se em fase de descrição como nova pelo Dr. Jorge Jim, do IB- UNESP, Botucatu.

Os anuros adultos foram identificados pelo Doutor Jorge Jim, do Departamento de Zoologia do Instituto de Biociências "Campus" de Botucatu, UNESP. Os girinos pelo Doutor Jorge Jim, pela Professora Elieth Floreth Spirandelli Cruz, do mesmo Departamento e por mim, utilizando a literatura corrente e identificando os adultos obtidos da criação dos girinos em laboratório. O material testemunho, adultos e girinos, está depositado na Coleção JJ, do Departamento de Zoologia do Instituto de Biociências, UNESP.

3.2. Coleta, fixação e preservação do material

Foram realizadas 19 excursões ao campo para coleta de material no Sítio Capivara e na Fazenda Lageado, respectivamente, nos períodos de fevereiro e março de 1984 a março de 1985. As coletas foram quinzenais nos meses de abril e maio e no período de setembro a dezembro no Sítio Capivara e nos meses de março, abril, agosto, setembro, novembro e dezembro na Fazenda Lageado. Nos meses restantes as coletas foram mensais. Em fevereiro de 1985 não houve excursão ao campo no Sítio Capivara.

A cada excursão foram amostrados sucessivamente os dez ambientes da área visitada, sendo que o material coletado em cada ambiente foi fixado separadamente. Os girinos foram coletados sempre a partir das 13:30 horas, com puçá de tela de arame, malha de $0,3 \text{ mm}^2$ e 32 cm de diâmetro. Não se fixou a duração da amostragem em cada ambiente pois, além de muito diferentes, era esperada grande variação no volume de água durante o período de estudo. Apenas o horário para o início da realização das amostragens foi fixado e a sequência na amostragem dos diversos ambientes de cada área foi mantida. Os girinos das diversas espécies são diurnos e estão mais ativos durante a tarde (obs. pess.),

consequentemente, há uma maior probabilidade de que estejam ocupando o microambiente onde se alimentam. A padronização das amostragens foi efetuada empregando-se o máximo esforço de coleta em cada ambiente e esta foi efetuada de modo a amostrar todos os diferentes microambientes de cada corpo d'água. Antes do início das coletas foram feitas observações com o intuito de definir, ao longo do trabalho, os microambientes onde os girinos ocorriam. Além disso, as coletas foram iniciadas em pontos diferentes do corpo d'água a cada semana, para haver probabilidade de coletar os girinos num microambiente antes de ser perturbado. As diferenças observadas entre as diversas espécies, na ocupação ambiental, foram registradas em caderno de campo. Os animais coletados foram fixados no local, imediatamente após a coleta, os invertebrados por imersão direta em álcool 70%, os peixes e os girinos em formalina 10%, de modo a compensar a diluição do fixador, decorrente de grande número de indivíduos fixados e de plantas e detritos coletados juntamente com os girinos. No laboratório o material foi triado e os girinos conservados em formalina 5%.

Para confirmar a identificação das espécies, alguns girinos e desovas foram transportados ao laboratório, em sacos plásticos com água do local de coleta e acondicionados em cristalizadores e aquários arejados por compressor de ar. A alimentação dos girinos constituiu-se de ração e alface macerada. A ração era composta de carne, peixe, fígado e farinha de trigo triturados e secos. Após a metamorfose, os jovens foram transferidos para terraquários, sendo alimentados com grilos (*Gryllus* sp.) e cupins (Isoptera) e mantidos até que sua identidade fôsse

confirmada. Os grilos foram obtidos de criação em laboratório e os cupins de coletas no campo.

Foram também realizadas excursões noturnas quinzenais ou mensais onde, além de observar a atividade e a localização no ambiente dos anuros adultos, foram coletados alguns exemplares de cada espécie para identificação da fauna anura local. Estes foram coletados e fixados de acordo com o método habitual, citado por JIM (1980).

3.3. Distribuição estacional e espacial

Para o estudo da distribuição estacional, as estações do ano foram consideradas segundo o critério de HENRY (1977) e JIM (1980), ou seja, composto por um período quente e úmido, compreendido entre os meses de outubro a março e um período frio e seco, compreendido entre os meses de abril a setembro.

Os dados climatológicos foram obtidos do Posto Meteorológico da Fazenda Lageado. A temperatura do ar foi registrada no início e final de cada excursão diurna e noturna. A temperatura da água foi registrada, também com termômetro a álcool, no início da amostragem em cada ambiente. Pelo fato dos ambientes amostrados serem constituídos, de modo geral, por pequeno volume de água, a temperatura da água foi sempre registrada em um mesmo local, selecionado como representativo do corpo d'água.

O período reprodutivo de cada espécie foi determinado com base no período em que os machos adultos vocalizaram e principalmente pela frequência de girinos em estádios iniciais de desenvolvimento pós-embrionário. A quantidade de adultos emitindo vocalização foi classificada em muito, regular, pouco e muito pouco. De modo geral, seguiu-se o critério adotado por JIM (1980): Muito (acima de 100 indivíduos), Regular (entre 50 e 99 indivíduos), Pouco (entre 16 e 49 indivíduos) e Muito Pouco (abaixo de 15 indivíduos).

Foi efetuada contagem total dos girinos das amostras, e o estágio de desenvolvimento foi determinado de acordo com a tabela de LIMBAUGH & VOLPE (1957), empregando microscópio estereoscópico.

As plantas foram identificadas a partir de amostras de espécimes em flor pela Doutora Rita de Cássia M. Rodella do Departamento de Botânica do IB, "Campus" de Botucatu, UNESP.

Para os girinos de cada espécie, procurou-se anotar no campo, aspectos do comportamento e habitat de cada espécie com os seguintes dados: posição em relação à coluna d'água (superfície, meia-água ou fundo), posição em relação à vegetação (próximos, entre ou distantes), posição em relação à margem (na margem ou no meio do corpo d'água) e atividade (nadando ou em repouso).

No presente trabalho, o termo "ambiente" foi utilizado para designar cada corpo d'água amostrado. O termo "microambiente" foi utilizado para designar partes dos corpos d'água com características diferentes e que poderiam conter girinos de

espécies diferentes. Tem significado mais amplo que o termo microhabitat como utilizado por HEYER (1976), bastante próximo do significado dado para o mesmo termo por KRZYSIK (1979) e para microambiente por CARDOSO (1986). O "habitat" foi considerado como a região que continha um determinado conjunto de corpos d'água e tem o mesmo significado empregado por HEYER (1976).

Para verificar a afinidade na ocorrência entre as espécies registradas, nos ambientes amostrados na parte inferior e superior da "Cuesta", aplicou-se o índice de similaridade de Morisita, modificado por Horn (WOLDA, 1981). Este índice foi aplicado para dados de frequência relativa mensal (distribuição estacional) e frequência relativa nos 10 ambientes amostrados em cada área (distribuição espacial). A fórmula utilizada foi (WOLDA, 1981):

$$S(i,j) = \frac{2 \sum_{k=1}^r p_{ik} p_{jk}}{\sum_{k=1}^r p_{ik}^2 + \sum_{k=1}^r p_{jk}^2}$$

Obtiveram-se quatro matrizes de similaridade, duas para distribuição estacional e duas para distribuição espacial, para a parte inferior e superior da "Cuesta". Para os dados resultantes aplicou-se a técnica de "cluster analysis".

Todos os cálculos foram efetuados nos microcomputadores PCxtII - Itautec, da Unidade de Processamento de Dados do IBILCE, UNESP. O programa utilizado foi desenvolvido pelo Dr. George Shepherd, do Departamento de Botânica, IB, UNICAMP.

IV- RESULTADOS

4.1. Período reprodutivo, distribuição estacional e duração da vida larvária.

Os dados climatológicos (Tabela 2), durante o período de estudo mostram um padrão com duas estações distintas: a estação quente e úmida, entre os meses de outubro a março e a estação fria e seca, entre os meses de abril a setembro. Segundo HENRY (1977) e JIM (1980), o clima da região de Botucatu pode ser considerado como subtropical úmido.

As Figuras 16 e 17 mostram a relação de parâmetros climáticos como temperatura da água de cada ambiente e temperatura do ar, com a ocorrência sazonal de espécies de anuros (fase larval e adulta). Houve pequenas diferenças em temperatura entre os diversos ambientes amostrados que se mantiveram, de modo constante, ao longo do período estudado. A variação desse parâmetro climático ao longo do ano, em todos os ambientes, refletiu a sazonalidade observada para os parâmetros restantes (temperatura do ar e pluviosidade).

A abundância e frequência dos girinos coletados, por estágio de desenvolvimento, para cada espécie, em cada ambiente e em todos os meses estudados, são apresentadas nas Figuras 18 a 38. Associando-se estes dados com o período de vocalização dos adultos, foi possível estimar a época do ano em que cada espécie se manteve reprodutivamente ativa. Como o período de

TABELA 2 - Distribuição mensal dos valores máximos, mínimos e médios de temperatura do ar (°C), dos valores médios de umidade relativa do ar (%) e dos valores de precipitação pluviométrica total (mm), obtidos pelo Posto meteorológico da Estação Experimental "Presidente Médici", para a região de Botucatu, no período de fevereiro de 1984 a março de 1985 (* Média, ** Total)

MÊS	TEMPERATURA MÍNIMA (°C)	TEMPERATURA MÁXIMA (°C)	TEMPERATURA MÉDIA (°C)	UMIDADE RELATIVA (%)	PRECIPITAÇÃO (mm)
FEVEREIRO	20,3	31,2	24,9	70	102,8
MARÇO	18,5	28,4	22,9	76	91,9
ABRIL	16,5	25,5	20,3	79	81,5
MAIO	16,4	25,6	20,9	73	26,6
JUNHO	14,0	24,9	18,9	69	0,0
JULHO	13,5	24,7	18,4	61	1,0
AGOSTO	13,0	23,2	16,8	70	104,2
SETEMBRO	13,5	24,9	18,2	63	98,0
OUTUBRO	16,1	28,8	22,0	64	9,8
NOVEMBRO	17,0	28,5	22,1	71	78,7
DEZEMBRO	17,4	26,8	21,6	78	148,3
JANEIRO	14,3	26,7	21,4	78	135,1
FEVEREIRO	19,3	28,6	23,2	78	355,7
MARÇO	19,1	27,2	22,5	80	351,7
ANO	17,2*	28,3*	22,0*	76,5*	1.781,5**

FIGURA 16 - Parâmetros climáticos e padrão de ocorrência sazonal de girinos e adultos de anuros em vocalização, no período de fevereiro de 1984 a março de 1985 no Sítio Capivara. Médias mensais de temperatura do ar (x) e da água (o) em C; precipitação pluviométrica em mm. Para a temperatura da água, cada corpo d'água foi simbolizado por um ponto, em ordem numérica. A ausência de um ponto significa que o ambiente estava seco. Barras horizontais hachureadas indicam a ocorrência de girinos e as barras claras a ocorrência de adultos em vocalização. As partes pontilhadas sugerem a presença da espécie, apesar de não percebida.

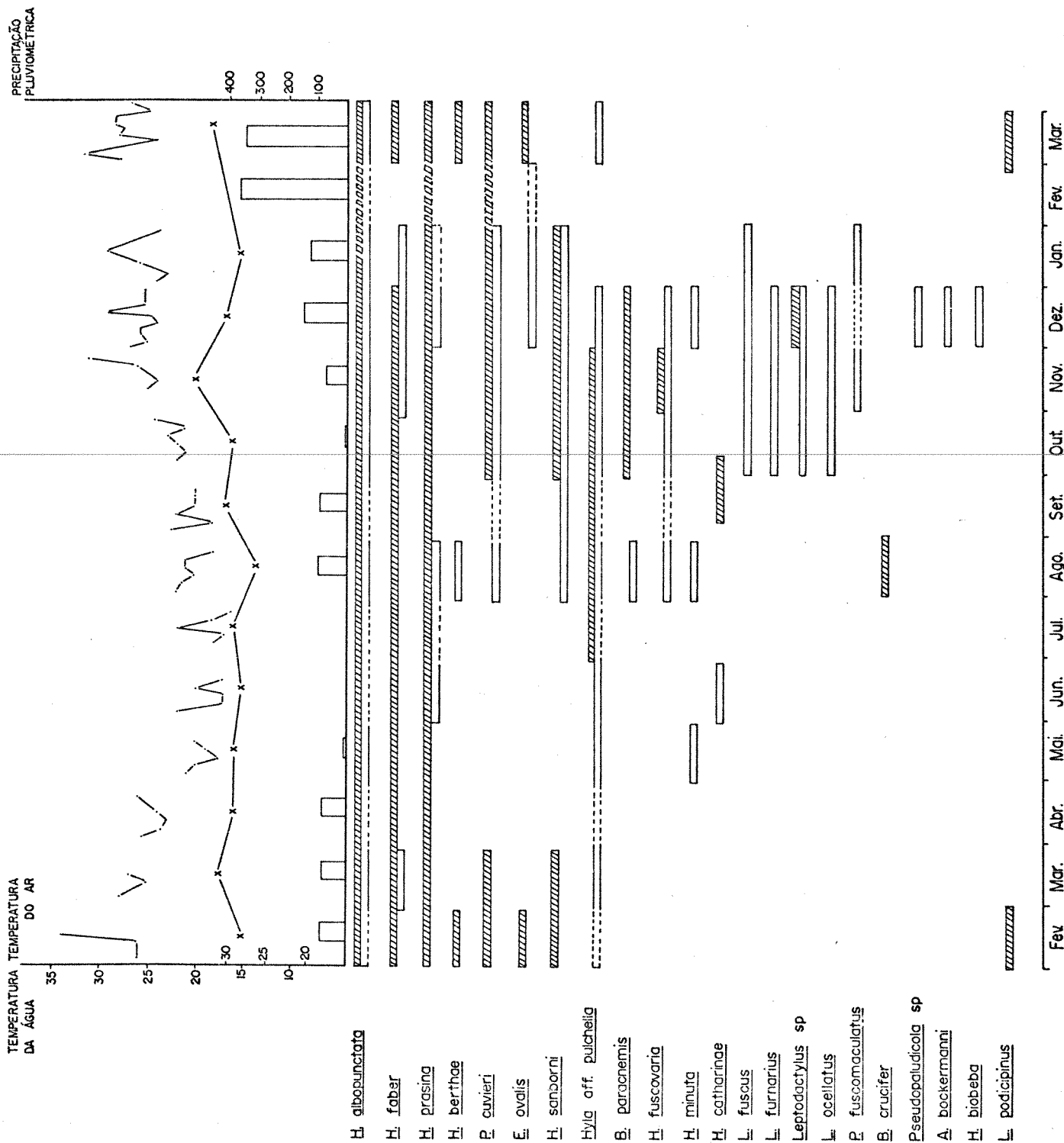
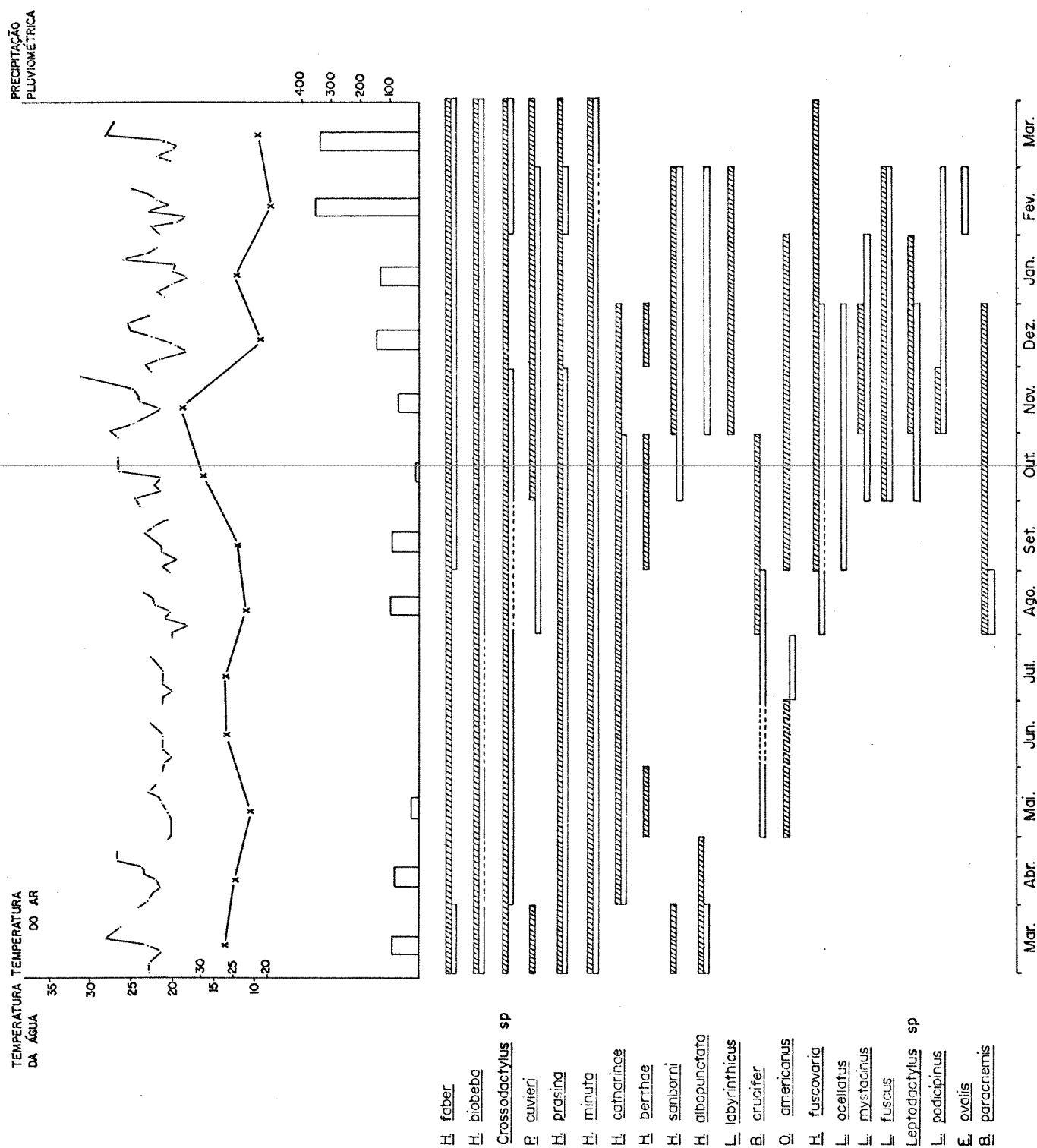


FIGURA 17 - Parâmetros climáticos e padrão de ocorrência sazonal de girinos e adultos de anuros em vocalização, no período de março de 1984 a março de 1985 na Fazenda Lageado. Médias mensais de temperatura do ar (x) e da água (o) em C; precipitação pluviométrica em mm. Para a temperatura da água, cada corpo d'água foi simbolizado por um ponto, em ordem numérica. A ausência de um ponto significa que o ambiente estava seco. Barras horizontais hachureadas indicam a ocorrência de girinos e as barras claras a ocorrência de adultos em vocalização. As partes pontilhadas sugerem a presença da espécie, apesar de não percebida.

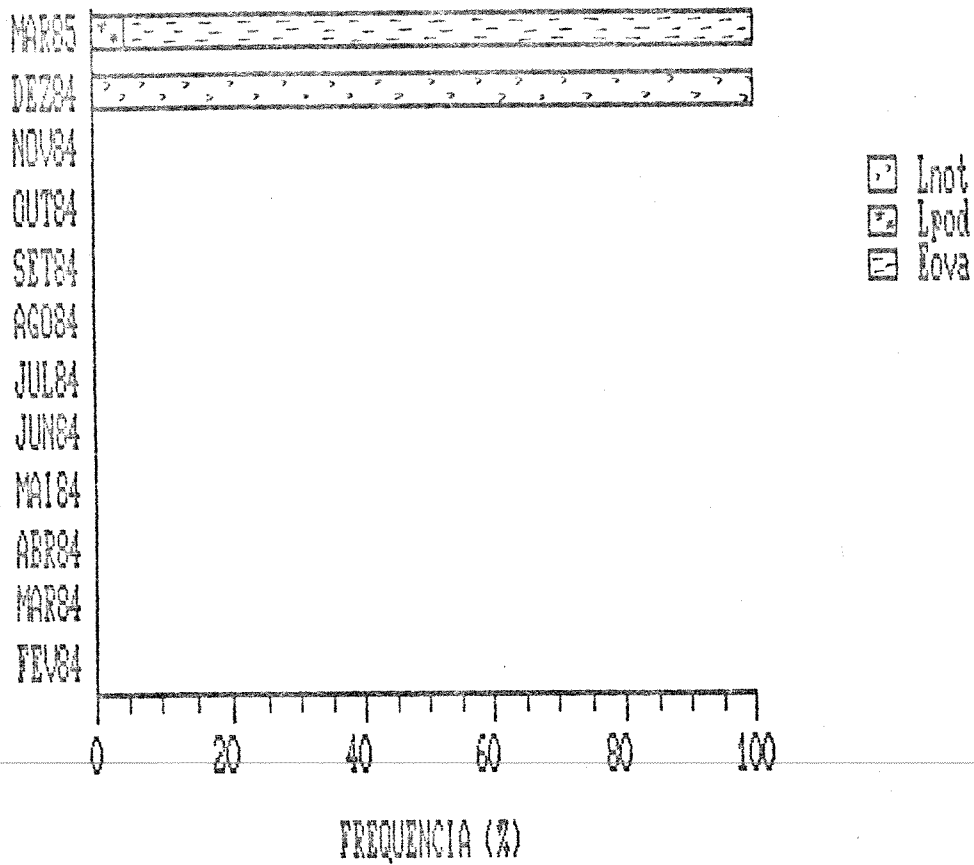


FIGURAS 18 A 38 - Frequência relativa mensal dos girinos das espécies coletadas nos corpos d'água amostrados, durante o período de fevereiro de 1984 a março de 1985 na região de Botucatu. Os nomes específicos estão abreviados como segue:

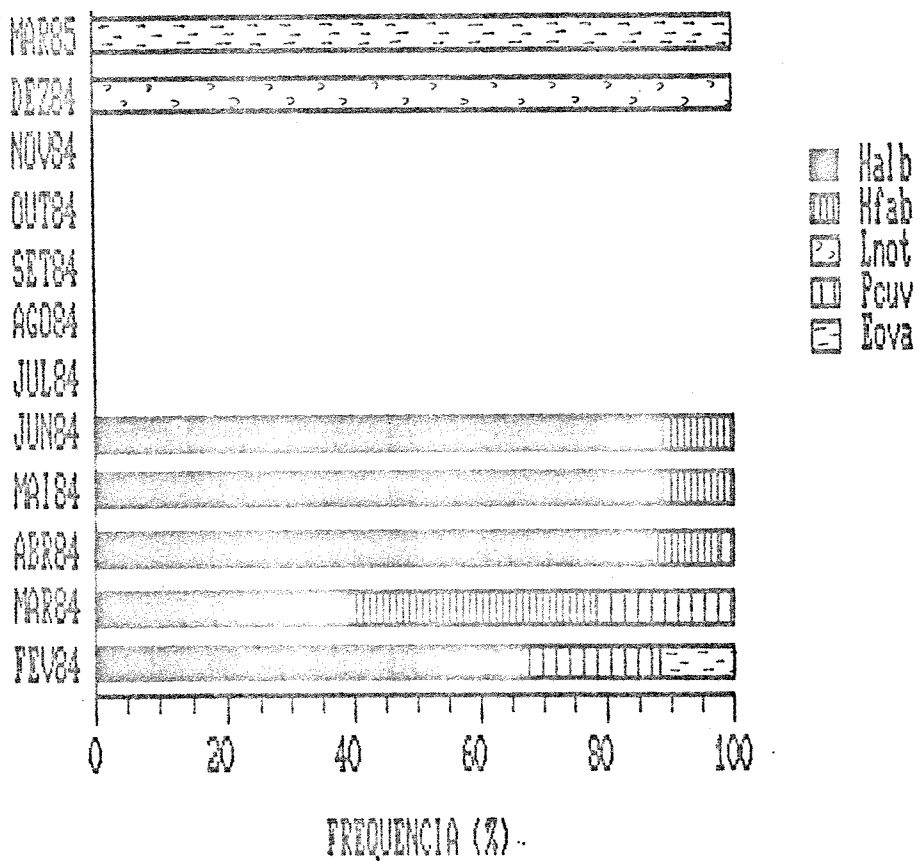
H fab= <i>Hyla faber</i>	L fus= <i>Leptodactylus fuscus</i>
H bio= <i>H. biobeba</i>	L not= <i>Leptodactylus</i> sp.
H alb= <i>H. albopunctata</i>	L mys= <i>L. mystacinus</i>
H pra= <i>H. prasina</i>	L lab= <i>L. labyrinthicus</i>
H fus= <i>H. fuscovaria</i>	L pod= <i>L. podicipinus</i>
H min= <i>H. minuta</i>	P cuv= <i>Physalaemus cuvieri</i>
H san= <i>H. sanborni</i>	E ova= <i>Elachistocleis ovalis</i>
H cat= <i>H. catharinae</i>	C. sp= <i>Crossodactylus</i> sp.
H ber= <i>H. berthae</i>	O ame= <i>Odontophrynus americanus</i>
H sp pul= <i>Hyla</i> aff. <i>pulchella</i>	B par= <i>Bufo paracnemis</i>
B cru= <i>Bufo crucifer</i>	

AMBIENTE I-1

33

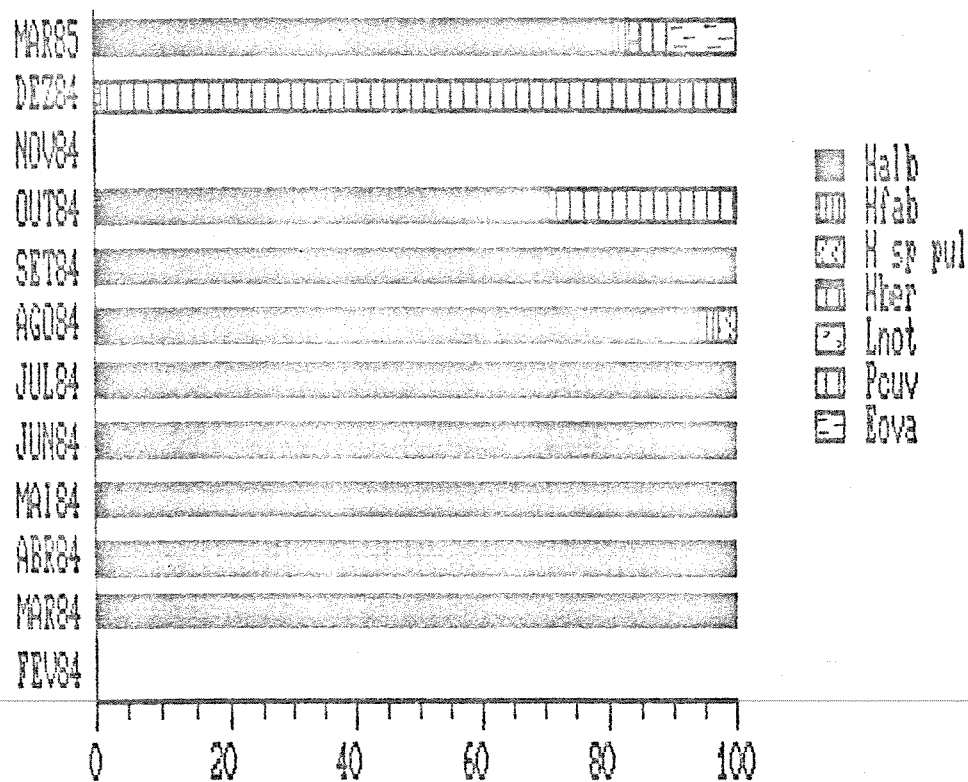


AMBIENTE I-2

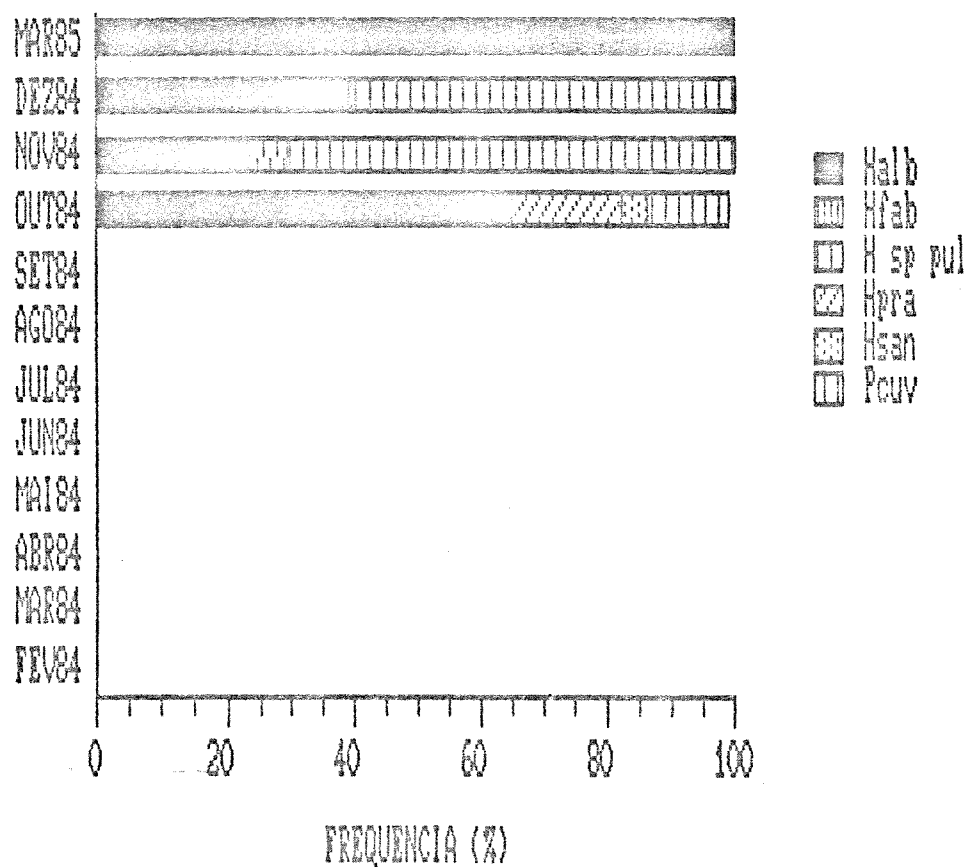


AMBIENTE II

34

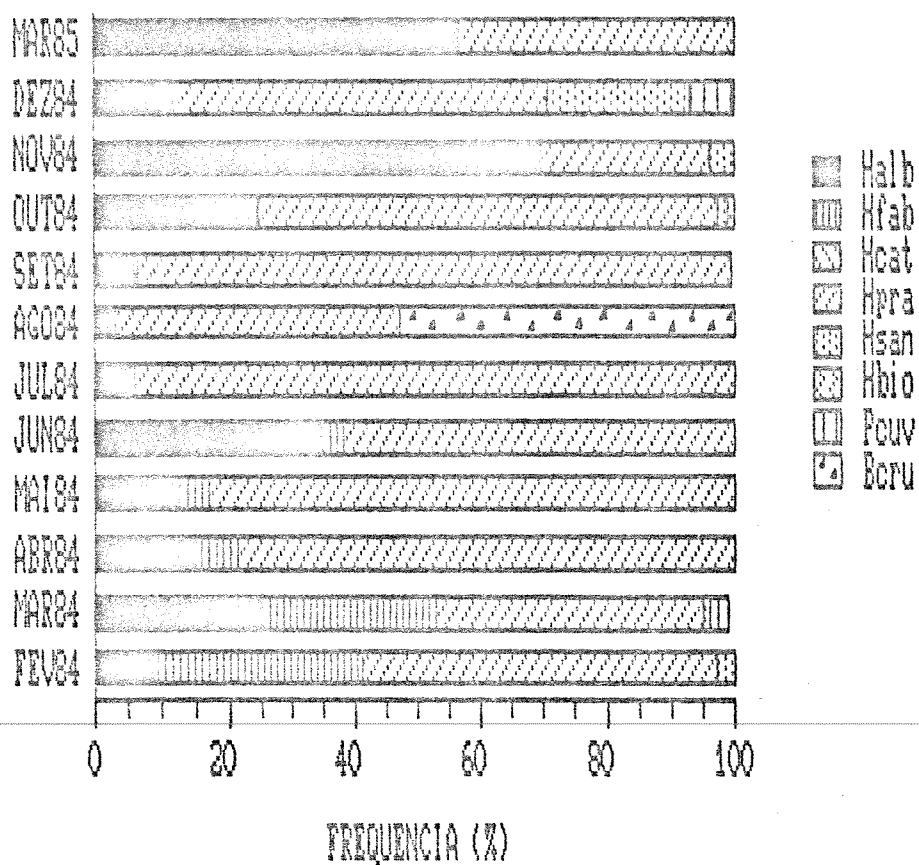


AMBIENTE III-1

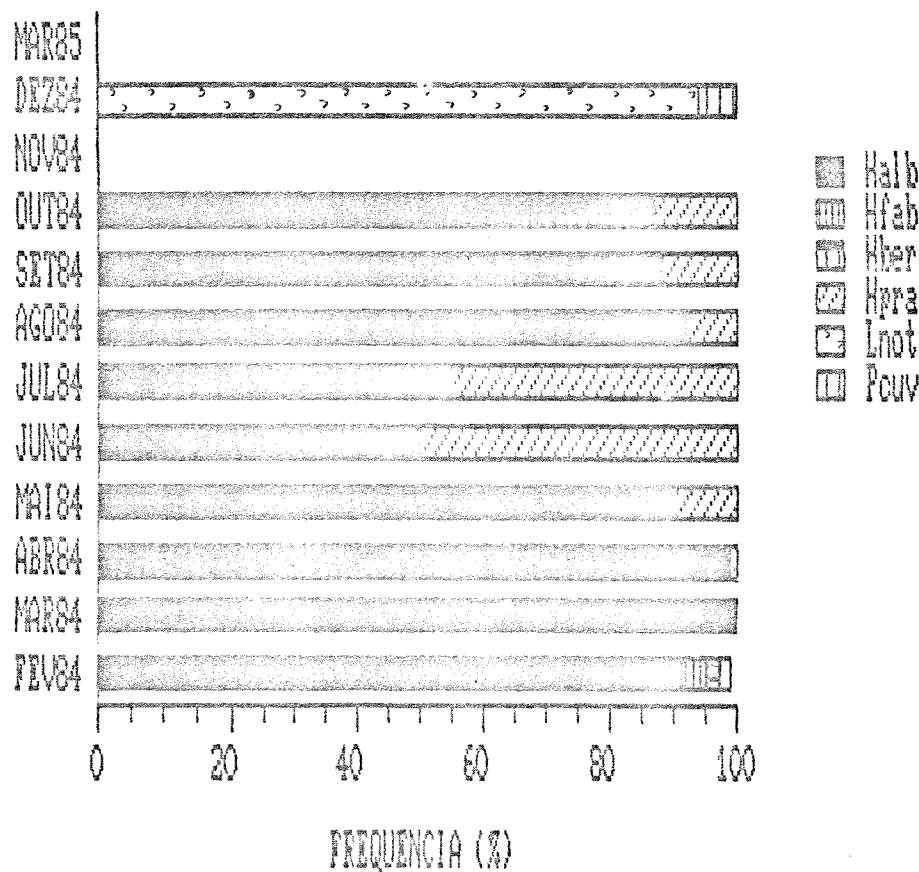


AMBIENTE III-2

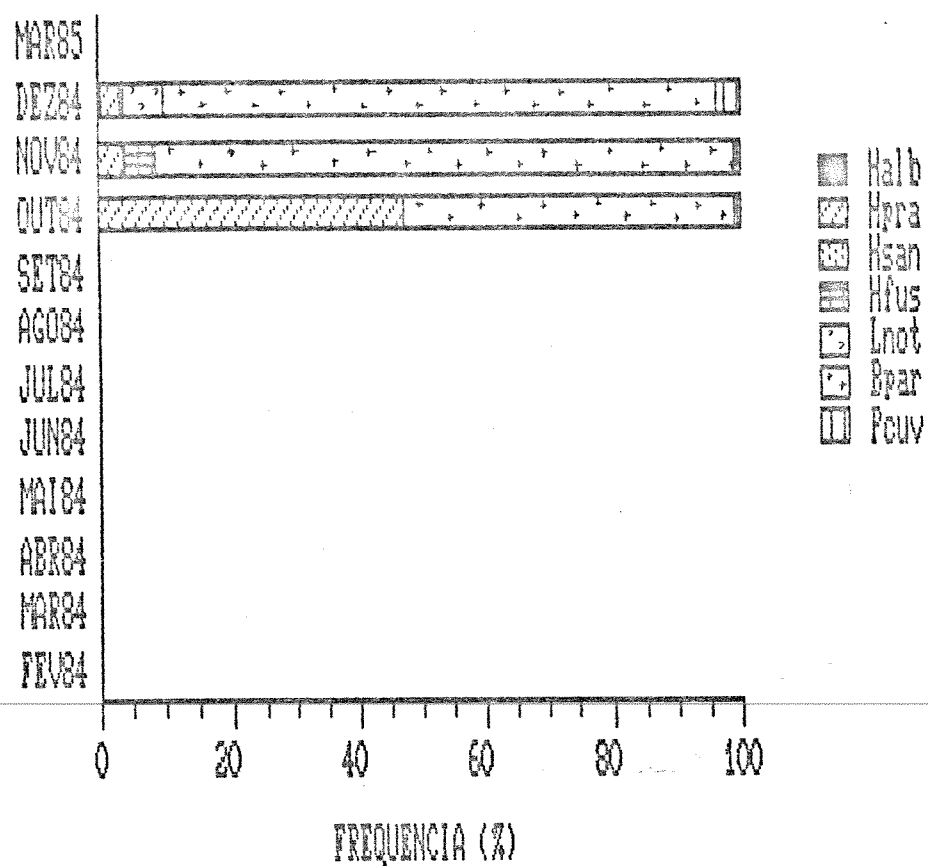
35



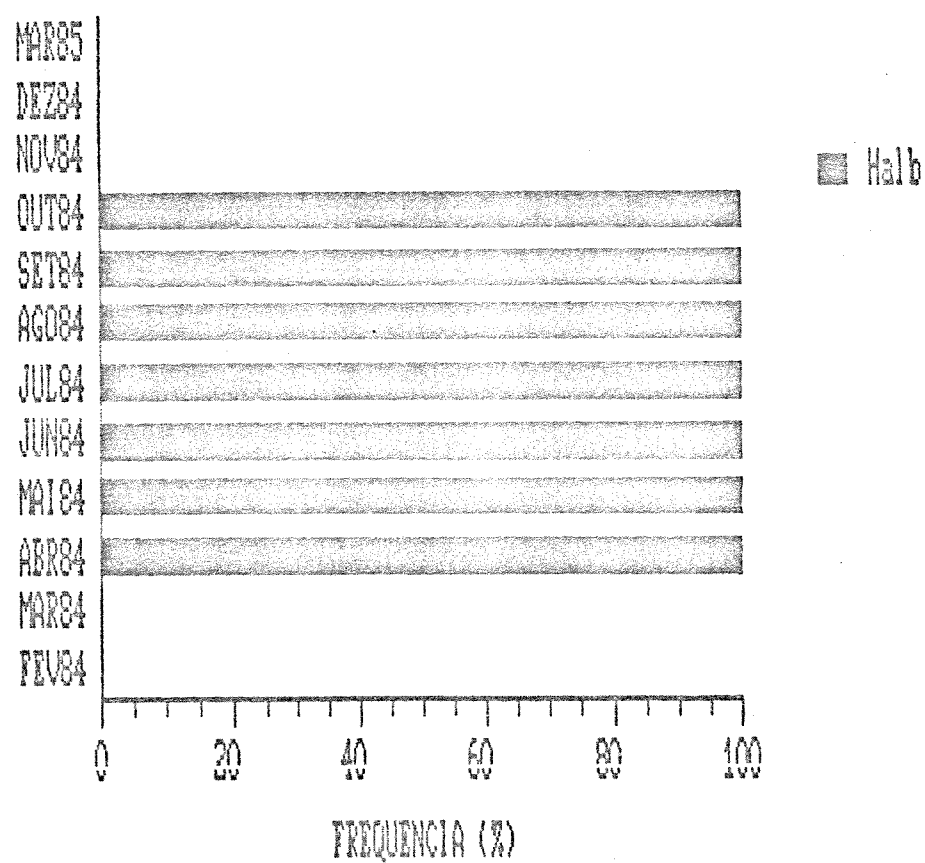
AMBIENTE IV



AMBIENTE V-1

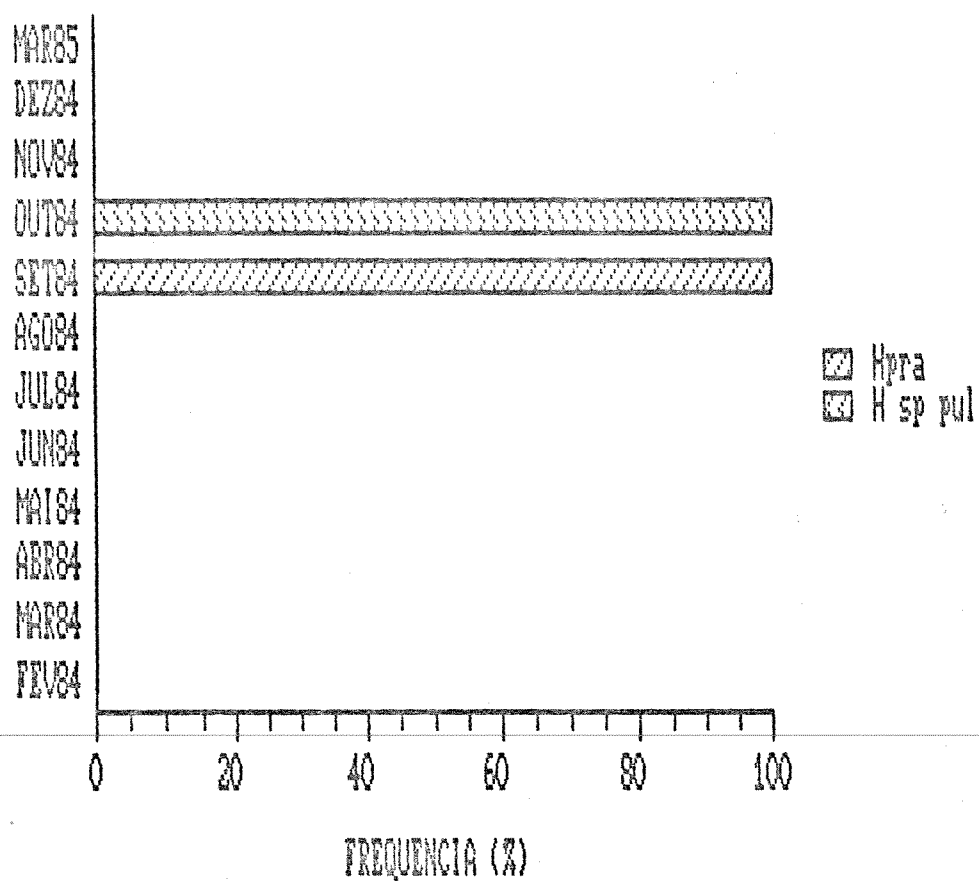


AMBIENTE V-2

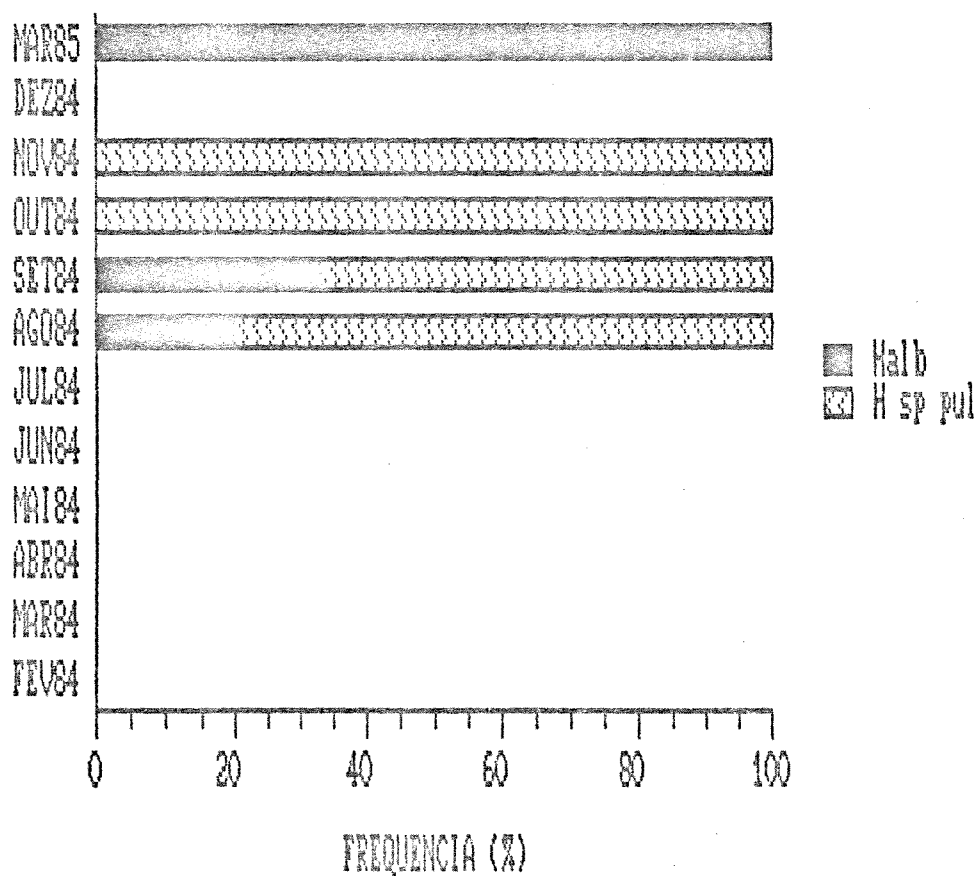


AMBIENTE VI-1

37

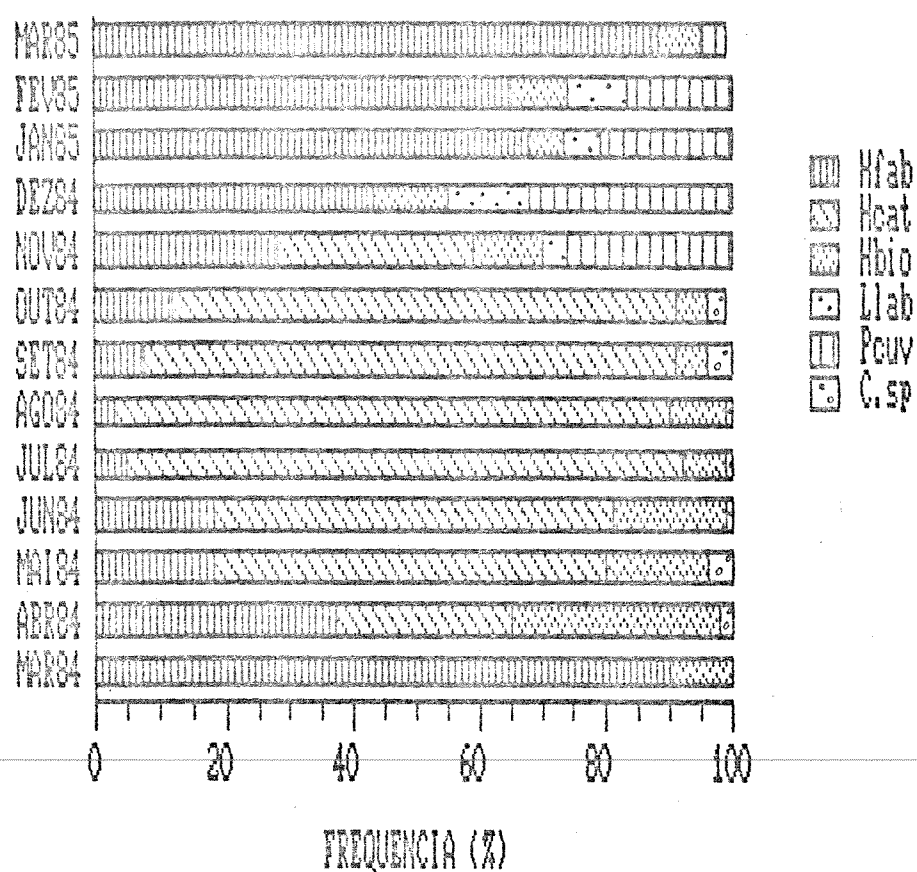


AMBIENTE VI-2

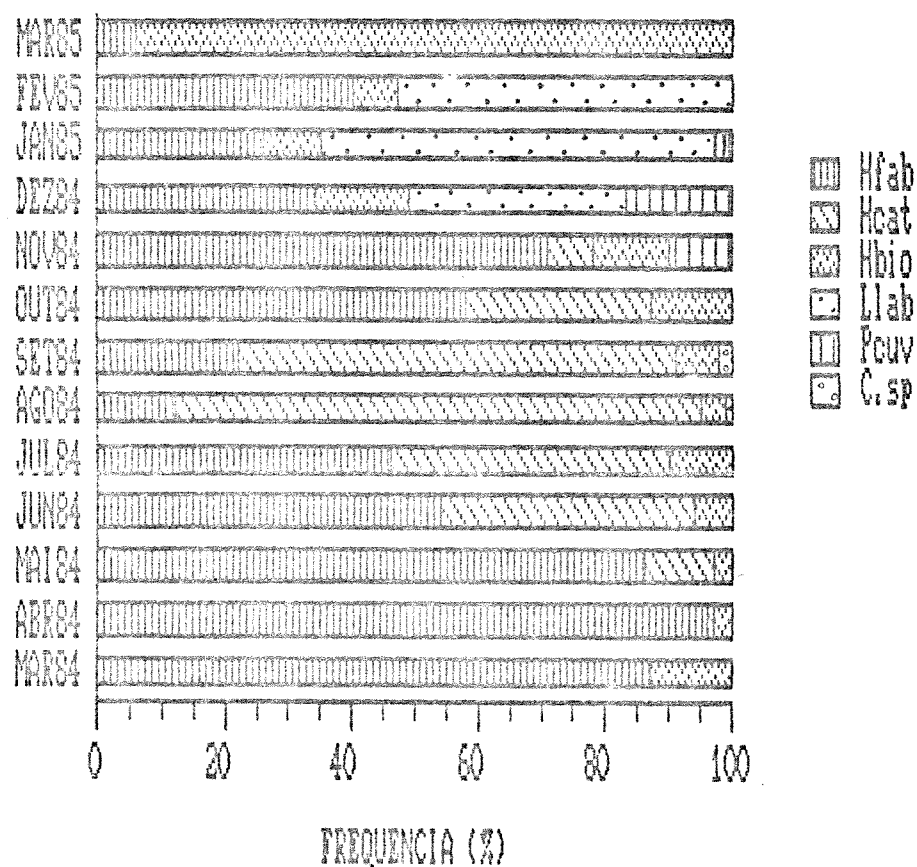


AMBIENTE VII-1

38

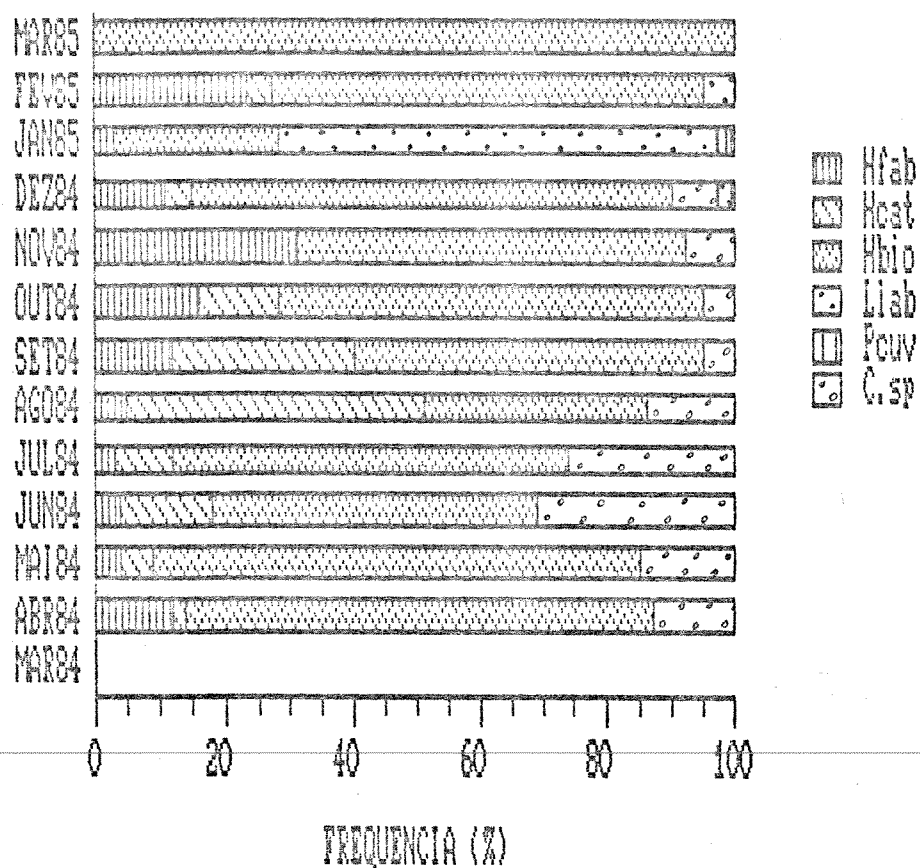


AMBIENTE VII-2

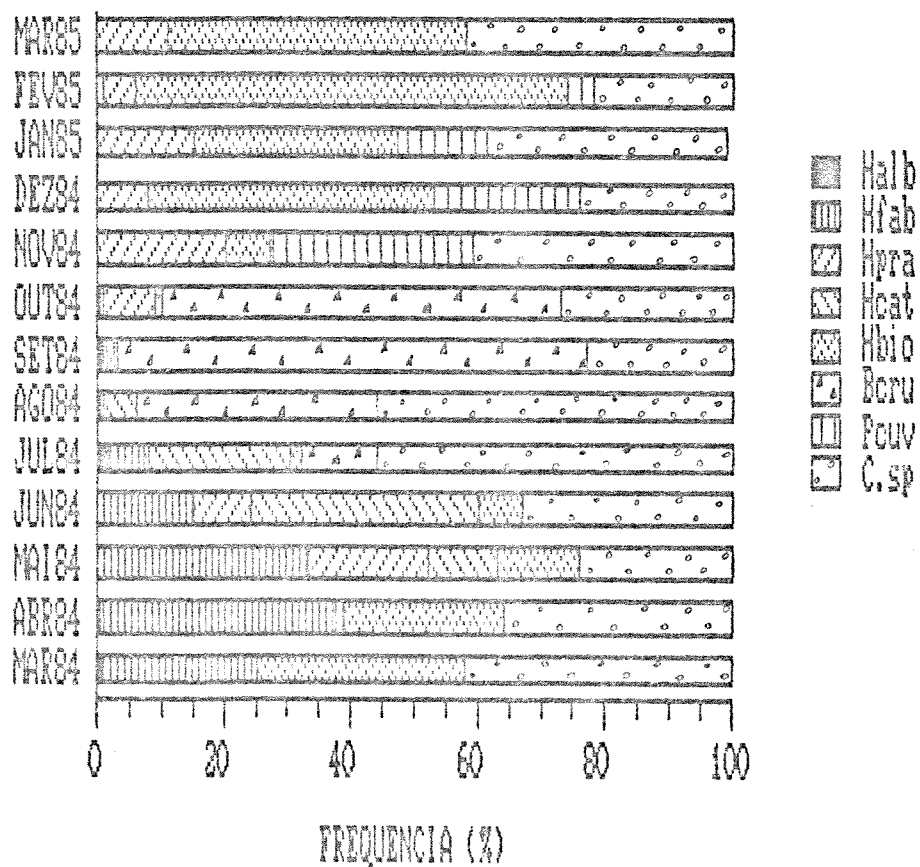


AMBIENTE VII-3

39

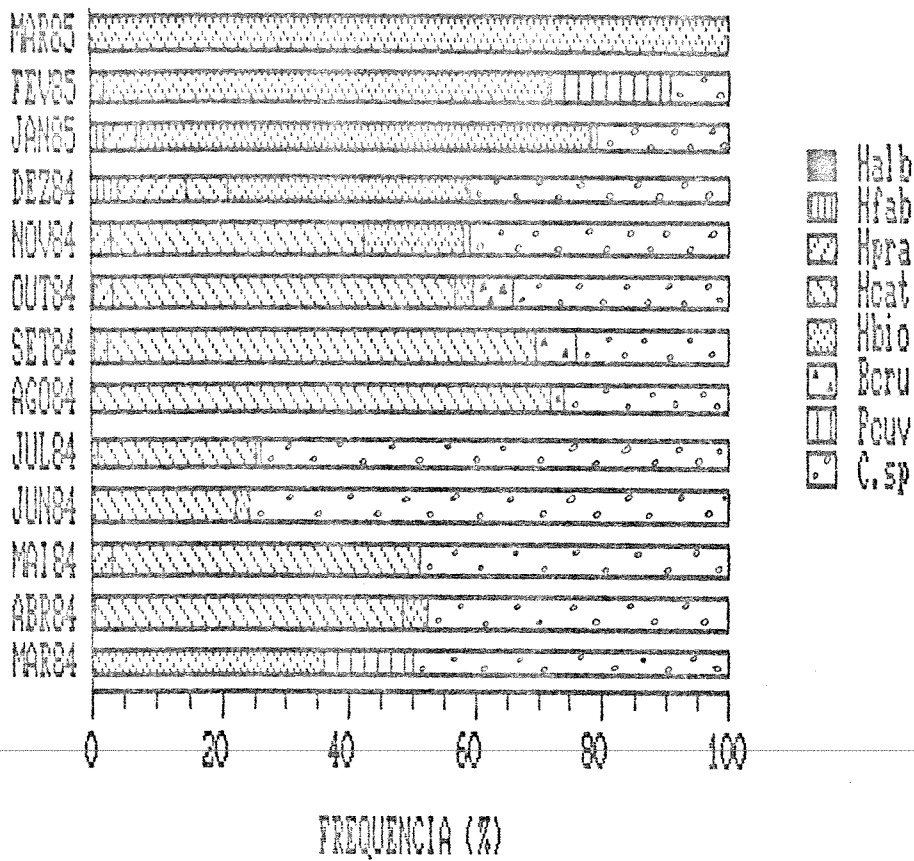


AMBIENTE VIII-1

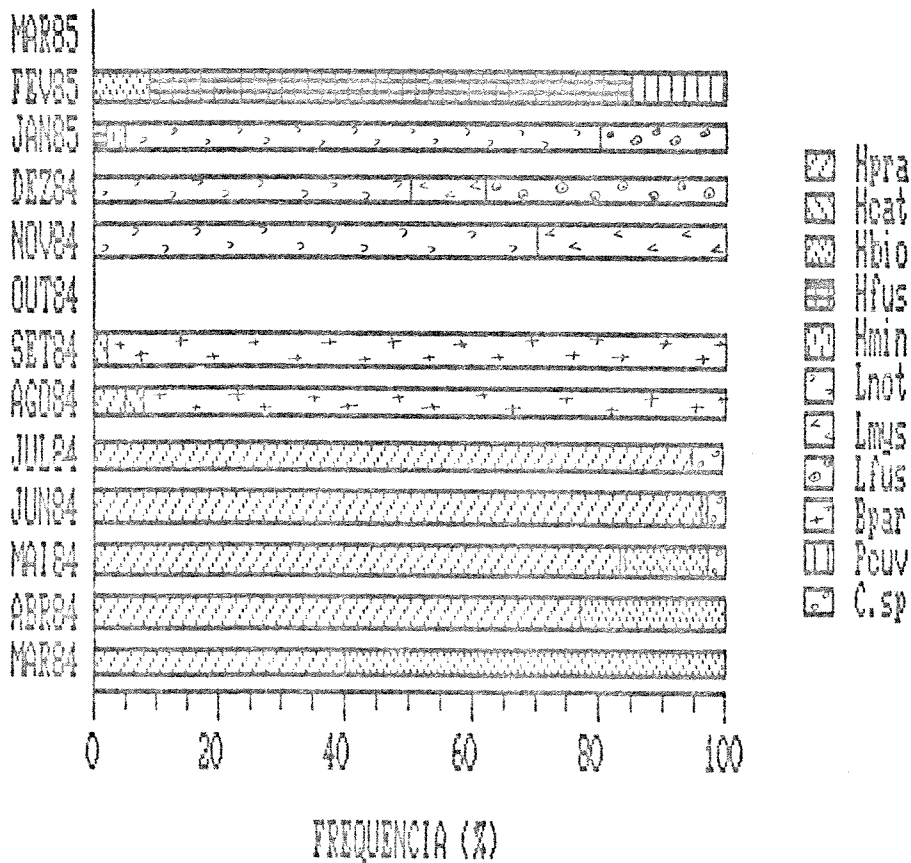


AMBIENTE VIII-2

40

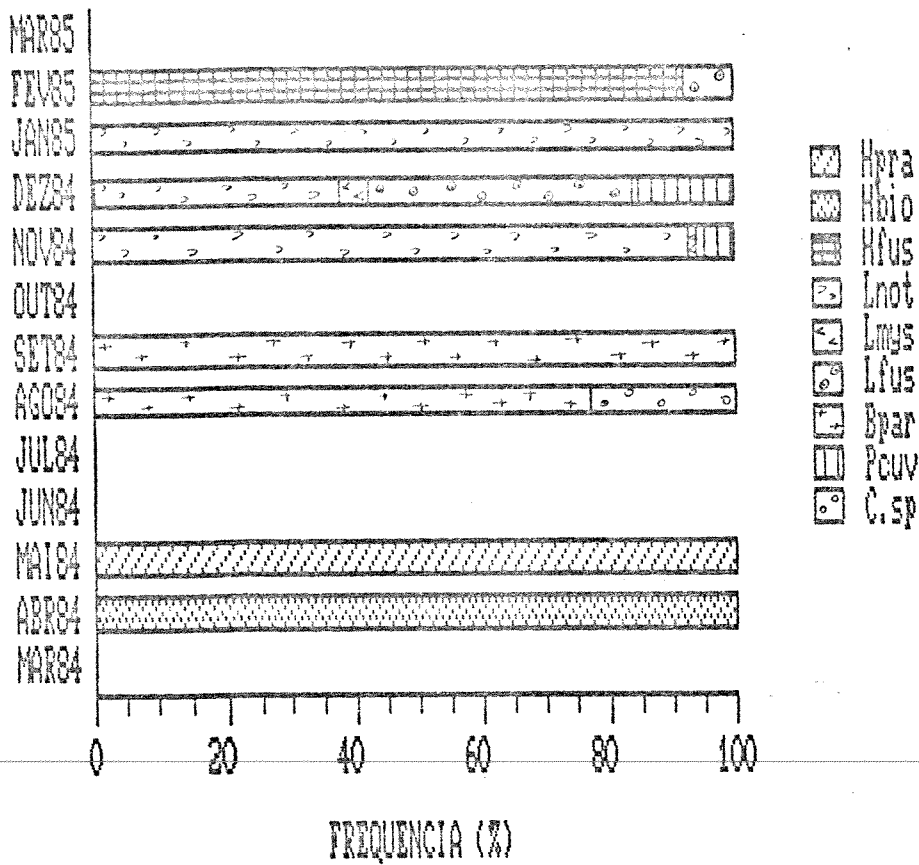


AMBIENTE IX-1

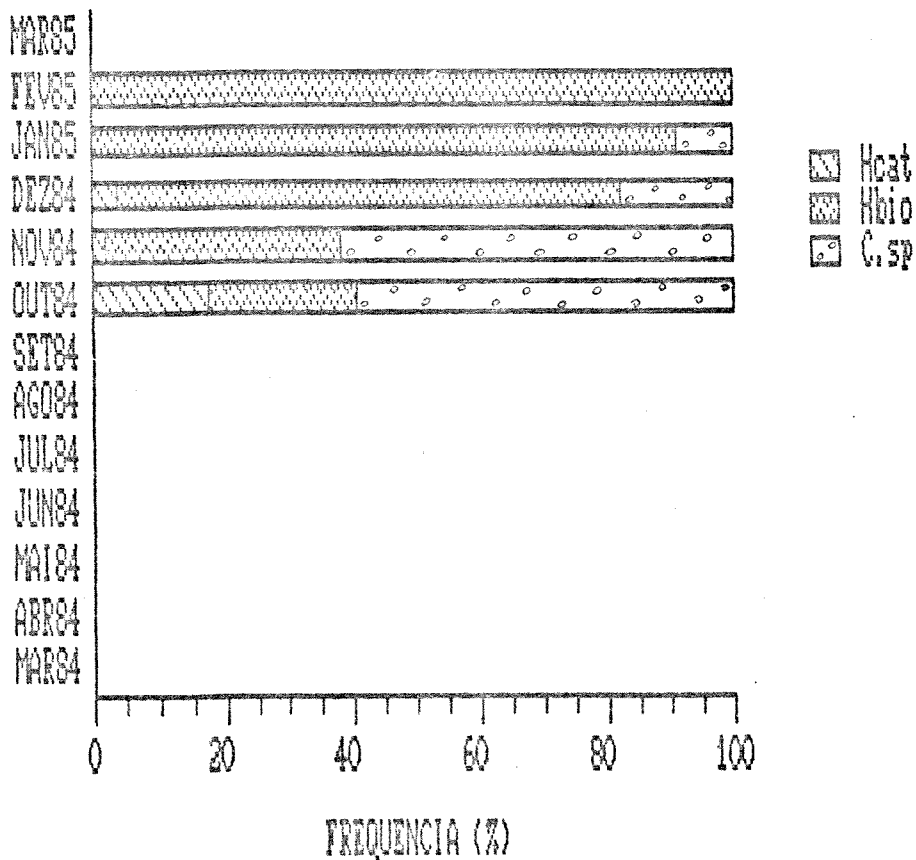


AMBIENTE IX-2

41

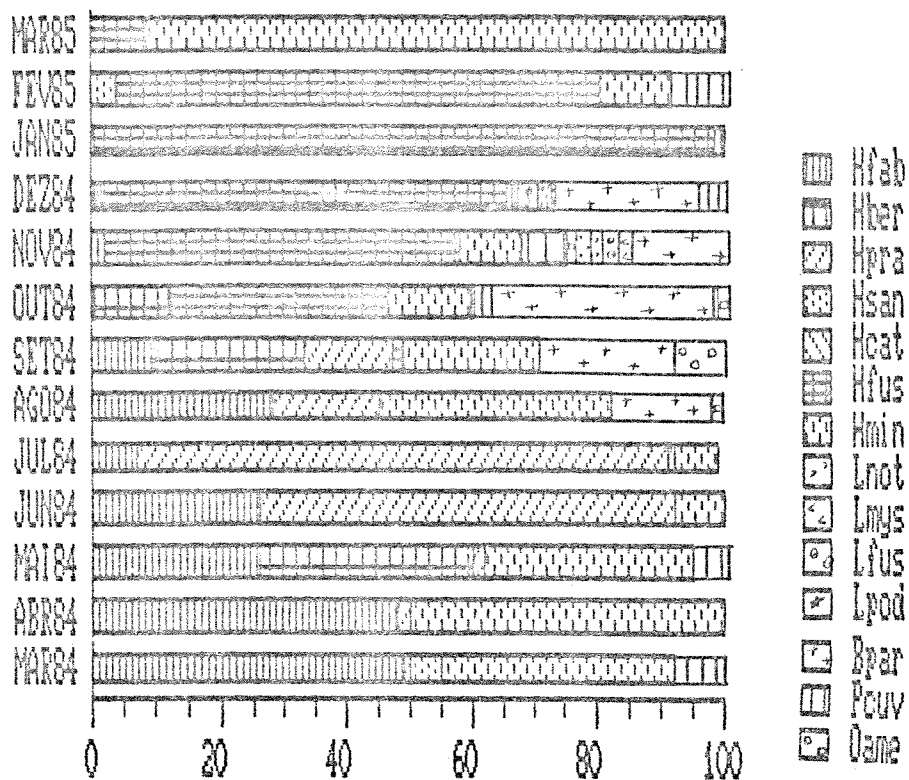


AMBIENTE IX-3



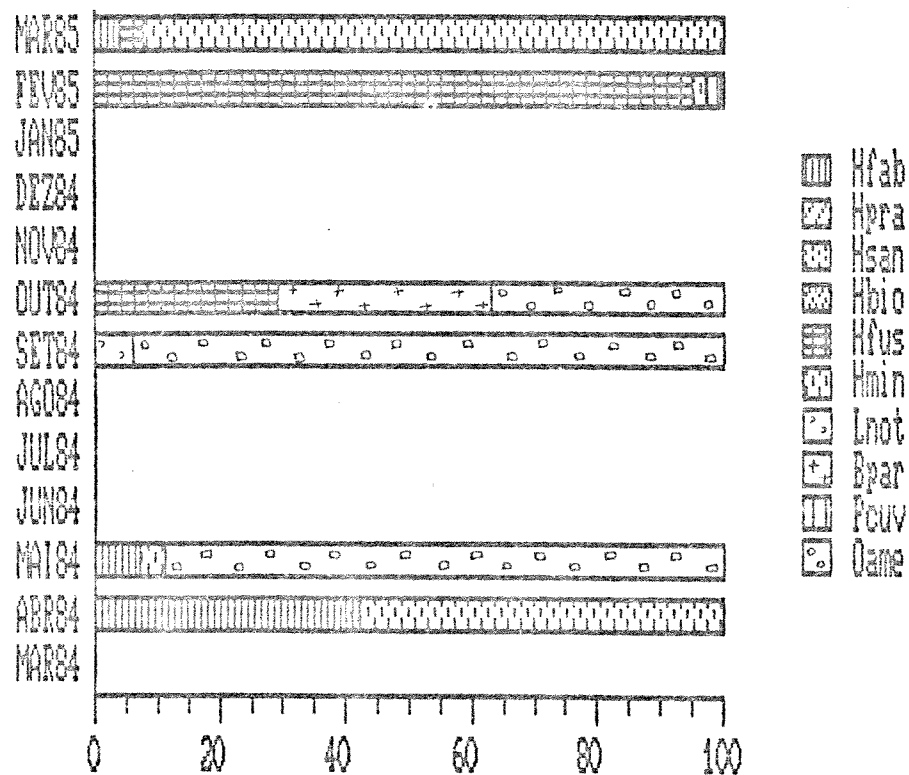
AMBIENTE X-1

42



FRECUENCIA (%)

AMBIENTE X-2



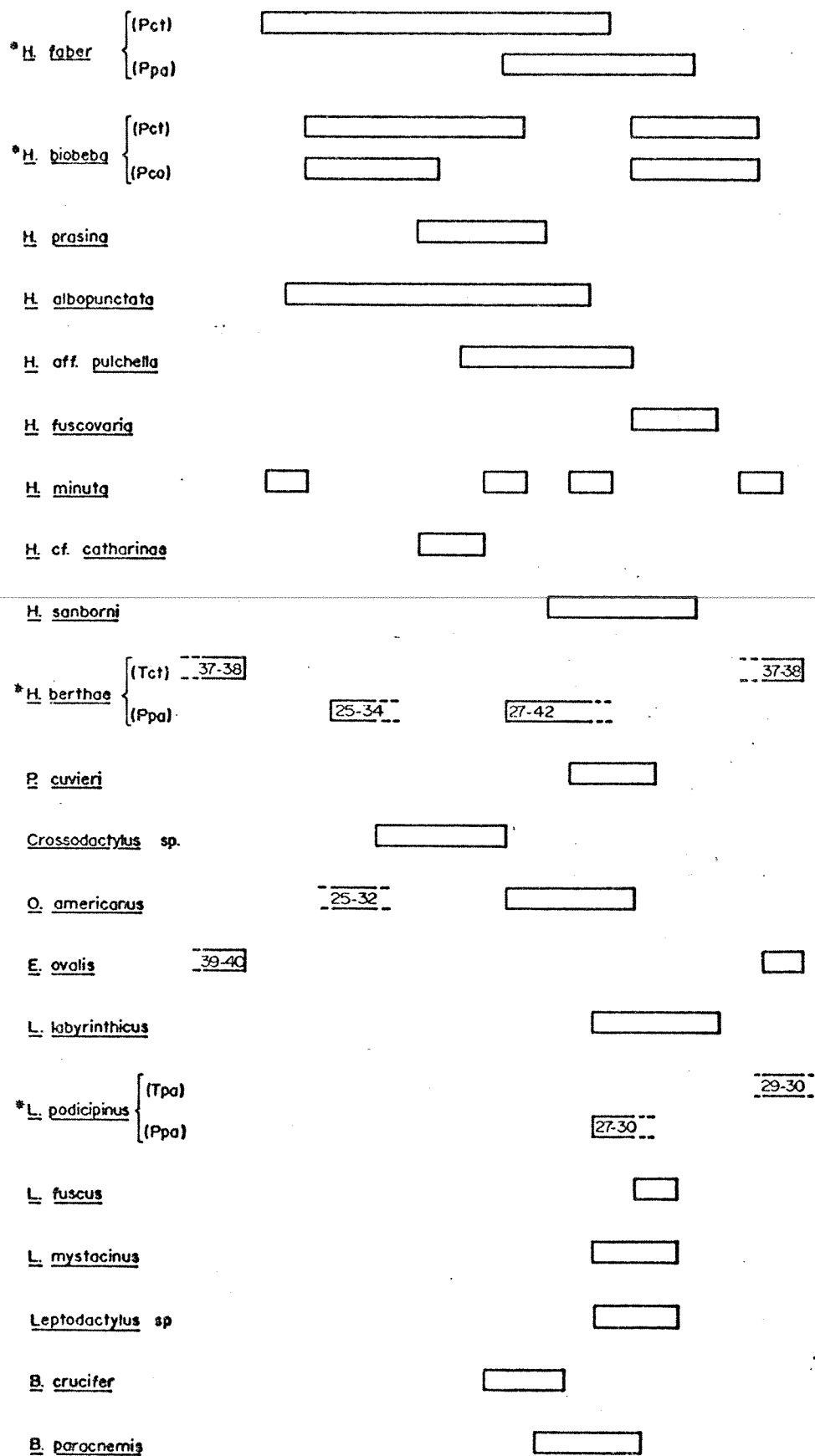
FRECUENCIA (%)

emissão de vocalização dos adultos pode não corresponder exatamente ao período de atividade reprodutiva da espécie (CARDOSO, 1981a), a utilização de dados sobre a presença de girinos em estádios iniciais de desenvolvimento pós-embrionário, indicando a ocorrência de atividade reprodutiva recente, é de grande importância na determinação mais exata do período reprodutivo. A determinação do estágio de desenvolvimento de cada girino coletado, obtendo-se uma sequência de desenvolvimento durante o período de estudo, possibilitou a realização de uma estimativa da duração da fase larvária para a maioria das espécies (Figura 39). Para tanto, foram utilizados dados de acompanhamento de desovas que representassem a moda do período reprodutivo e de desenvolvimento larvário, das espécies coletadas.

Hyla faber:

Girinos de *Hyla faber* em estádios iniciais de desenvolvimento pós-embrionário foram coletados no período de fevereiro a junho, com acentuado decréscimo na frequência depois do mês de abril. Em alguns ambientes os girinos ocorreram, em frequência muito menor, durante toda a estação fria e seca, ocorrendo depois aumentos de frequência no início do período de chuvas, em setembro e nos meses de janeiro e dezembro, em plena estação quente e úmida. Em todos os ambientes onde os girinos ocorreram verificou-se um pico de frequência no final do período de chuvas, em março. Os primeiros girinos pré-metamórficos (estádio 37 em

FIGURA 39 - Período de desenvolvimento larvário dos girinos das espécies registradas no Sítio Capivara e na Fazenda Lageado, no período de fevereiro de 1984 a março de 1985. (---= desconhecimento do início e/ou término do desenvolvimento larvário, os números dentro das barras indicam o estágio de desenvolvimento inicial e final dos girinos coletados; *= girinos que apresentaram variação no período de desenvolvimento larvário em tipos diferentes de corpos d'água - P= água permanente, T= água temporária, ct= constante troca, pa= parada e co= corrente).



Fev. Mar. Abr. Mai. Jun. Jul. Ag. Set. Out. Nov. Dez. Jan. Fev. Mar.

diante) foram coletados em outubro e novembro, sendo que o primeiro registro de girinos em estádios iniciais havia ocorrido em março. Desse modo, o período de desenvolvimento larval, dos girinos originados destas desovas, pode ser estimado em torno de sete a oito meses. Poucos girinos pré-metamórficos foram coletados também em março de 1984, no início das excursões ao campo. Provavelmente são os últimos representantes dos girinos provenientes das desovas efetuadas no início da estação quente e úmida, nos meses de outubro e novembro, do ano anterior. Para os girinos oriundos das desovas de setembro de 1984, indivíduos pré-metamórficos foram registrados no período de janeiro a fevereiro. Então para estas populações, o período de desenvolvimento larval pode ser estimado como sendo em torno de quatro meses.

Embora girinos tenham sido registrados durante todo o período de estudo, foi verificada uma queda acentuada na frequência durante os meses da estação fria e seca. Além disso, a frequência máxima de girinos em estádios iniciais de desenvolvimento pós-embrionário foi registrada durante os meses de fevereiro a abril, ou seja, no final da estação quente e úmida. Adultos em atividade de vocalização foram registrados em março e no período de setembro a março, precedendo em alguns meses a ocorrência dos girinos. Desse modo, a atividade reprodutiva dos indivíduos dessa espécie parece ter ocorrido principalmente no final da estação quente e úmida (março/abril).

Hyla biobeba:

Girinos de *Hyla biobeba* em estádios iniciais de desenvolvimento pós-embriônico foram coletados no período de março a maio, voltando a ocorrer em maior número na estação quente e úmida, em períodos diferentes entre os meses de outubro a março, dependendo do ambiente utilizado por cada população. Ocorreram com abundância média baixa (64 indivíduos) nos corpos de água de constante troca, em comparação com corpos de água corrente (312 indivíduos). Em alguns ambientes, os girinos continuaram ocorrendo, em frequência muito menor, durante a estação fria e seca. Nestes ambientes os primeiros girinos pré-metamórficos foram coletados em setembro, indicando que o período de desenvolvimento larval foi de aproximadamente cinco meses. Em dois ambientes de água corrente, os primeiros girinos pré-metamórficos foram coletados em junho, indicando um período menor para o desenvolvimento larval, com aproximadamente três meses de duração. Nestes ambientes, girinos pré-metamórficos foram novamente coletados a partir de novembro, sendo os representantes finais de uma sequência de girinos em diversos estádios de desenvolvimento larval. Nesse caso, o período de desenvolvimento larval pode ser estimado como apresentando cerca de um a dois meses de duração.

A frequência máxima de ocorrência de girinos em estádios iniciais de desenvolvimento pós-embriônico foi registrada no período de março a maio e, em alguns ambientes, no período de novembro a fevereiro. Adultos em atividade de vocalização foram registrados nos meses de março, maio e no período de

agosto a março, ou seja concomitantemente ou precedendo em alguns meses a ocorrência de girinos.

Hyla prasina:

Girinos de *Hyla prasina* em estádios iniciais de desenvolvimento pós-embrionário foram registrados durante toda ou durante parte da estação fria e seca. Registrou-se ainda, em dois ambientes, a ocorrência de girinos em estádios iniciais em outubro e em dezembro. Os primeiros girinos em estádios iniciais foram registrados em março e abril e os primeiros girinos pré-metamórficos no período de maio a julho, indicando um período de desenvolvimento larval de aproximadamente dois a três meses. O desenvolvimento larval não foi sincrônico, encontrando-se em cada amostragem, girinos em vários estádios de desenvolvimento.

A frequência máxima de girinos em estádios iniciais de desenvolvimento pós-embrionário foi variável, nos meses da estação fria e seca. Adultos em atividade de vocalização foram registrados no período de junho a agosto e em dezembro nos ambientes localizados abaixo da "Cuesta" e no período de março a novembro e em fevereiro nos ambientes localizados acima da "Cuesta".

Hyla albopunctata:

Girinos de *Hyla albopunctata* em estádios iniciais de desenvolvimento pós-embriônico foram registrados durante toda a estação fria e seca, com acentuado decréscimo na frequência depois do mês de maio, indicando provável ausência de reprodução neste período. Em dois ambientes registrou-se girinos em estádios iniciais também no período de dezembro a março. Os primeiros girinos pré-metamórficos foram registrados em setembro/outubro, indicando um período de desenvolvimento larval de cerca de seis a sete meses. No início das excursões ao campo, em fevereiro e março, também foram coletados alguns girinos pré-metamórficos, provenientes de desovas efetuadas provavelmente em dezembro do ano anterior, indicando um período de desenvolvimento larval de aproximadamente três a quatro meses de duração.

A frequência máxima de girinos em estádios iniciais de desenvolvimento larvário foi registrada no meses de fevereiro a maio, ou seja, no início da estação fria e seca e também em dezembro. Adultos em atividade de vocalização foram registrados no mês de março, esporadicamente durante a estação fria e seca e no período de outubro a março, precedendo a ocorrência de girinos em estádios iniciais.

Hyla aff. *pulchella*:

Girinos de *Hyla* aff. *pulchella* em estádios iniciais de desenvolvimento pós-embriônico, foram registrados no

período de agosto a novembro. Girinos em estádios pré-metamórficos não foram coletados. Os girinos em estádios de desenvolvimento mais avançados (estádios 33 e 34) foram registrados nos meses de outubro e novembro. Os primeiros girinos em estádios iniciais foram coletados em agosto, mas provavelmente ocorreram também em julho. Desse modo o período de desenvolvimento larval pode ser estimado, com ressalvas, como sendo de aproximadamente três a quatro meses.

A frequência máxima de girinos em estádios iniciais foi registrada no mês de outubro. Apesar de não terem sido coletados, os girinos provavelmente ocorreram também em setembro.

Adultos em atividade de vocalização foram registrados esporadicamente ao longo do ano, sendo que o período mais extenso correspondeu aos meses de outubro a dezembro.

Hyla fuscovaria:

Girinos de *Hyla fuscovaria* em estádios iniciais de desenvolvimento pós-embrionário foram registrados no período de setembro a fevereiro. Quantidade significativa de girinos em estádios iniciais foi registrada apenas a partir de outubro. Os primeiros girinos pré-metamórficos foram registrados no mês de novembro, indicando um período de desenvolvimento larval com duração aproximada de trinta a quarenta e cinco dias.

Frequências elevadas de girinos em estádios iniciais foram registradas no período de outubro a fevereiro, com

pico máximo em dezembro e janeiro, em plena estação quente e úmida. Adultos em atividade de vocalização foram registrados no período de agosto a dezembro, precedendo em cerca de um mês a ocorrência dos primeiros girinos em estádios iniciais de desenvolvimento pós-embriônico.

Hyla minuta:

Girinos de *Hyla minuta* em estádios iniciais de desenvolvimento pós-embriônico, foram coletados durante todo o período de estudo. Girinos pré-metamórficos foram coletados concomitantemente com os girinos em estádios iniciais, exceto no período de maio a julho. Aparentemente, o desenvolvimento larval dos indivíduos desta espécie se completa no máximo em um mês.

A frequência máxima de girinos em estádios iniciais de desenvolvimento foi registrada no período de março a maio, em agosto e em novembro, meses precedidos por chuvas. Adultos em atividade de vocalização foram registrados durante todo o período de estudo.

Hyla cf. catharinae:

Girinos de *Hyla cf. catharinae* em estádios iniciais de desenvolvimento pós-embriônico foram registrados durante toda a estação fria e seca, sempre a partir de abril, com período final de ocorrência variando entre os meses de outubro a

dezembro, dependendo de ambiente utilizado por cada população. Os primeiros girinos pré-metamórficos foram registrados em maio, indicando um período de desenvolvimento larval com duração aproximada de um mês.

A ocorrência máxima de girinos em estádios iniciais foi registrada em diferentes meses da estação fria e seca, nos vários ambientes onde girinos desta espécie ocorreram. Adultos em atividade de vocalização foram registrados no período de abril a outubro, justamente o período de ocorrência de girinos em estádios iniciais de desenvolvimento pós-embrionário.

Hyla sanborni:

Girinos de *Hyla sanborni* em estádios iniciais foram registrados, em frequência muito baixa, nos meses de novembro e dezembro. Girinos pré-metamórficos foram registrados no início das excursões ao campo, em maio e no período de novembro a fevereiro. Em consequência do reduzido tamanho dos girinos em estádios iniciais e, talvez, do tipo de microambiente ocupado por eles, a eficácia de coleta foi baixa, tornando-se difícil estimar a duração da fase larvária para esta espécie. Provavelmente todos os girinos completaram metamorfose até o final da estação quente e úmida.

Não sendo possível estabelecer um pico de ocorrência máxima de girinos em estádios iniciais, foi constatada apenas sua ocorrência nos meses de novembro e dezembro. Adultos em ati-

vidade de vocalização foram registrados no período de agosto a fevereiro, precedendo em aproximadamente um mês a ocorrência dos primeiros girinos em estádios iniciais e continuando ativos, ainda, por cerca de dois meses após os últimos girinos em estádios iniciais terem sido registrados.

Hyla berthae:

Girinos de *Hyla berthae* ocorreram, em estádios avançados de desenvolvimento pós-embrionário, no mês de fevereiro de 1984 e em março de 1985 nos ambientes localizados abaixo da "Cuesta". Não foram coletados girinos em estádios iniciais de desenvolvimento pós-embrionário. Nos ambientes localizados acima da "Cuesta", girinos foram registrados nos meses de maio, setembro, outubro e dezembro, sendo que girinos em estádios iniciais foram coletados em maio e em dezembro. Em decorrência da frequência muito baixa com que estes girinos foram registrados, tornou-se muito difícil estimar o período de desenvolvimento larval. Suponho apenas que seja bastante rápido pois, obteve-se informações com residentes da área que, em fevereiro de 1985 os ambientes localizados abaixo da "Cuesta" onde estes girinos ocorreram estavam totalmente secos e, no mês seguinte foram coletados girinos em estádios avançados de desenvolvimento larval. Adultos em atividade de vocalização foram registrados em agosto apenas nos ambientes localizados abaixo da "Cuesta", aparentemente sem nenhuma relação com a ocorrência de girinos.

Physalaemus cuvieri:

Girinos de *Physalaemus cuvieri* em estádios iniciais de desenvolvimento pós-embriônico foram coletados a partir de outubro, com período final de ocorrência variando entre dezembro e março, de acordo com a população. Girinos pré-metamórficos foram registrados no início das excursões ao campo, em fevereiro/março, sendo provavelmente provenientes de desovas efetuadas na estação quente e úmida do ano anterior. Os primeiros girinos pré-metamórficos foram coletados em outubro/novembro, indicando um período de desenvolvimento larval com cerca de um mês de duração.

A frequência máxima de girinos em estádios iniciais foi verificada nos meses de novembro e dezembro. Adultos em atividade de vocalização foram registrados no período de agosto a fevereiro, de modo que o período de reprodução esteve incluído no período de vocalização.

Grossodactylus sp.:

Girinos de *Grossodactylus* sp. em estádios iniciais de desenvolvimento pós-embriônico foram registrados durante parte da estação fria e seca ou durante todo o período de estudo, dependendo da população. Girinos em estádios iniciais foram coletados a partir de março, sendo que os primeiros girinos pré-me-

tamórficos foram coletados em maio o que indica um período de desenvolvimento larval de aproximadamente dois a três meses. Girinos pré-metamórficos também foram coletados no início dos trabalhos de campo, nos meses de março a abril, sendo provavelmente provenientes de desovas efetuadas em janeiro e fevereiro, pois ocorreram apenas nos ambientes em que a espécie se manteve reprodutivamente ativa durante todo o período de estudo.

A frequência máxima de girinos em estádios iniciais foi variável nos meses da estação fria e seca. Adultos em atividade de vocalização foram registrados no período de abril a julho, ou seja, durante a estação fria e seca, em outubro e novembro e, novamente a partir de fevereiro.

Odontophrynus americanus:

Girinos de *Odontophrynus americanus* em estádios iniciais de desenvolvimento pós-embrionário foram coletados em maio e de setembro a novembro. Pela ocorrência de girinos em estádios avançados de desenvolvimento, supõe-se que estiveram presentes antes desta data, provavelmente em agosto. Girinos pré-metamórficos foram coletados em novembro mas, como não se obteve um registro sequencial dos estádios de desenvolvimento foi possível estimar, com restrições, o período de desenvolvimento larvário em dois meses, através da diferença de tempo entre a coleta de girinos em estádios iniciais e finais.

A frequência máxima de girinos em estádios iniciais de desenvolvimento foi registrada nos meses de setembro e outubro. Adultos em atividade de vocalização foram registrados apenas no mês de julho.

Elachistocleis ovalis:

Girinos de *Elachistocleis ovalis* em estádios iniciais de desenvolvimento pós-embrionário foram coletados no mês de março de 1985. Girinos pré-metamórficos foram coletados no mesmo período e, também, no início dos trabalhos de campo, em fevereiro de 1984. Aparentemente o desenvolvimento larval dos girinos desta espécie se completa em aproximadamente um mês. Adultos em atividade de vocalização foram registrados em dezembro e janeiro mas, provavelmente, também estiveram ativos em fevereiro.

Leptodactylus labyrinthicus:

Girinos de *Leptodactylus labyrinthicus* em estádios iniciais de desenvolvimento pós-embrionário foram registrados nos meses de novembro e dezembro. Os primeiros girinos pré-metamórficos foram coletados em dezembro. Em fevereiro todos os girinos já haviam completado metamorfose. Aparentemente o período de desenvolvimento larval dos girinos desta espécie se completa em cerca de três meses.

A frequência máxima de girinos em estádios iniciais foi registrada em dezembro. Não foram registrados adultos em atividade de vocalização.

Leptodactylus podicipinus:

Girinos de *Leptodactylus podicipinus* em estádios iniciais de desenvolvimento pós-embrionário foram registrados em novembro de 1984 e também em fevereiro de 1984 e março de 1985. Girinos pré-metamórficos não foram coletados, não sendo possível estimar o período de desenvolvimento larval. Adultos em atividade de vocalização foram registrados no período de novembro e fevereiro, concomitantemente com a ocorrência dos girinos. A atividade reprodutiva desta população deve ter ocorrido, provavelmente, no final de janeiro, início de fevereiro de 1984 e início de março de 1985.

Leptodactylus fuscus:

Girinos de *Leptodactylus fuscus* em estádios iniciais de desenvolvimento pós-embrionário, foram coletados nos meses de novembro e dezembro. Os primeiros girinos pré-metamórficos foram registrados em dezembro. Em fevereiro praticamente todos os girinos haviam completado metamorfose. Supõe-se que o desenvolvimento larval dos girinos desta espécie ocorra no prazo de aproximadamente trinta dias.

A frequência máxima de girinos em estádios iniciais foi registrada em dezembro. Adultos em atividade de vocalização foram registrados no período de outubro a fevereiro, antecedendo e estendendo-se cerca de um mês após o término da ocorrência de girinos em estádios iniciais.

Leptodactylus mystacinus:

Girinos de *Leptodactylus mystacinus* em estádios iniciais de desenvolvimento pós-embrionário não foram coletados mas, provavelmente, posturas devem ter ocorrido em outubro. Girinos pré-metamórficos foram coletados em dezembro, indicando um período de desenvolvimento larval de aproximadamente dois meses. Adultos em atividade de vocalização foram registrados no período de outubro a janeiro, no início da estação quente e úmida.

Leptodactylus sp.:

Girinos de *Leptodactylus* sp. em estádios iniciais de desenvolvimento pós-embrionário não foram registrados mas, provavelmente, ocorreram no período de outubro a dezembro. Os primeiros girinos pré-metamórficos foram coletados em dezembro, indicando um período de desenvolvimento larval com aproximadamente dois meses de duração. Adultos em atividade de vocalização foram registrados no período de outubro a dezembro.

Bufo crucifer:

Girinos de *Bufo crucifer* em estádios iniciais de desenvolvimento pós-embrionário foram registrados em julho e agosto. Girinos pré metamórficos foram coletados em agosto, setembro e outubro, indicando um período de desenvolvimento larvário com duração de dois meses. Vocalização em adultos foi registrada no período de maio a agosto.

Bufo paracnemis:

Girinos de *Bufo paracnemis* estavam presentes no período de agosto a dezembro. Não foram coletados girinos em estádios iniciais de desenvolvimento pós-embrionário. Como girinos pré-metamórficos foram coletados durante todo o período de ocorrência larval, presume-se a ocorrência de várias desovas cujos girinos apresentaram desenvolvimento quase sincrônico. O desenvolvimento larval parece se dar em torno de dois meses. Adultos em atividade de vocalização foram registrados em agosto. A ocorrência dos girinos indica que a atividade reprodutiva dos indivíduos desta espécie pode ter ocorrido na transição da estação fria e seca para a estação quente e úmida, com pico máximo nos meses de agosto a novembro.

Do exposto, verifica-se que sete espécies se reproduziram na estação seca, treze na estação úmida e uma espécie, *H. minuta*, ocorreu esporadicamente ao longo do ano. Comparações com dados obtidos para outras regiões (Tabela 3) sugerem um padrão de distribuição sazonal, com a maior separação entre as espécies ocorrendo entre as estações seca e úmida. A riqueza de espécies diferiu, mas a abundância total foi muito semelhante nas duas estações (Tabela 4).

Na Tabela 1 (anexo) está relacionado o período em que a frequência de girinos em estádios iniciais de desenvolvimento pós-embriônico foi máxima para cada espécie. O período em que adultos emitiram vocalização, de modo geral, correspondeu ou incluiu, o período de ocorrência dos girinos em estádios iniciais de desenvolvimento.

Várias desovas de *P. cuvieri* e populações grandes destes e dos girinos de *H. fuscovaria* e de *B. paracnemis* foram eliminadas por dessecação nos locais I-2, II e X-2. Outro fator observado de mortalidade de girinos foi predação por peixes, larvas de Odonata e coleópteros nos locais III-2, VII-1 e VII-2, principalmente.

TABELA 3: Padrão de distribuição sazonal de Anuros em regiões com clima sazonal e não-sazonal com relação à umidade.

	SAZONAL ESTAÇÃO			NÃO-SAZONAL ESTAÇÃO			TOTAL DE
	ÚMIDA	SECA	AO LONGO DO ANO	ÚMIDA	SECA	AO LONGO DO ANO	ESPÉCIES
TAILÂNDIA (HEYER, 1973)	82%	18%	-	-	-	-	17
EQUADOR (CRUMP, 1974)*	-	-	-	39%	4%	33%	74
EQUADOR (DUELLMAN, 1978)	-	-	-	65%	5%	30%	87
PERU (TOFT E DUELLMAN, 1979)	71%	29%	-	-	-	-	14
TEXAS (WIEST, 1982)	-	-	-	56%	33%	11%	9
BOTUCATU, SP (JIM, 1980)	80%	20%	-	-	-	-	40
BOTUCATU, SP (CARAMASCHI, 1981)	73%	18%	1%	-	-	-	11
POÇOS DE CALDAS, MG (CARDOSO, 1986)	79%	5%	16%	-	-	-	19

(* = para 25% das espécies de anuros, o período reprodutivo foi considerado indefinido por CRUMP (1974).

TABELA 4 - Número de espécies e abundância de cada espécie de anuro, registrada na fase larvária, nos ambientes amostrados na região de Botucatu, em relação as duas estações do ano (P = água permanente, SP = água semi-permanente, T = água temporária).

Ambientes	Estação fria e seca		Estação quente e úmida	
	número de indivíduos	número de espécies	número de indivíduos	número de espécies
I -1 (T)	0	0	54	3
I -2 (T)	192	3	144	5
II (T)	230	3	200	6
III -2 (P)	1316	5	402	5
IV (SP)	863	2	279	5
V -1 (T)	0	0	776	7
V -2 (SP)	104	1	0	0
VI -2 (P)	17	2	20	2
VII -1 (P)	1682	4	768	6
VII -2 (P)	941	4	272	5
VII -3 (P)	655	4	212	6
VIII-1 (P)	2312	7	1364	8
VIII-2 (P)	2757	6	1437	8
IX -1 (T)	776	5	648	8
IX -2 (T)	104	4	289	5
X -1 (P)	1305	9	5531	13
X -2 (T)	195	7	1478	6
T O T A L	12449	15	13874	21

OBS.: Os ambientes III-1, VI-1 e IX-3 não constam da Tabela pois a amostragem, nestes ambientes, foi iniciada tardiamente.

4.1.1 - Padrão de partilha estacional na comunidade larvária

Para medir a afinidade estacional entre as espécies registradas, aplicou-se o índice de Morisita, modificado por Horn (WOLDA, 1981). Este índice foi calculado para os girinos registrados nos locais amostrados na parte superior e inferior da "Cuesta" (Tabelas 2 e 3-anexo). Para a parte inferior, o dendrograma (Fig.40) construído a partir destes dados evidenciou a existência de 5 agrupamentos de espécies:

1 - *Hyla faber*, *H. albopunctata* e *H. prasina* ocorreram durante todo o período de estudo.

2 - *Hyla biobeba* foi muito rara na região de Botucatu, tendo sido coligido um girino em outubro, mês onde se verificou o pico máximo de abundância de *Hyla* aff. *pulchella*.

3 - *Hyla sanborni* e *Physalaemus cuvieri* ocorreram durante toda a estação quente e úmida e *Leptodactylus* sp. no meio dessa estação; as três espécies apresentaram pico máximo de abundância em dezembro.

4 - *Hyla fuscovaria* e *Bufo paracnemis* ocorreram na estação quente e úmida, com pico máximo em novembro.

5 - *Elachistocleis ovalis*, *Leptodactylus podicipinus* e *Hyla berthae* ocorreram no final da estação quente e úmida.

FIGURA 40 - Dendrograma resultante de análise "cluster" na matriz resultante da aplicação do índice de Morisita. Este índice mediu a afinidade na ocorrência mensal dos girinos coletados na parte inferior da "Cuesta", no período de fevereiro de 1984 a março de 1985. (1= *Hyla faber*, 2= *H. biobeba*, 3= *H. prasina*, 4= *H. albopunctata*, 5= *H. aff. pulchella*, 6= *H. fuscovaria*, 8= *H. sanborni*, 9= *H. cf. catharinae*, 10= *H. berthae*, 11= *Physalaemus cuvieri*, 12= *Elachistocleis ovalis*, 17= *Leptodactylus* sp. 19= *L. podicipinus*, 20= *Bufo crucifer*, 21= *Bufo paracnemis*).

Para a parte superior da "Cuesta", o dendrograma (Figura 41) revelou a existência de quatro agrupamentos de espécies:

1.1 - *Hyla* cf. *catharinae*, *H. prasina* e *Crossodactylus* sp. ocorreram durante todo o período de estudo mas, preferencialmente na estação fria e seca, época de ocorrência de *H. albopunctata*.

1.2 - *Hyla faber* e *H. minuta* ocorreram durante todo o período de estudo, mas preferencialmente na estação quente e úmida.

2 - 2.1- *Bufo crucifer* e *Hyla berthae* ocorreram na transição do período seco para o úmido e no início da estação quente e úmida, respectivamente.

2.2- *Odontophrynus americanus* e *Bufo paracnemis* ocorreram na transição para e até a metade da estação quente e úmida, com pico máximo de abundância em outubro.

3 - 3.1- *Hyla fuscovaria*, *Leptodactylus labyrinthicus* e *L. fuscus* ocorreram na estação quente e úmida, com pico máximo de abundância em dezembro e janeiro.

3.2- *Hyla sanborni* e *Physalaemus cuvieri* ocorreram durante toda a estação quente e úmida, *H. biobeba* apresentou picos máximos de ocorrência no final desta estação.

4 - *Leptodactylus mystacinus*, *Leptodactylus* sp. e *L. podicipinus* também ocorreram na estação quente e úmida com pico em novembro e dezembro.

Conhecendo as espécies que possuem necessidades e limitações semelhantes quanto a ocorrência estacional, ou seja, conhecendo os grupos de espécies com valores altos de coeficiente de afinidade, foi possível perceber uma sequência na ocorrência ou sucessão destas espécies durante o ano. O padrão de sucessão registrado durante este ano, na região de Botucatu, está representado na Figura 42.

FIGURA 41 - Dendrograma resultante de análise "cluster" na matriz resultante da aplicação do índice de Morisita. Este índice mediu a afinidade na ocorrência mensal dos girinos coletados na parte superior da "Cuesta", no período de março de 1984 a março de 1985 (1= *Hyla faber*, 2= *H. biobeba*, 3= *H. prasina*, 4= *H. albopunctata*, 6= *H. fuscovaria*, 7= *H. minuta*, 8= *H. sanborni*, 9= *H. catharinae*, 10= *H. berthae*, 11= *Physalaemus cuvieri*, 13= *Odontophrynus americanus*, 14= *Crossodactylus* sp., 15= *Leptodactylus fuscus*, 16= *L. mystacinus*, 17= *Leptodactylus* sp., 18= *L. labyrinthicus*, 19= *L. podicipinus*, 20= *Bufo crucifer*, 21= *B. paracnemis*).

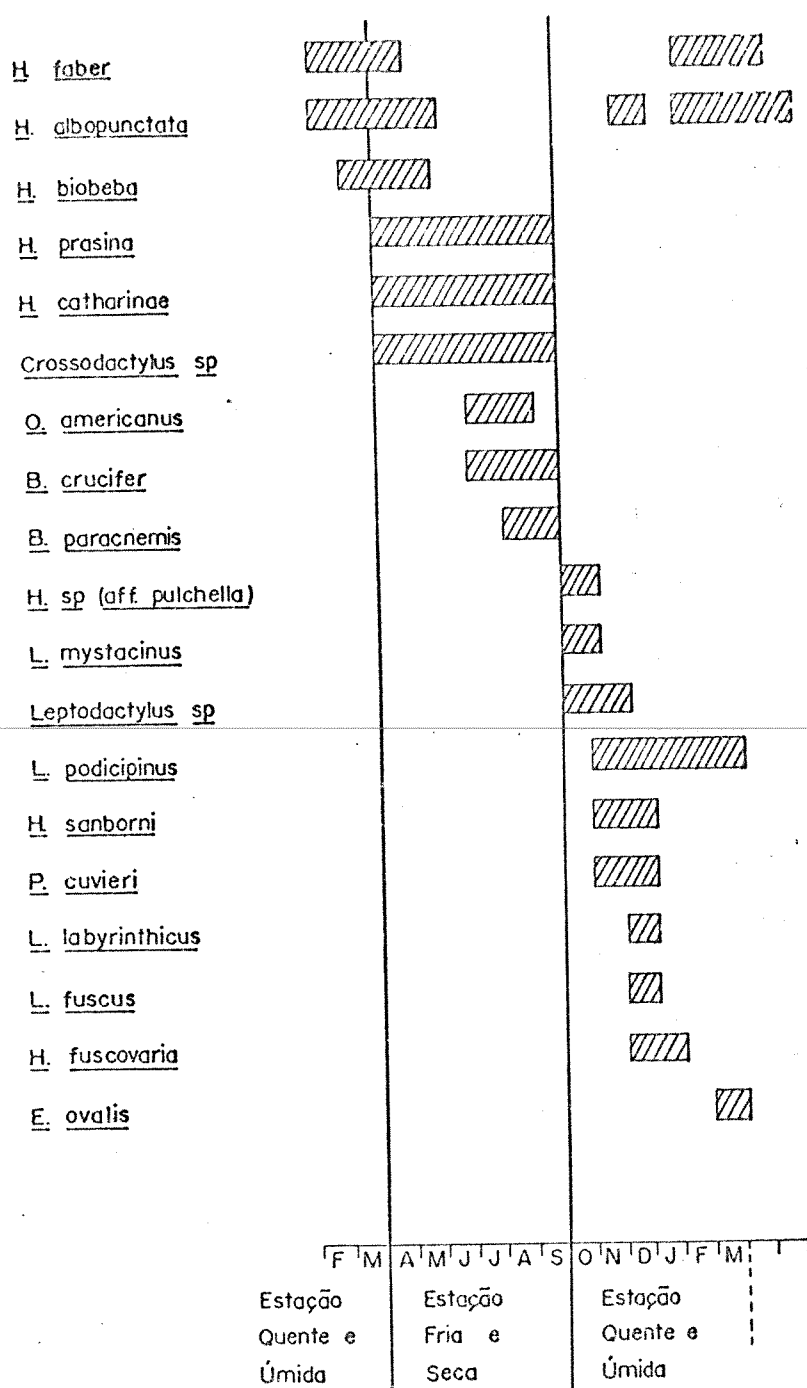


FIGURA 42 - Sucessão dos girinos das espécies registradas nos corpos d'água das áreas amostradas, na parte superior e inferior da "Cuesta", durante o período de fevereiro de 1984 a março de 1985.

4.2. Distribuição macro e micro espacial e interação entre ocorrência espacial e estacional.

Os 20 locais amostrados estão localizados em áreas com características vegetais diferentes, representando assim diversas feições ambientais da região de Botucatu. As Figuras 18 a 38 mostram as frequências relativas mensais dos girinos das 21 espécies registradas, nos ambientes amostrados. Observa-se que os girinos de uma determinada espécie ocorreram, geralmente, em vários ambientes. Nesse sentido, as espécies com maior amplitude ecológica (euritópicas) foram *Hyla faber*, *H. biobeba*, *H. albopunctata*, *H. prasina*, *H. cf. catharinae*, *Leptodactylus* sp. e *Physalaemus cuvieri*, que ocorreram entre 9 e 15 ambientes (em ordem crescente), enquanto as de menor amplitude ecológica (mais estenotópicas) foram *H. minuta*, *H. berthae*, *Elachistocleis ovalis*, *Odontophrynus americanus*, *Leptodactylus podicipinus*, *L. labyrinthicus*, *L. fuscus*, *L. mystacinus* e *Bufo crucifer*, que ocorreram entre 2 ou 3 ambientes apenas. Os girinos das espécies restantes, ocorreram em um número intermediário de ambientes (entre 4 e 5). Assim, das 21 espécies, 7 ocorreram em grande número de ambientes, 5 em número intermediário e 9 em pequeno número de ambientes.

Os girinos das diversas espécies distribuíram-se diferencialmente entre os vários ambientes. O número de espécies utilizando um determinado ambiente variou (Figuras 18 a 38).

Para medir a afinidade na ocorrência espacial entre as espécies registradas, aplicou-se o índice de Morisita, modificado por Horn (WOLDA, 1981). Este índice foi calculado para os girinos registrados nos locais amostrados na parte superior e inferior da "Cuesta" (Tabelas 4 e 5-anexo). Para a parte inferior, o dendrograma (Figura 43) construído a partir destes dados evidenciou a existência de 4 agrupamentos de espécies:

1 - *Hyla faber*, *H. sanborni* e *H. prasina* ocorreram em corpos de água permanente, semipermanente e temporária de constante troca. As três espécies ocorreram preferencialmente no primeiro tipo de corpo d'água, onde também ocorreram *Bufo crucifer*, *H. biobeba* e *H. cf. catharinae*. As duas últimas espécies foram muito raras, tendo sido coletados 1 e 2 girinos respectivamente.

2 - *Hyla albopunctata*, *H. berthae* e *Leptodactylus sp.* ocorreram preferencialmente em corpos de água semipermanente e temporária de constante troca.

3 - *Elachistocleis ovalis* ocorreu em corpos de água temporária parada e de constante troca e *Leptodactylus podicipinus* apenas em água temporária parada.

4 - *Hyla fuscovaria* e *Bufo paracnemis* ocorreram em um corpo de água temporária formado por diminuição do nível d'água do rio Capivara.

FIGURA 43 - Dendrograma resultante de análise "cluster" na matriz resultante da aplicação do índice de Morisita. Este índice mediu a afinidade na ocorrência espacial dos girinos coletados na parte inferior da "Cuesta", no período de fevereiro de 1984 a março de 1985 (1= *Hyla faber*, 2= *H. biobeba*, 3= *H. prasina*, 4= *H. albopunctata*, 5= *H. aff. pulchella*, 6= *H. fuscovaria*, 8= *H. sanborni*, 9= *H. catharinae*, 10= *H. berthae*, 11= *Physalaemus cuvieri*, 12= *Elachistocleis ovalis*, 17= *Leptodactylus* sp., 19= *L. podicipinus*, 20= *Bufo crucifer*, 21= *B. paracnemis*).

DENDROGRAMA

>>>> Tipo de Coeficiente : morisita (mod. horn)

>>>> Tipo de "Clustering" : Media Nao Ponderada

Escala = 1.00000 A .00499

Nivel UTO

```

1.000      2-*
           *
-----
1.000      9-*
           *
.997      20-*
           *
.982      8-**-
           *
.883      3-*****
           *
.099      1-*****
                                     *
.898      4-*****
                                     *
           *
.734      10-*****
                                     *
           *
.296      17-*****
                                     *
           *
.034      11-*****
                                     *
.940      12-****
                                     *
           *
.025      19-*****
                                     *
1.000      6-*
           *
.005      21-*****
                                     *
-----
           5-*****

```

```

+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
^         ^         ^         ^         ^         ^         ^         ^         ^
1.000    ^      .822    ^      .645    ^      .467    ^      .289    ^      .112    ^
          ^      .911          .733          .556          .378          .200

```

Na parte superior da "Cuesta", o dendrograma (Fig. 44) evidenciou a existência de 5 agrupamentos de espécies:

1 - 1.1- *Hyla fuscovaria*, *H. minuta* e *H. berthae* ocorreram preferencialmente em um corpo de água permanente parada. *Hyla sanborni* e *Leptodactylus podicipinus* ocorreram exclusivamente nesse tipo de corpo d'água.

1.2 - *Physalaemus cuvieri*, *Hyla prasina*, *Leptodactylus fuscus* e *Bufo paracnemis* tiveram distribuição mais ou menos ampla, ocorrendo tanto em corpos d'água temporária de constante troca, como em água permanente parada.

2 - *Leptodactylus mystacinus* e *Leptodactylus* sp. ocorreram em corpos d'água permanente parada e preferencialmente em temporária de constante troca.

3 - *Hyla biobeba*, *H. cf. catharinae* e *Crossodactylus* sp. ocorreram em corpos de água permanente e temporária de constante troca, mas preferencialmente em corpos de água permanente corrente.

4 - *Bufo crucifer* e *Hyla albopunctata* ocorreram exclusivamente em corpos de água corrente.

5 - *Hyla faber* teve distribuição ampla, ocorrendo em corpos de água permanente corrente, parada e de constante troca, com pico máximo de abundância no primeiro tipo de corpo d'água. *Leptodactylus labyrinthicus* ocorreu em corpos de água permanente de constante troca.

FIGURA 44 - Dendrograma resultante de análise "cluster" na matriz resultante da aplicação do índice de Morisita. Este índice mediu a afinidade na ocorrência espacial dos girinos coletados na parte superior da "Cuesta", no período de março de 1984 a março de 1985 (1= *Hyla faber*, 2= *H. biobeba*, 3= *H. prasina*, 4= *H. albopunctata*, 6= *H. fuscovaria*, 7= *H. minuta*, 8= *H. sanborni*, 9= *H. cf. catharinae*, 10= *H. berthae*, 11= *Physalaemus cuvieri*, 13= *Odontophrynus americanus*, 14= *Crossodactylus* sp., 15= *Leptodactylus fuscus*, 16= *L. mystacinus*, 17= *Leptodactylus* sp., 18= *L. labyrinthicus*, 19= *L. podicipinus*, 20= *Bufo crucifer*, 21= *B. paracnemis*).

Analisando-se as Figuras 18 a 38, percebe-se que existem grandes diferenças na abundância dos girinos das diversas espécies, no mesmo ambiente, de acordo com a época do ano. Fica clara também a existência de diversos graus de preferência pelos diferentes ambientes, evidenciado pela abundância maior ou menor com que os girinos ocorreram em cada ambiente.

Os girinos de algumas espécies ocuparam diferentes porções do mesmo corpo d'água (Figuras 45 e 46). A realização de observações sobre comportamento e ocupação ambiental, dos girinos das diversas espécies, foi dificultada em decorrência de características próprias dos ambientes amostrados, como fundo lodoso e vegetação recobrendo o corpo d'água. No entanto, foi possível observar os seguintes aspectos da ocupação ambiental e comportamento dos girinos:

Girinos de *Hyla faber* foram sempre coletados no fundo e, geralmente, na parte mais profunda dos corpos d'água. Apenas alguns girinos em estádios iniciais de desenvolvimento pós-embrionário foram coletados na parte rasa, próximos às margens. Apresentaram hábitos predominantemente diurnos, sendo geralmente encontrados entre vegetação emergente ou à sombra de vegetação flutuante. À noite foi observado que apenas alguns indivíduos permaneciam nas partes sem vegetação dos corpos d'água, aparentemente em repouso. Quando iluminados permaneciam imóveis e quando perturbados por movimento na água, nadavam rapidamente em direção à vegetação.

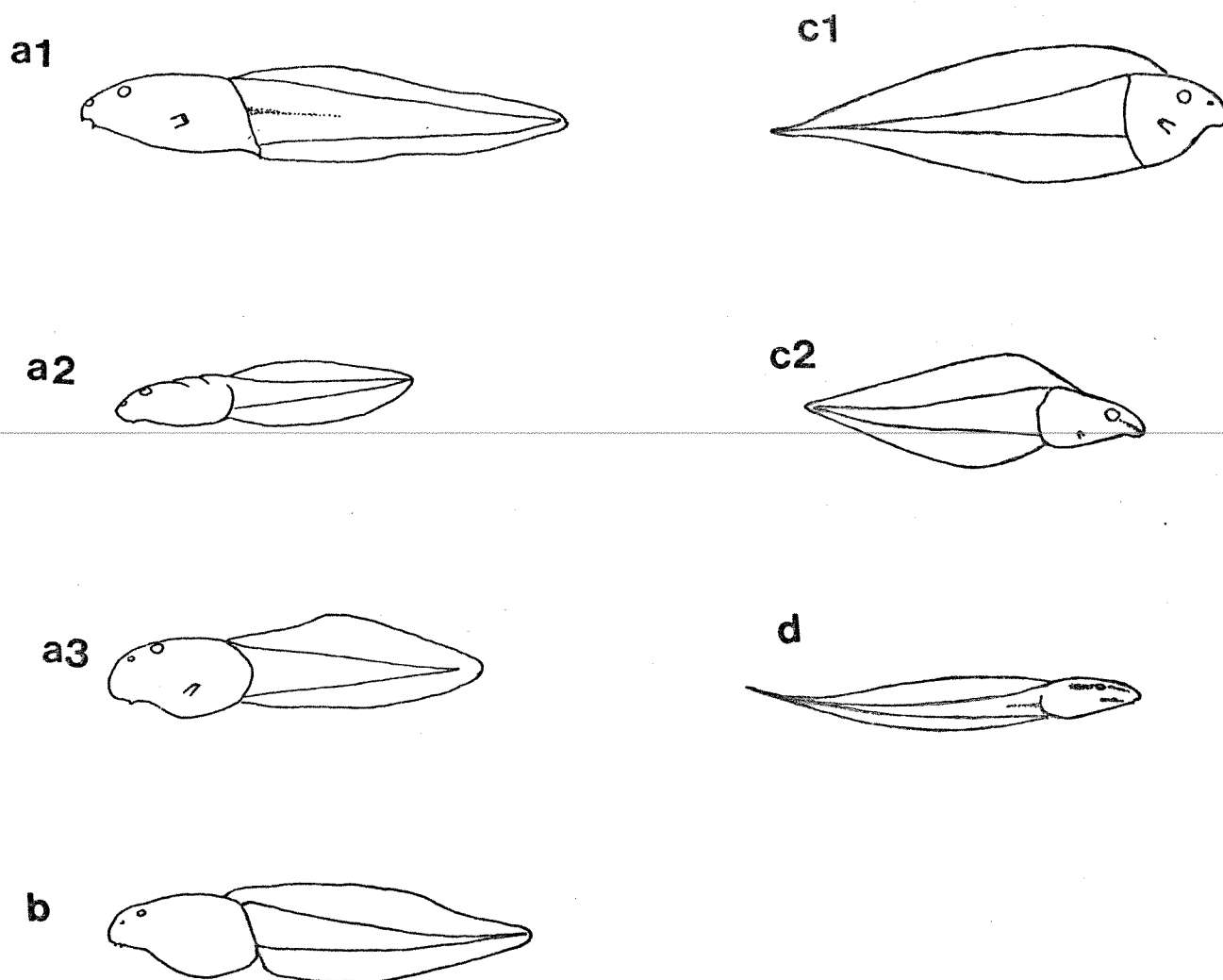


FIGURA 45 - Representação esquemática (não em escala) de alguns girinos que ocuparam diferentes microambientes nos locais estudados:

a= girinos que ocorreram no fundo de corpos d'água parada ou de constante troca (a1= *Hyla faber*, a2= *Bufo paracnemis*, a3= *Odontophrynus americanus*).

b= girinos que ocorreram no fundo de corpos d'água corrente (*Crossodactylus* sp.).

c= girinos que ocorreram à meia-água, próximos à superfície do corpo d'água (c1= *H. fuscovaria*, c2= *H. minuta*).

d= girinos que ocorreram à meia-água, próximos ao fundo do corpo d'água (*Hyla sanborni*).

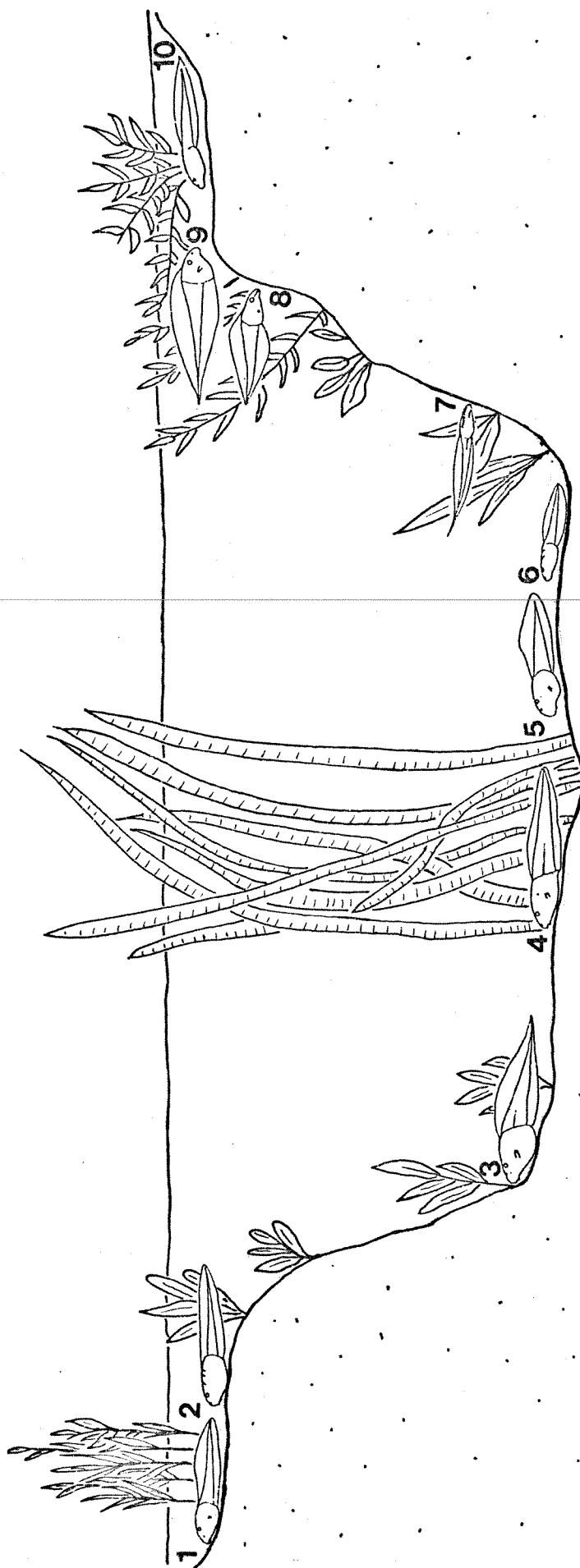


FIGURA 46 - Representação esquemática da microdistribuição espacial de girinos no local X-1, um açude abandonado de água parada, que apresentou a maior riqueza específica mensal. (1=Physalaemus cuvieri, 2=Leptodactylus fuscus, 3=Hyla prasina, 4=Hyla faber, 5=Odontophrynus americanus, 6=Bufo paracnemis, 7=Hyla paracnemis, 8=Hyla minuta, 9=Hyla fuscovaria e 10=Leptodactylus podicipinus).

Girinos de *Hyla albopunctata* foram sempre coletados no fundo e na parte mais rasa dos corpos d'água. Ocorreram com frequência bastante maior nos corpos d'água com fundo lodoso não vegetado, onde foram encontrados em local de água rasa, na região alagada junto às margens. Apresentaram hábitos predominantemente diurnos; poucos indivíduos foram observados à noite e estavam, aparentemente, em repouso.

Girinos de *Hyla minuta* foram sempre coletados na parte mais profunda de corpos d'água com grande volume de água, tais como açudes e reservatórios. Foram também observados, fora das áreas de estudo, em corpos d'água temporária bastante pequenos (1,0 m de diâmetro), mas relativamente profundos (1,5 m). Apresentaram hábitos predominantemente diurnos, permanecendo a maior parte do tempo próximos a superfície da água, nadando e alimentando-se ativamente. Quando incomodados, nadavam rapidamente em direção ao fundo do corpo d'água, permanecendo entre a vegetação emergente ou entre a vegetação marginal que adentrava os corpos d'água.

Girinos de *Hyla biobeba* foram coletados sobre fundo lodoso, na parte mais profunda de corpos d'água lóticos, geralmente próximos às margens, entre a vegetação marginal, onde a velocidade da água é bastante diminuída. Quando em corpos d'água de constante troca, sua abundância foi bastante baixa, estando localizados sempre na porção onde a água apresentava maior movi-

mentação.

Girinos de *Hyla prasina* foram sempre coletados no fundo, próximos a margens abruptas, não muito rasas, sob detritos como folhas e ramos caídos ou sob folhas de vegetação marginal que adentrava o corpo d'água.

Girinos de *Hyla fuscovaria* em estádios iniciais de desenvolvimento pós-embrionário foram coletados enquanto nadavam ativamente e se alimentavam próximo à superfície da água, tanto entre como afastados de vegetação, principalmente na parte mais rasa dos corpos d'água. Já os girinos em estádios de desenvolvimento pós-embrionário mais avançados (estádios 32 em diante) foram coletados ocupando o mesmo microambiente que os girinos de *H. minuta*, ou seja, em locais mais profundos, junto a margens abruptas, entre a vegetação emergente ou sob a vegetação marginal, próximos à superfície da água. Apresentaram hábitos predominantemente diurnos, nadando em direção ao fundo quando perturbados.

Girinos de *Hyla* cf. *catharinae* foram sempre coletados e observados no fundo de corpos d'água, geralmente próximos às margens, junto a detritos como folhas e ramos caídos. Quando em corpos d'água de constante troca foram observados no fundo, próximos a vegetação emergente. Apresentaram hábitos predominantemente diurnos, permanecendo em repouso, geralmente sob ou entre detritos do fundo, à noite.

Girinos de *Hyla* aff. *pulchella* foram coletados junto ao fundo lodoso, na parte mais profunda dos corpos d'água. Quando perturbados por movimento na água, nadavam para junto da vegetação ou para a região marginal dos corpos d'água.

Girinos de *Hyla sanborni* foram coletados à meia-água, nas partes mais profundas dos corpos d'água, junto à vegetação emergente, geralmente próximos às margens abruptas. Não foram coletados em locais mais rasos. A técnica de iniciar a coleta em pontos diferentes do corpo d'água para perceber o microambiente ocupado, não se mostrou eficiente, neste caso específico. Os girinos foram considerados de meia-água pois não ocorrem junto ao fundo (Ivan Sazima, comunicação pessoal), apesar de ocorrerem em profundidade maior que os girinos de *H. minuta* e *H. fuscovaria* (obs. pess.), que são típicos de meia-água.

Girinos de *Hyla berthae* foram coletados em pequena quantidade, mas sempre nas partes mais rasas dos corpos d'água, junto ao fundo lodoso, não vegetado.

Girinos de *Crossodactylus* sp. em estádios iniciais de desenvolvimento pós-embrionário foram sempre coletados e observados na porção mais marginal de corpos d'água corrente, sob detritos como folhas, ramos e pequenas pedras junto ao fundo. Girinos em estádios de desenvolvimento mais avançados (estádio 32

em diante) foram observados no fundo, na parte mais central dos corpos d'água, onde a profundidade e a velocidade da água são maiores. Quando perturbados por movimento na água, nadavam rapidamente para as margens, refugiando-se sob detritos ou sob a vegetação marginal. Os girinos localizavam-se preferencialmente nas partes sem vegetação do corpo d'água, inclusive ocorrendo concentração de grande número de indivíduos nessas áreas, nos períodos de maior crescimento da vegetação, quando a maior parte do corpo d'água estava recoberto. À noite foram observados em repouso.

Girinos de *Physalaemus cuvieri* foram sempre coletados no fundo de corpos d'água parada ou de constante troca ou nos remansos vegetados de corpos d'água corrente, nas porções mais rasas, geralmente próximos às margens, nadando para as porções mais profundas quando incomodados.

Girinos de *Odontophrynus americanus* foram coletados sempre no fundo de corpos d'água parada ou de constante troca, principalmente na parte não vegetada.

Girinos de *Elackistocleis ovalis* foram observados nadando próximos à superfície da água de corpos d'água de constante troca, de pequena profundidade (máximo de 10 cm), entre touceiras de poáceas e ciperáceas, nadando em direção ao fundo quando perturbados por movimento na água.

Girinos de *Leptodactylus labyrinthicus* foram coletados na região marginal inundável, rasa, de corpos d'água de constante troca. Localizavam-se junto ao fundo, entre a vegetação marginal que adentrava a água, nadando para as partes mais profundas quando perturbados por movimento na água.

Girinos de *Leptodactylus fuscus* foram coletados no fundo, nas partes mais profundas dos corpos d'água, predominantemente em locais sem vegetação. Foram observados alguns indivíduos nas paredes das margens abruptas, a meia profundidade, raspando o solo com o aparelho bucal e efetuando discretos movimentos no sentido vertical e lateral, com auxílio da cauda, às vezes deslocando-se para outro ponto. Apresentaram atividade predominantemente diurna, permanecendo em repouso no fundo do corpo d'água à noite.

Girinos de *Leptodactylus* sp. e de *L. mystacinus* foram coletados nos mesmos corpos d'água, aparentemente ocupando os mesmos microambientes que *L. fuscus*. As duas primeiras espécies não foram diferenciadas no campo, apenas posteriormente, em laboratório.

Girinos de *Leptodactylus podicipinus* foram coletados em pequena quantidade, no fundo dos corpos d'água, próximos às margens, em locais rasos entre vegetação.

Girinos de *Bufo crucifer* foram coletados em corpos d'água de constante troca e em corpos d'água corrente, no fundo, próximos às margens, em agregados. Quando perturbados deslocavam-se em grupos, procurando refúgio sob a vegetação marginal ou nas partes mais profundas do corpo d'água.

Girinos de *Bufo paracnemis* foram observados ocorrendo em agregados isolados entre si, no fundo dos corpos d'água, em locais sem vegetação, geralmente próximos às margens rasas, mas também em locais mais profundos. Quando perturbados por movimento na água, deslocavam-se em grupo para a parte mais profunda do corpo d'água.

V- DISCUSSÃO

5.1. Período reprodutivo, distribuição estacional e duração da vida larvária.

Temperatura e umidade são fatores ecológicos essenciais, que afetam a distribuição e os hábitos dos organismos (DAJOZ, 1973). De acordo com JIM (1980), os fatores físicos de maior importância na determinação de quando e onde anuros são abundantes são a temperatura e a umidade relativa do ar, esta quase sempre estreitamente relacionada com o índice pluviométrico. O aumento da temperatura do ar, concomitantemente com o aumento da chuva, está associado ao aumento em abundância da maioria das espécies de anfíbios anuros. Essas variáveis determinam a época do ano e a duração do período em que os anuros se mantêm ativos, ou seja, determinam a distribuição estacional (JIM, 1980). TOFT & DUELLMAN (1979), comparando comunidades de anuros de regiões geográficas diferentes, concluem que o grau de sazonalidade dos fatores climáticos afeta a estrutura das comunidades de anuros, e destacam o padrão de ocorrência de chuvas em relação a distribuição estacional das espécies. CEI (1980) cita que o

período reprodutivo dos anfíbios geralmente corresponde às estações chuvosas e que, portanto, a reprodução é determinada por características climáticas vigentes na faixa de distribuição da espécie. A variação sazonal da temperatura, é vista como um fator predominante atuando sobre a evolução cíclica da gametogênese e variações na luminosidade, bem como outros fatores meteorológicos, possuem papel secundário na reprodução dos anfíbios, apesar de sua influência fisiológica sobre anuros neotropicais ser ainda pouco estudada.

A discussão dos dados obtidos para cada espécie será efetuada separadamente, com a finalidade de facilitar uma melhor compreensão da estratégia sazonal utilizada por cada espécie, durante as fase larvária e adulta. Também facilitará comparação com dados sobre outras populações das mesmas espécies.

Hyla faber:

H. faber apresentou dois picos máximos de reprodução: um no final da estação quente e úmida, em março e abril e, em alguns ambientes, também no início do período de chuvas, em agosto e setembro. A reprodução no início das chuvas foi, provavelmente, oportunística devido aos altos índices pluviométricos, o que deve ter sido um forte estímulo para a reprodução. Além disso, pela quantidade de girinos coletados, aparentemente este não foi um período de grande importância em termos de manutenção

e recrutamento populacional, como foi o período de março/abril. BLAIR (1961) e WIEST (1982), estudando reprodução e sucessão de anuros, encontraram situação semelhante para *Rana sphenoccephala*. Esta espécie apresentou dois períodos reprodutivos, um na transição inverno-primavera e um no outono sendo que WIEST (1982) considerou este último período como menos significativo em termos populacionais, concluindo que a reprodução neste período é oportunística e esporádica. Aparentemente, *H. faber* possui potencial para se reproduzir durante toda a estação quente e úmida e, talvez, até durante todo o ano, sendo limitada não por baixas temperaturas, mas por baixos índices pluviométricos. A baixa taxa de reprodução observada em maio (registrada apenas em um dos nove ambientes onde a espécie ocorreu) e a ausência de reprodução em junho, julho, outubro e novembro podem ser consequência dos baixos índices pluviométricos registrados nestes meses. No entanto, este fator não explica a baixíssima taxa de reprodução verificada no período de dezembro a março. A menor temperatura média do ano foi registrada em agosto, de modo que o índice pluviométrico excepcionalmente alto registrado neste mês, deve ser responsável pelo pico reprodutivo observado neste período, em alguns ambientes. Segundo JIM (1980), *H. faber* ocorre preferencialmente em ambientes com água permanente ou semipermanente, de constante troca ou parada, em local com vegetação de pequeno porte mas com arvoredos próximos, dando preferência a ambientes com margens alagadiças e, pelo menos, algumas manchas de solo sem vegetação. MARTINS & HADDAD (1988) citam que *H. faber* ocorre próximo a riachos e grandes corpos de água permanente na Floresta Atlântica,

desde a Argentina até o nordeste do Brasil. Dos nove corpos d'água onde girinos de *H. faber* foram coletados, apenas três se enquadram nestas características. Foi neles que os girinos ocorreram por um período mais extenso (locais VII-1 e VII-2) ou foi registrada uma maior quantidade de adultos em atividade de vocalização e de desovas (local X-1). Estes dados sugerem que a ocorrência em ambientes favoráveis, talvez a sítio de corte e oviposição, possibilita a manutenção de um período reprodutivo mais longo, enquanto que em ambientes menos favoráveis ele fica limitado por características climáticas locais ou fatores bióticos altamente favoráveis.

De qualquer forma, o período mais favorável para a reprodução nesta espécie foi, sem dúvida, durante a estação quente e úmida. JIM (1980), estudando aspectos ecológicos da anurofauna da região de Botucatu, considerou *H. faber* como espécie precoce de estação quente e úmida, com período de atividade reprodutiva de setembro a março e pico máximo de outubro a novembro, dados plenamente coincidentes com os obtidos para os adultos em atividade de vocalização. CARAMASCHI (1981), cita que *H. faber* ocorreu, em ambiente de água permanente na região de Botucatu, durante a estação chuvosa, influenciada principalmente pelo início das chuvas. Esta situação foi observada para as populações que se reproduziram em agosto e setembro. ANDRADE (1987), estudando a vida larvária da anurofauna de uma poça semi-permanente na Serra do Japi, cita que adultos de *H. faber* vocalizaram no período de novembro a fevereiro e em dezembro a janeiro do ano seguinte, englobando e precedendo o período reprodutivo observado

no final da estação quente e úmida, na região de Botucatu. A espécie foi considerada por ANDRADE (1987) como apresentando atividade reprodutiva restrita aos meses mais chuvosos.

Em correspondência ao período de reprodução dos adultos, os girinos apresentaram dois períodos de desenvolvimento, dependendo da época em que a desova foi efetuada. Os girinos provenientes das desovas efetuadas no período de fevereiro a abril, passaram a estação fria e seca como larvas, completando metamorfose em sete a oito meses. Os girinos provenientes das desovas efetuadas em agosto e setembro completaram metamorfose em cerca de quatro a cinco meses. Suponho que temperaturas mais elevadas, acelerem o metabolismo dos girinos, que completam o desenvolvimento larval ainda na estação quente e úmida. Os girinos provenientes das desovas efetuadas no final da estação quente e úmida ficaram expostos a temperaturas mais baixas, o que, provavelmente, diminuiu o metabolismo. Desse modo, os imagos emergiram na estação quente seguinte, período mais favorável para sua alimentação. ANDRADE (1987) cita, para esta espécie, em ambiente fisiologicamente semelhante aos estudados na região de Botucatu, um período de desenvolvimento larvário de oito a onze meses.

Hyla biobeba:

Analisando-se qualitativamente os dados sobre ocorrência sazonal de *Hyla biobeba* pode-se supor que uma população apresentou atividade reprodutiva durante a estação quente e úmida e início da estação fria e seca nos locais VIII-1 e VIII-2

e outra população durante a estação fria e seca nos locais VII-1, VII-2 e VII-3. No entanto, percebe-se que os picos máximos de ocorrência de girinos em estádios iniciais estão na transição da estação quente e úmida para a estação fria e seca e, novamente, em diferentes meses da estação quente e úmida. Aparentemente, no conjunto de ambientes VII, constituído por dois ambientes com água de constante troca e um ambiente de água corrente com velocidade muito baixa, os girinos provenientes das desovas de março e abril sofreram desenvolvimento larval mais lento, em cerca de cinco meses. De modo semelhante a *H. faber*, os imagos emergiram no início da estação quente e úmida, período bastante favorável para a obtenção de alimento. Suponho que não foram efetuadas desovas pois, no período de maio a início de agosto, apenas em maio foi registrada pequena quantidade de adultos em atividade de vocalização. A frequência de girinos em estádios iniciais de desenvolvimento também foi muito baixa neste período. O pico máximo de emissão de canto nupcial foi registrado em março. No conjunto de ambientes de água corrente VIII, os girinos sofreram desenvolvimento larval mais rápido, em cerca de três meses.

Hyla biobeba foi descrita por BOKERMANN & SAZIMA (1973), que também descreveram e comentaram a respeito do habitat e hábitos dos girinos, que foram coletados em um riacho. Segundo JIM (1980), *H. biobeba* é uma espécie adaptada a riachos, podendo ocorrer também em ambientes com água de constante troca. Provavelmente, ambientes de água corrente são mais favoráveis para o desenvolvimento dos girinos que ambientes com água de constante troca, visto o desenvolvimento ter sido mais rápido no primeiro

que no segundo tipo de ambiente. Outro fato a ser levado em consideração é que, nos ambientes com água de constante troca, os girinos de *H. biobeba* conviveram com girinos de *H. faber*, enquanto nos ambientes de água corrente, girinos de *H. faber* ocorreram esporadicamente e em frequência muito baixa. Girinos de *H. faber* são competidores em potencial de girinos de *H. biobeba*, pois ambos são girinos grandes, típicos de poça (sensu DUELLMAN, 1970) que ocorreram no fundo do corpo d'água, ocupando muito provavelmente o mesmo microhabitat. Além disso, em água de constante troca, girinos de *H. biobeba* não estão tão favorecidos como girinos de *H. faber*, adaptados primariamente a este tipo de ambiente.

BOKERMANN & SAZIMA (1973) citam como período de maior frequência de vocalização dos adultos, os meses de inverno. Segundo JIM (1980), *Hyla biobeba*, quanto ao período reprodutivo, é uma espécie de plena estação fria e seca. Os dados obtidos no presente trabalho indicam que esta espécie possui potencial para se reproduzir durante todo o ano, já que somente em abril, junho e julho não foi registrada a ocorrência de adultos em atividade de vocalização. No entanto, pela ocorrência de girinos em estádios iniciais de desenvolvimento pós-embrionário percebe-se que a reprodução ocorreu durante a estação quente e úmida do ano, principalmente na transição para a estação fria e seca. *Hyla biobeba* é sempre referida como associada a ambientes de água permanente, localizados junto a restos de mata ou capão de mata, e com período reprodutivo durante a estação fria e seca (BOKERMANN & SAZIMA, 1973; JIM, 1980). Consequentemente, valores baixos de umidade e temperatura do ar não devem constituir fatores limitan-

tes. Portanto, fatores climáticos, como temperatura, umidade relativa do ar e precipitação pluviométrica, parecem não ter sido tão significativos quanto o tipo de ambiente e interações inter-específicas da fase larvária, na determinação do período reprodutivo de *H. biobeba*.

Os autores anteriormente citados basearam-se principalmente na ocorrência e na atividade de vocalização dos adultos, para determinar o período reprodutivo desta espécie. Os dados obtidos no presente trabalho mostram a importância, já discutida por CARDOSO (1986), de se considerar a fase larvária na determinação do período reprodutivo.

Hyla prasina:

H. prasina se reproduziu preferencialmente durante a estação fria e seca. Apresentou um período de atividade reprodutiva curto e esporádico, em um ambiente localizado abaixo da "Cuesta", na estação quente e úmida do ano. Dados idênticos foram obtidos em poça semipermanente localizada em área aberta, por ANDRADE (1987), que considerou a espécie como possuindo dois períodos reprodutivos: um (mais extenso) no final da estação chuvosa e início da seca e outro na estação chuvosa. Estes dados coincidem plenamente com os obtidos no presente trabalho. Provavelmente, este último período reprodutivo é decorrente de estímulos climáticos locais bastante favoráveis, associados ao fato desta população se encontrar em um ambiente altamente favorável para seu desenvolvimento. JIM (1980) considerou a espécie como

de estação fria e seca plena, com pico máximo de atividade reprodutiva em junho. CARAMASCHI (1981) cita que *H. prasina* ocorreu em ambiente permanente na região de Botucatu durante toda a estação seca, não se limitando entretanto, a ocorrer somente nessa estação, apresentando-se ativa também na estação chuvosa. Nesta, a ocorrência é mais esparsa notando-se tendência a aumentar no final da estação, quando ocorre a transição para o ciclo seguinte de seca. SPIRANDELI-CRUZ (1983), descreveu o girino e discutiu a respeito da época de ocorrência e reprodução de *H. prasina* na região de Botucatu, concluindo que esta espécie apresenta períodos de atividade reprodutiva correspondentes ao início e final da estação fria e seca.

Pela ocorrência de girinos em estádios iniciais de desenvolvimento, pode-se supor que os indivíduos desta espécie possuem potencial para se reproduzir durante todo o ano. Mas, pela frequência e pelo período de ocorrência muito maiores nos meses da estação fria e seca, percebe-se que *H. prasina* ocorreu principalmente no período frio e seco do ano. JIM (1980) cita que *H. prasina* sempre aparece junto a água ou em vegetação que cresce ou debruça sobre a água e que, pelo hábito de, às vezes, flutuar na superfície da água, não suporta ambiente de água com velocidade que possa arrastá-la. Segundo SPIRANDELI-CRUZ (1983), os indivíduos desta espécie aparentemente demonstram uma limitação em relação a ocupação de corpos d'água movimentados que poderiam arrastá-la, já que ocasionalmente ocorrem dentro d'água. Cita ainda que os indivíduos de *H. prasina* colocam os ovos na água, aderidos a vegetação submersa. Ambos os autores concordam que a

espécie está associada a ambientes de água parada ou de constante troca e que, quando em corpos de água corrente, localizam-se nos remansos onde a água flui mais lentamente. Desse modo, os altos índices pluviométricos do período quente e úmido do ano parecem afetar diretamente o sucesso reprodutivo de *H. prasina* dificultando o acesso e/ou a permanência no local de desova característico desta espécie. Interações deste tipo podem ser parte da explicação não encontrada por MORIN (1987) do porque algumas espécies de anuros mostram-se fenologicamente flexíveis, enquanto outras são mais rígidas em seu período reprodutivo.

Apesar do desenvolvimento larval não ter sido sincrônico, o período decorrente entre o aparecimento dos primeiros girinos em estádios iniciais de desenvolvimento e os primeiros girinos pré-metamórficos foi, em média, de dois a três meses, em todos os ambientes onde a espécie foi registrada. SPIRANDELI-CRUZ (1983) acompanhou o desenvolvimento larval de *H. prasina* em aquário com temperatura controlada de 25,0 oC e em aquário a temperatura ambiente (variando de 19,0 oC a 22,7 oC) sendo que, no primeiro caso, as larvas completaram metamorfose em 43 dias e no segundo em 76 dias. O período de desenvolvimento larval dos girinos em temperatura ambiente foi praticamente o mesmo observado na natureza, onde a temperatura variou de 16,8oC a 22,9oC. ANDRADE (1987) observou, para *H. prasina*, um período de desenvolvimento larval muito mais longo - seis meses na natureza e 140 dias em laboratório- que os obtidos na região de Botucatu nas mesmas situações. De qualquer modo, estudos sistemáticos mais detalhados, incluindo as fases larvária e adulta são necessários para que se

possa concluir sobre os fatores que estão determinando estas diferenças na ocupação dos corpos d'água nas duas regiões.

Hyla albopunctata:

H. albopunctata se reproduziu no período de dezembro a maio, sendo que o pico máximo de reprodução foi registrado nos meses de fevereiro a maio, na transição do período de chuvas para o período seco. Segundo JIM (1980), esta espécie se reproduz no período de setembro a março, com pico máximo de atividade nos dois últimos meses da estação quente e úmida. CARAMASCHI (1981) cita que adultos de *H. albopunctata* emitindo vocalização ocorreram durante toda a estação chuvosa e no início da estação seca. CARDOSO (1986) considerou *H. albopunctata*, em relação a temporada de vocalização, como espécie oportunística constante, ou seja, que emitiu vocalização na época chuvosa. CARDOSO (1981a), registrou, para *H. albopunctata* o período reprodutivo de março a agosto/setembro na região de Campinas, com um pico no final de março. Aparentemente, uma maior resistência a temperaturas e umidades mais baixas, possibilitaram a *H. albopunctata* se reproduzir neste período, quando o número de espécies e a densidade populacional de anuros em atividade reprodutiva são bastante baixos. MORIN (1987), ao contrário dos resultados aqui obtidos, observou em região temperada que anuros de reprodução precoce no verão, em anos de pouca chuva, podem continuar cantando até a metade do verão. Já anuros de reprodução tardia de verão nunca anteciparam o período reprodutivo. Os adultos de *Hyla albopunctata* estudados por

ANDRADE (1987) se reproduziram na transição do período de chuvas para o período seco do ano, resultados plenamente coincidentes com os obtidos para a região de Botucatu, no presente trabalho.

CARDOSO (1981a) notou a presença de girinos ao longo do ano todo, com girinos em estádios iniciais de desenvolvimento pós-embriônico registrados desde o final de março até o final de setembro, na estação fria e seca do ano. Estes dados coincidem plenamente com os obtidos no presente trabalho. Na região de Botucatu, houve uma queda acentuada na frequência de ocorrência depois de maio/junho sugerindo que as desovas, ou pelo menos a maioria delas, foram efetuadas na transição do período de chuvas para o período seco. Em alguns ambientes encontrou-se desovas em dezembro, e esses girinos aparentemente completaram o desenvolvimento larval em cerca de três a quatro meses, antes do início do inverno. A temperatura, mais elevada neste período do ano, provavelmente acelerou o metabolismo, promovendo um desenvolvimento larval mais rápido.

Um período de desenvolvimento larval, incluindo o desenvolvimento embrionário, com cerca de dez meses foi medido por CARDOSO (1981a). ANDRADE (1987) determinou um período de desenvolvimento larval de no mínimo cinco meses de duração. Na região de Botucatu os girinos completaram o desenvolvimento larval em cerca de 6 a 7 meses. Pode estar ocorrendo uma variação interpopulacional em termos de desenvolvimento de *H. albopunctata*, ou uma variação local em resposta a fatores ambientais como temperatura. No ambiente estudado na região de Jundiá por ANDRADE (1987), girinos de *H. albopunctata* e de *H. prasina* ocorreram

sintópica e sincronicamente e o período de desenvolvimento larval de ambos foi mais longo nessa região. Isto pode ser uma consequência de interação interespecífica na fase larvária; na região de Botucatu, as duas espécies ocorreram estacional e espacialmente separadas. Segundo ANDRADE (1987) é possível que um dos mecanismos que regulam estas populações seja a competição interespecífica por local de oviposição e desenvolvimento dos girinos.

Como para *H. faber* e *H. biobeba*, o alongamento do período larvário dos girinos das desovas efetuadas no final da estação quente e úmida permite que a metamorfose ocorra em período favorável para a alimentação dos imagos, aumentando as chances do recrutamento populacional ser bem sucedido. Além disso, é diminuída a possibilidade de ocorrer competição interespecífica entre os jovens.

Hyla aff. *pulchella*:

Hyla aff. *pulchella* apresentou atividade reprodutiva no período de agosto a novembro, com pico máximo provavelmente em setembro e outubro. GALLARDO (1972) cita que *H. pulchella*, na região de Buenos Aires, apresenta períodos de reprodução coincidentes com os períodos máximos de chuvas anuais (primavera, princípios de verão e outono). JIM (1980) considerou *Hyla* aff. *pulchella* como espécie tardia de estação quente e úmida, com pico máximo de atividade reprodutiva em março. SPIRANDELI-CRUZ (1983) registrou a maior atividade reprodutiva nos meses de abril e outubro. Aparentemente, na região de Botucatu, esta

espécie apresenta dois períodos de atividade reprodutiva, um na transição do período de chuvas para o período de seca, registrado por JIM (1980) e SPIRANDELI-CRUZ (1983) nos meses de março e abril e outro no final da estação fria e seca, registrado por SPIRANDELI-CRUZ (1983) no mês de outubro e coincidente com os dados obtidos neste trabalho. Os ambientes onde esta espécie foi coletada, embora em condições aparentemente favoráveis para a ocorrência dos adultos (JIM, 1980), apresentaram algum fator desfavorável, dada a baixa frequência dos girinos. Nas poucas porções dos corpos d'água não recobertas por gramíneas (Poaceae), a água se apresentava extremamente barrenta e ferruginosa. Segundo SPIRANDELI-CRUZ (1983), adultos de *Hyla* aff. *pulchella* demonstram preferência por corpos de água corrente, suportando bem corpos de água de constante troca. Os ambientes dos girinos de *Hyla* aff. *pulchella* estudados no presente trabalho, possuem muito pouco oxigênio dissolvido, e provavelmente são sub-ótimos para sua reprodução e desenvolvimento. Em duas determinações, uma na estação fria e seca e outra na estação quente e úmida obteve-se, respectivamente, 4,5 mg/l e 0 mg/l de oxigênio dissolvido. Devido a raridade da espécie fica difícil analisar os fatores que influenciam seu período reprodutivo. SPIRANDELI-CRUZ (1983) acompanhou, em laboratório, a temperatura ambiente, o desenvolvimento larval desta espécie, obtendo girinos pré-metamórficos em cerca de 105 dias, dados coincidentes com o estimado de 3 a 4 meses no presente estudo, a partir de observações na natureza.

Hyla fuscovaria:

H. fuscovaria pode ser considerada como espécie de plena estação quente e úmida, com pico máximo de vocalização e de girinos em estádios iniciais em dezembro e janeiro. O período em que girinos em estádios iniciais foram encontrados, iniciou-se cerca de um mês após o início do período de vocalização. VIZOTTO (1967), encontrou reprodução nesta espécie nos meses de novembro a janeiro na região norte-ocidental do estado de São Paulo. Na região de Botucatu, JIM (1980), considerou a espécie como precoce de estação quente e úmida, com pico máximo de atividade reprodutiva no período de outubro a dezembro, mas com largo período ativo (agosto a abril). Segundo CARAMASCHI (1981), *H. fuscovaria* esteve ativa no início e no meio da estação chuvosa, estimulada pelas primeiras grandes chuvas e aumento de temperatura e da umidade relativa do ar. ANDRADE (1987) reporta que o período reprodutivo de *H. fuscovaria* é restrito aos meses mais chuvosos. Aparentemente, as fortes chuvas de dezembro e janeiro foram mais significativas como estímulo para o início da atividade reprodutiva de *H. fuscovaria* que o aumento da temperatura do ar em outubro e novembro. A maior parte dos adultos desta população iniciou a emissão de canto nupcial apenas no final de novembro. No entanto, temperaturas baixas parecem limitar a vocalização de *H. fuscovaria*, pois em agosto caiu muita chuva, fora de época, mas a temperatura média foi a menor registrada durante todo o período de estudo, não se verificando qualquer atividade reprodutiva neste mês. O período de desenvolvimento larval foi de cerca de um a

dois meses. ANDRADE (1987) estimou um período de desenvolvimento larvário semelhante, variando entre 45 a 90 dias.

Hyla minuta:

H. minuta vocalizou e se reproduziu, de modo esporádico, ao longo de todo o período de estudo. Os períodos máximos de reprodução coincidiram com a ocorrência de altos índices pluviométricos. Aparentemente esta espécie possui potencial para se reproduzir durante todo o ano, mas sua atividade reprodutiva parece estar fortemente relacionada com a ocorrência de chuvas. Sendo assim, era esperado o registro de picos de atividade reprodutiva no período de dezembro a março, meses com altos índices pluviométricos, o que não foi observado. Segundo HADDAD (1987) fatores abióticos como temperatura do ar, chuva, vento, luminosidade da lua, fogo e trovão aparentemente afetaram a reprodução de *H. minuta*, em dois corpos d'água no distrito de Barão Geraldo, Campinas, durante 1984 e 1985. Os girinos de *H. minuta* e de *H. fuscovaria* são morfologicamente semelhantes e ocorreram nos mesmos locais de coleta. No entanto, observa-se que as estratégias reprodutivas de *H. minuta* e de *H. fuscovaria* foram muito diferentes. *H. minuta* apresentou reprodução esporádica, ao longo do ano, enquanto que *H. fuscovaria* apresentou reprodução explosiva, com deposição concentrada de ovos em poucas semanas. ANDRADE (1987) observou os mesmos comportamentos na região de Jundiá, SP. Na região de Campinas, CARDOSO (1981a) observou reprodução esporádica, ao longo do ano, em *H. minuta*. O período de reprodu-

ção esporádico de *Hyla minuta* pode ser uma estratégia que diminui as possibilidades de ocorrer competição interespecífica, pois possibilita que *H. minuta* não se reproduza na mesma época que as espécies de reprodução explosiva.

BOKERMANN (1963a) descreveu o girino de *H. minuta* pela primeira vez e comentou a respeito de seus hábitos e habitats. Segundo VIZOTTO (1967), adultos e larvas são encontrados em lagoas semipermanentes com abundância de vegetação. KENNY (1969), reporta que *H. minuta* se reproduziu ao longo da estação chuvosa, em Trinidad, sendo comum a ocorrência de um ou mais períodos de reprodução, no início das chuvas fortes em maio ou junho. JIM (1980) considerou a espécie, quanto ao período reprodutivo, como plena de estação quente e úmida, com período reprodutivo de agosto a maio e pico máximo de atividade reprodutiva de outubro a março. CARAMASCHI (1981) encontrou *H. minuta*, em ambiente permanente na região de Botucatu, apenas esporadicamente ao longo do ano, com tendência a estação chuvosa. CARAMASCHI (1981) considerou *H. minuta* uma espécie oportunista, com atividade reprodutiva regulada mais por condições meteorológicas momentâneas do que por condições climáticas gerais. CARDOSO (1986) também considerou *H. minuta* espécie oportunística, mas com período de vocalização de curto tempo no ano (outubro e novembro). A população de *H. minuta* estudada por ANDRADE (1987) tinha reprodução praticamente contínua durante o ano. Provavelmente, a ocorrência de chuvas nesta região serrana é maior que na região de Botucatu, possibilitando um padrão de reprodução mais contínuo.

O período de desenvolvimento larvário foi bastante rápido, durando cerca de um mês. Em poça semipermanente, ANDRADE (1987) estimou um período pouco maior, variando entre cerca de 45 a 90 dias.

Hyla cf. catharinae:

H. cf. catharinae foi espécie de plena estação fria e seca. O período de vocalização dos adultos coincidiu com o período em que foram encontrados girinos em estádios iniciais de desenvolvimento pós-embriônico. JIM (1970) estudando a ontogenia e ciclo de vida de *H. cf. catharinae*, observou casais em amplexo e oviposturas no período de fevereiro a agosto, com o maior número de oviposturas registradas em junho. JIM (1980) confirmou os dados anteriormente obtidos, considerando a espécie como plena de estação fria e seca, com período reprodutivo de janeiro a novembro e pico máximo de atividade reprodutiva de maio a junho. *H. cf. catharinae* é uma espécie muito especializada a riachos de pequeno porte, sombreados (JIM, 1980). Chuvas fortes, por aumento do fluxo de água, podem dificultar a desova e o desenvolvimento dos girinos através de submersão e arrastamento (Jorge Jim, comunicação pessoal). O período de desenvolvimento dos girinos foi de cerca de 30 a 45 dias. JIM (1970) encontrou tempo de desenvolvimento, em laboratório, que variou de 62 a 107 dias. Condições naturais provavelmente permitiram um desenvolvimento mais rápido.

Hyla sanborni:

H. sanborni ocorre na região de Botucatu juntamente com *H. nana*. A abundância de adultos de *H. nana* foi muito baixa e, aparentemente, os girinos coletados eram de *H. sanborni*. CARAMASCHI (1981) considerou *H. nana* espécie accidental e JIM (1980) verificou que, em 10 anos de estudos, a abundância de *Hyla nana* foi aproximadamente a metade de *H. sanborni* [=*H. sp.* (aff. *nana*)] na região de Botucatu. Se eventualmente ocorreram girinos de *H. nana* não foi possível diferenciá-los dos de *H. sanborni* até o momento. Sendo assim, resolveu-se considerá-las, para fins de análise ecológica, como uma única entidade. *H. sanborni* apresentou período de atividade reprodutiva, incluído no período de vocalização dos adultos, principalmente no período de outubro a janeiro. ACHENBACH (1963) cita que *H. nana*, na região de Santa Fé, Argentina, se reproduz desde o início de novembro e durante os meses de verão. BOKERMANN (1963a) descreveu o girino de *H. nana* e comentou a respeito de seu habitat e comportamento sem, contudo, fazer referências ao período reprodutivo e desenvolvimento larval. JIM (1980) considerou a espécie como plena de estação quente e úmida, com período reprodutivo de setembro a março e pico máximo de atividade reprodutiva de novembro a fevereiro. CARAMASCHI (1981) cita que *H. nana* ocorreu fundamentalmente no período médio da estação chuvosa sendo, portanto, espécie de estação chuvosa plena, quando se registram os maiores valores de precipitação, temperatura e umidade relativa do ar, dados plenamente coincidentes com os obtidos no presente trabalho. CARDOSO (1981a) consi-

dera que o período de reprodução de *H. sanborni* é oportunístico, estimulado pela ocorrência de chuvas e incluído ao longo período de vocalização, que vai de fins de julho e início de agosto até março. Os girinos ocorreram desde o final de setembro até o início de março, completando o desenvolvimento larval em 40 dias, quando em ambiente de água permanente e em 35 dias, quando em ambiente de água temporária. Segundo o autor, os girinos apresentam exatamente as mesmas características e proporções citadas por BOKERMANN (1963a) para girinos de *H. nana*. ANDRADE (1987) considerou o período reprodutivo da espécie como restrito à estação chuvosa do ano.

Tanto os girinos de *H. sanborni* quanto os de *H. nana* são bastante pequenos nos estádios iniciais de desenvolvimento pós-embrionário. É difícil vê-los entre os detritos retidos na peneira, além de passarem facilmente pela malha da peneira.

Em decorrência do pequeno número de girinos coletados, não foi possível estimar a duração do período de desenvolvimento larval e apenas constatou-se que, aparentemente, todos os girinos completaram metamorfose ainda na estação quente e úmida do ano. ANDRADE (1987) observou, para *H. sanborni*, um período de desenvolvimento larval variando entre 45 e 90 dias.

Hyla berthae:

H. berthae, aparentemente, apresentou dois períodos reprodutivos, um em plena estação quente e úmida, nas duas

áreas de estudo, e outro no início da estação fria e seca nos ambientes localizados acima da "Cuesta". BARRIO (1962) encontrou para *H. berthae* um período reprodutivo correspondente ao final de novembro e início de dezembro, na Província de Buenos aires, Argentina. JIM (1980) considerou a espécie como plena de estação quente e úmida, com período reprodutivo variável durante o verão. CARAMASCHI (1981) observou que *H. berthae* ocorreu estritamente na estação chuvosa, fundamentalmente no período médio da estação, e considerou-a uma espécie de estação chuvosa plena.

Pelos dados obtidos, aparentemente a reprodução em maio foi oportunística, já que *H. berthae* sempre foi referida como espécie de estação quente e úmida. Os corpos d'água onde coletou-se girinos de *H. berthae* podem ter sido sub-ótimos para a reprodução e desenvolvimento dos girinos, apesar desta espécie ocorrer em maior quantidade na região como um todo.

Physalaemus cuvieri:

P. cuvieri apresentou período de reprodução (vocalização e girinos em estádios iniciais) bem delimitado, na estação quente e úmida, entre os meses de outubro a março, com pico máximo em novembro e dezembro. A reprodução, nesta espécie, parece se iniciar logo após as primeiras chuvas e o pico de reprodução ocorreu no período em que a pluviosidade e a temperatura do ar foram mais elevadas. BOKERMANN (1962) encontrou oviposturas na região próxima a São Bernardo do Campo, São Paulo, no período de setembro, logo após o início das chuvas, até fins de fevereiro

e meados de março, após as primeiras quedas bruscas de temperatura. Na Argentina, essa espécie se reproduziu durante os meses de primavera e verão (BARRIO, 1965). Com pico máximo de reprodução de setembro a novembro, JIM (1980) considerou a espécie como precoce de estação quente e úmida. CARDOSO (1981b) encontrou desovas dessa espécie nos meses de setembro, novembro e fevereiro em um ambiente temporário e no período de setembro até fins de março, com exceção de janeiro e fevereiro, em um ambiente permanente. Dados semelhantes foram obtidos para poça semipermanente por ANDRADE (1987). CARDOSO (1986) considerou *P. cuvieri* como espécie oportunística em relação a temporada de vocalização uma vez que a emissão de vocalização ocorreu durante a época chuvosa inteira.

O período de desenvolvimento larval foi, no máximo, de um a dois meses, sendo que todos os girinos completaram metamorfose antes do início da estação fria e seca. BOKERMANN (1962) estimou, a partir de dados obtidos na natureza e em laboratório, um período de desenvolvimento larval de menos de 60 dias. ANDRADE (1987) estimou, na natureza, um período de desenvolvimento larvário variando entre 45 e 90 dias.

Crossodactylus sp.:

Crossodactylus sp. se reproduziu preferencialmente na estação fria e seca, mas pela atividade de vocalização e ocorrência de girinos em estádios iniciais, percebe-se que apresentou potencial para se reproduzir durante todo o ano. Em todos os am-

bientes onde a espécie ocorreu, o pico máximo de atividade reprodutiva foi registrado durante a estação fria e seca, sendo que nos ambientes mais favoráveis, estendeu-se à estação quente e úmida. A maioria das espécies do gênero *Crossodactylus*, cujo girino é conhecido, ocorrem em córregos de montanha onde normalmente a água é cristalina e bem oxigenada, correndo sobre leito de fundo pedregoso (Jorge Jim, comunicação pessoal). Provavelmente o aumento da turbidez da água e a diminuição da quantidade de oxigênio dissolvido, decorrente do aumento da quantidade de matéria orgânica no período de chuvas, possa dificultar o desenvolvimento dos girinos. É importante salientar também que, no período quente e úmido, a riqueza de larvas de anuros ocupando o mesmo corpo d'água é muito maior que na estação fria e seca. BOKERMANN (1963b) descreveu o girino de *C. dispar*, comentando que nunca encontrou desovas ou casais em amplexo. JIM (1980) considerou a mesma espécie de *Crossodactylus* estudada por mim como espécie "plena" de inverno, com pico de atividade reprodutiva em junho. O período de desenvolvimento larval foi de cerca de dois a três meses.

Odontophrynus americanus:

O. americanus se reproduziu no período de agosto a outubro e também no mês de maio, início da estação fria e seca. CEI (1956) reporta que esta espécie, na Argentina, se reproduziu durante o verão. ACHENBACH (1963) cita que a reprodução ocorre desde fins da primavera. SAVAGE & CEI (1965) descreveram o giri-

no e o habitat da espécie sem, no entanto, apresentar dados sobre a época de reprodução. Na região de Buenos Aires, indivíduos desta espécie foram observados em reprodução desde meados de agosto até novembro e, também, em março e abril (GALLARDO, 1970). GALLARDO (1972) nota que a reprodução de *O. americanus* coincide com os três períodos máximos de chuvas anuais na Argentina (primavera, princípios de verão e outono), resultando em reprodução descontínua. CARDOSO (1986) considerou esta espécie esporádica, em relação a temporada de vocalização, que ocorreu desde o final de setembro a final de outubro. JIM (1980) considerou a espécie como tardia de estação fria e seca, com período de vocalização de junho a outubro e pico máximo de atividade reprodutiva em agosto. Estes dados e os extraídos da literatura citada, indicam que a reprodução nesta espécie está fortemente relacionada com a ocorrência das primeiras chuvas do período úmido do ano, que podem ocorrer desde o final do período frio e seco. Os dados obtidos indicam que, neste ano, a reprodução dos indivíduos desta espécie se iniciou em agosto, mês com um índice pluviométrico excepcionalmente alto. Dados muito semelhantes foram obtidos por ANDRADE (1987), que observou atividade reprodutiva em setembro e em maio, considerando o período reprodutivo da espécie, restrito à época chuvosa. Os dados indicam que *O. americanus* deve se reproduzir preferencialmente em ambientes de água temporária, sendo uma das primeiras espécies a ocupar o ambiente, logo que a água acumula com as primeiras chuvas. Apesar de na região de Botucatu esta espécie ocorrer em ambientes de água semipermanente e permanente, *O. americanus* parece originariamente adaptada a ambientes de água

temporária (JIM, 1980).

Não foi possível estimar o período de desenvolvimento larval, mas como girinos pré-metamórficos foram coletados em novembro, sugere-se que os imagos devem emergir na estação quente e úmida, período mais favorável para a alimentação dos adultos, cerca de dois meses após a desova ter sido efetuada. Estes dados coincidem com os obtidos em poças semipermanentes (dois a três meses) e em laboratório (69 dias) por ANDRADE (1987).

Elachistocleis ovalis:

E. ovalis apresentou atividade reprodutiva no final da estação quente e úmida. O fato de girinos de *E. ovalis* terem ocorrido por períodos muito curtos e apenas em ambientes de água temporária, indica que o desenvolvimento larvário é rápido e que seu sucesso reprodutivo está fortemente relacionado com a ocorrência de chuvas. Girinos de *E. ovalis* foram encontrados somente nos ambientes de água temporária que se formaram apenas no final da estação chuvosa. Segundo ACHENBACH (1963), janeiro e março parecem ser os meses mais propícios para a reprodução de *E. ovalis* na Argentina. KENNY (1969) comenta que, em Trinidad, a reprodução ocorreu através da estação chuvosa. O período reprodutivo para *E. ovalis* no "Campus" da Universidade de São Paulo vai de novembro a fevereiro (SAZIMA, 1971). JIM (1980) considerou esta espécie como plena de estação quente e úmida, com período reprodutivo de setembro a março e pico máximo de atividade reprodutiva variável, durante o verão. A espécie é oportunística

quanto a temporada de vocalização, que foi de novembro a janeiro (CARDOSO, 1986). ANDRADE (1987) observou reprodução de indivíduos de *E. ovalis* no período de novembro a janeiro em um ambiente semi-permanente.

Não foi possível estimar o período de desenvolvimento larvário dos girinos de *E. ovalis*, apenas constatou-se que é bastante rápido, durando cerca de um mês. ANDRADE (1987) obteve, em laboratório, um período de 43 dias para desenvolvimento larvário.

Leptodactylus labyrinthicus:

JIM (1980) considerou esta espécie precoce de estação quente e úmida, com período de reprodutivo de agosto a março e pico máximo de atividade reprodutiva de outubro a dezembro. VIZOTTO (1967) obteve, em laboratório, um período de desenvolvimento larval de cerca de 84 dias, dados equivalentes aos 90 dias estimados na natureza, no presente trabalho.

Leptodactylus podicipinus:

L. podicipinus na Argentina reproduz de outubro a março (ACHENBACH, 1963). Segundo KENNY (1969), em Trinidad a reprodução ocorre através da estação chuvosa. No Brasil, o período reprodutivo de *L. podicipinus* vai de novembro a janeiro na região norte-ocidental do Estado de São Paulo (VIZOTTO, 1967) e é variável durante os meses da estação quente e úmida na região de Botu-

catu, São Paulo (JIM, 1980). A abundância de girinos de *L. podicipinus* foi insuficiente para estimar o período de desenvolvimento larval.

Leptodactylus fuscus:

L. fuscus, em Trinidad, reproduz durante a estação chuvosa (KENNY, 1969). SAZIMA (1975) reporta que o período reprodutivo de *L. fuscus* (chamado de *L. sibilatrix*) vai de outubro (emissão de canto nupcial) e novembro (registro dos primeiros ninhos subterrâneos) até o início de fevereiro (registro dos últimos ninhos com desova). JIM (1980) considerou a espécie como plena de estação quente e úmida, com período reprodutivo de setembro a fevereiro e pico máximo de vocalização de novembro a dezembro. Em concordância com os autores anteriores, MARTINS (1988) observou que o período reprodutivo de *L. fuscus* em Boa Vista, Roraima, ocorre nos primeiros meses da estação de chuvas. O período de desenvolvimento larval na natureza foi de cerca de 15 dias (SAZIMA, 1975), metade do estimado no presente trabalho. Segundo MARTINS (1988), o período de desenvolvimento larvário foi de cerca de 21 dias. A ocorrência simultânea de girinos em vários estádios de desenvolvimento, dificultando a determinação do período de desenvolvimento larval, foi registrada por SAZIMA (1975) e também no presente trabalho.

Leptodactylus mystacinus:

ACHENBACH (1963) cita que, na Argentina, o período reprodutivo de *L. mystacinus* corresponde, provavelmente, aos meses de novembro e dezembro. GALLARDO (1964) comenta que a reprodução deve se iniciar em outubro, mês em que encontrou fêmeas com óvulos maduros. GALLARDO (1972) situa *L. mystacinus* no grupo de espécies que necessitam de chuvas sequenciais (às vezes não muito intensas) de primavera-verão para se reproduzirem. O período reprodutivo para esta espécie na região de Campinas é de meados de novembro, início da emissão de canto nupcial por alguns indivíduos, e de dezembro, encontro dos primeiros ninhos subterrâneos, até o início de janeiro (SAZIMA, 1975). JIM (1980) considerou a espécie como precoce de verão, com período reprodutivo de agosto a dezembro e pico máximo de atividade reprodutiva de setembro a dezembro, dados coincidentes com os obtidos no presente trabalho. SAZIMA (1975) obteve, na natureza, um tempo de desenvolvimento larval de cerca de 16 dias, aproximadamente a metade do período estimado no presente trabalho.

Leptodactylus sp.:

JIM (1980) considerou *Leptodactylus sp.* como precoce de estação quente e úmida, reproduzindo-se de outubro a dezembro. O período de desenvolvimento larval foi de cerca de 60 dias.

O período reprodutivo das cinco espécies de *Leptodactylus* coincide ou está incluído no período reprodutivo definido pelos autores anteriormente citados, demonstrando que a época de reprodução é a mesma em anos e áreas geográficas diferentes. A reprodução ocorreu no início da estação quente e úmida e parece estar relacionada às condições ambientais específicas, pois seu período reprodutivo foi bastante curto em todos os ambientes onde ocorreram. O início do período de chuvas parece ser um estímulo muito importante na determinação do período reprodutivo, tanto para as espécies construtoras de ninhos subterrâneos (*Leptodactylus fuscus*, *Leptodactylus* sp. e *L. mystacinus*) como para as que não constroem ninhos deste tipo (*L. labyrinthicus* e *L. podicipinus*). As primeiras utilizam corpos d'água com margens abruptas, em barrancos e ocorreram sintopica e sincronicamente, mas espacialmente separadas de *L. labyrinthicus* e de *L. podicipinus*. *L. mystacinus* e *Leptodactylus* sp. provavelmente iniciaram sua reprodução mais cedo, no final de outubro e início de novembro, enquanto que *L. fuscus* começou a se reproduzir no final de novembro, quando foram observadas desovas. Desse modo, girinos de *L. fuscus* conviveram com girinos de *L. mystacinus* e *Leptodactylus* sp., estes em fase final de desenvolvimento, apenas no mês de dezembro.

Bufo crucifer:

B. crucifer iniciou seu período reprodutivo em julho. JIM (1980) considerou esta espécie como tardia de estação

fria e seca. Os girinos foram coletados durante a transição da estação fria e seca para a estação quente e úmida, sendo que os imagos emergiram em outubro/novembro.

Bufo paracnemis:

A reprodução em *Bufo paracnemis* começou em agosto, com pico máximo em setembro e outubro. CEI (1956) e ACHENBACH (1963), citam o período reprodutivo como sendo os meses de primavera-verão, na Argentina. VIZOTTO (1967) registrou o período reprodutivo de agosto a início de dezembro e JIM (1980) assinala o pico máximo de atividade reprodutiva no período de junho a novembro, considerando a espécie como tardia de estação fria e seca. Girinos de *B. paracnemis* foram coletados durante a transição da estação fria e seca para a estação quente e úmida, sendo que os imagos emergiram em dezembro/janeiro.

Apesar dos girinos de *B. crucifer* e *B. paracnemis* não terem se desenvolvido nos mesmos corpos d'água, os imagos destas duas espécies emergiram em épocas diferentes. Possivelmente, este é um mecanismo que evita competição entre os jovens.

Seis espécies (*Hyla faber*, *H. biobeba*, *H. prasina*, *H. albopunctata*, *H. cf. catharinae* e *Crossodactylus* sp.) conseguem se manter reprodutivamente ativas ao longo do ano. No entanto, verifica-se claramente a ocorrência, para cada espécie, de um período mais favorável para a reprodução, evidenciado pela maior quantidade de adultos em atividade de vocalização e de gi-

rinos em estádios iniciais de desenvolvimento pós-embriônico. Fora deste período também pode ocorrer reprodução, principalmente nos ambientes mais favoráveis. No entanto, fatores climáticos gerais ou locais, fatores abióticos do ambiente e fatores bióticos como predação e competição, em conjunto ou isoladamente, devem atuar negativamente, diminuindo o sucesso reprodutivo da espécie, fora do período mais favorável para sua ocorrência. Desse modo percebe-se que essas seis espécies apresentaram, além do período favorável, períodos de reprodução oportunísticos ou extensões do período reprodutivo. Isto porque, como ocorreram em ambientes de água permanente, localizados próximos a uma área de mata ou sombreados por algum arvoredor, parâmetros climáticos como temperatura e umidade não são limitantes, nesta situação. Embora *Hyla albopunctata* tenha ocorrido em ambientes de água semipermanente e temporária, é importante observar que, em todos os casos, estes ambientes eram contínuos com ambientes de água permanente e sombreados, pelo menos durante a época de chuvas. Destas espécies com período reprodutivo abrangendo as duas, ou parte das duas estações climáticas, *Hyla faber*, *Hyla biobeba* e *Hyla albopunctata* apresentaram período de desenvolvimento larval mais lento na estação fria e seca. Como já discutido, aparentemente, isto é consequência direta da ação da temperatura sobre o metabolismo. Girinos de *Hyla* cf. *catharinae*, *H. prasina* e *Crossodactylus* sp. foram típicos de estação fria e seca. Os dois primeiros ocorreram também por períodos curtos na estação quente e úmida e girinos de *Crossodactylus* sp. ocorreram durante todo o período de estudo, apresentando nas duas estações o mesmo período de desenvolvimento

larval. Possivelmente, mudanças de temperatura não influenciam o desenvolvimento larval. Experimentos medindo o metabolismo em temperaturas diferentes, poderão auxiliar na verificação de possíveis efeitos da temperatura sobre o metabolismo desses girinos.

Doze espécies ocorreram e se reproduziram em períodos bem delimitados do ano. A maioria destas espécies ocorreu durante a estação quente e úmida, em ambientes de água parada ou de constante troca, em região com formação vegetal aberta. Apenas uma espécie, *Leptodactylus* sp., ocorreu próxima a mata, mas sempre nas áreas de clareira. Talvez o fato de ocorrer em áreas abertas constitua um fator adicional aos parâmetros climáticos, limitando o período reprodutivo destas espécies à época chuvosa do ano. Quanto a duração do corpo d'água as diversas espécies ocorreram em ambientes de água permanente, semipermanente e temporária, não se verificando nenhuma relação entre a permanência da água e o período reprodutivo. Também não foi verificada nenhuma relação entre o tipo de ambiente e o período de ocorrência de *Odontophrynus americanus* e *Bufo crucifer*, espécies que se reproduziram em períodos bem delimitados durante a estação fria e seca. Fatores bióticos e climáticos diferentes devem atuar determinando o período reprodutivo de cada espécie.

DAJÓZ (1973) define "valência ecológica" como a capacidade que uma espécie tem de povoar meios diferentes, caracterizados por variações maiores ou menores dos fatores ecológicos. A valência ecológica regula de maneira direta as possibilidades de expansão dos seres vivos, verificando-se frequentemente

que as espécies com ampla distribuição são também as que possuem valência ecológica elevada (DAJOZ, 1973). Pode-se também fazer uma correlação com a distribuição estacional. Assim, as espécies que são reprodutivamente ativas por períodos limitados do ano apresentaram baixa valência ou amplitude ecológica, ou seja, suportaram apenas variações limitadas de fatores ecológicos como temperatura, umidade, pluviosidade, etc. As espécies presentes num ambiente durante todo o período de estudo apresentaram alta valência ou amplitude ecológica em comparação com as espécies cujo período reprodutivo é bastante delimitado. Isto pode estar representando a existência de dois padrões diferentes, para exploração do ambiente, na comunidade estudada. Um padrão com desenvolvimento larval longo, durante grande parte do ano e outro com desenvolvimento larval curto, mas com grandes populações.

WELLS (1977) discute a existência de dois padrões reprodutivos em anuros: um explosivo com duração de poucos dias ou semanas e um prolongado com duração de mais de um mês. MORIN (1987) observou fenômeno semelhante em poça temporária de região temperada, não encontrando explicação do porquê algumas espécies mostram-se fenologicamente flexíveis, enquanto outras são mais rígidas em seu período reprodutivo. Observou-se no presente trabalho que algumas espécies que se reproduzem no inverno foram limitadas por velocidade da água, chuvas fortes que afetaram a desova e talvez temperaturas elevadas. Já as espécies que se reproduziram no verão devem ser limitadas por umidade, principalmente. Observa-se que as espécies que apresentaram extensão do período reprodutivo ocorreram no inverno ou na transição ve-

rão/inverno, de modo que, se o ambiente não sofrer muita alteração com a chegada da estação quente e úmida, estas espécies podem continuar se reproduzindo.

As diversas espécies mantiveram, de modo geral, o mesmo período de atividade reprodutiva em todos os ambientes onde ocorreram, variando apenas a extensão desse período. O registro de girinos em estádios iniciais de desenvolvimento pós-embriônário e também nos estádios subsequentes foi bastante sincrônico através dos locais amostrados para a maioria das espécies. Percebe-se dessa maneira que o pico máximo de reprodução é uma característica bastante fixa e determinada para as populações estudadas. A pequena variação observada em extensões do período reprodutivo das espécies, e raramente em época reprodutiva, é provavelmente decorrente principalmente da plasticidade na ocupação ambiental. Os dados obtidos a respeito das características climáticas supostamente necessárias para reprodução das populações estudadas foram equivalentes aos extraídos da literatura, inclusive em regiões geográficas diferentes.

Analisando-se os dados de distribuição temporal, percebe-se uma nítida separação entre as espécies que se reproduziram na estação fria e seca e as que se reproduziram na estação quente e úmida do ano. Na região de Botucatu, JIM (1980) verificou que 32 espécies de anuros (80%) apresentam atividade reprodutiva na estação quente e úmida e 8 espécies (20%) na estação fria e seca do ano. Na mesma região, CARAMASCHI (1981), estudando a comunidade de hilídeos de uma represa, verificou que oito espécies (73%) ocorreram exclusivamente na estação quente e úmida,

duas (18%) ocorreram preferencialmente na estação fria e seca e uma espécie ocorreu esporadicamente ao longo do ano.

No presente trabalho, considerando *H. minuta* como espécie de estação quente e úmida, já que sua atividade reprodutiva esteve relacionada a índices pluviométricos altos, obtém-se o total de 14 espécies que se reproduziram no "verão" e 7 no "inverno". Desse modo, aproximadamente 67% das espécies se reproduziram na estação quente e úmida. Adultos de *Leptodactylus furnarius*, *L. ocellatus*, *Physalaemus fuscomaculatus*, *Aplastodiscus perviridis*, *Pseudopaludicola* sp. e *Adenomera bokermanni*, emitiram vocalização durante a estação quente e úmida mas, como os girinos não foram registrados, seu período reprodutivo foi inferido da emissão de vocalização. Com estas espécies obtem-se um total de 20 espécies que se reproduziram na estação quente e úmida, não se alterando o número de espécies que se reproduziram na estação fria e seca. As porcentagens de espécies que se reproduziram em cada estação passam assim para 74% e 26% respectivamente, dados muito próximos dos obtidos para a mesma região por JIM (1980) e CARAMASCHI (1981).

5.1.1 - Padrão de partilha estacional na comunidade larvária

Entre os índices de similaridade não binários, o índice de Morisita possui a maior vantagem, pois é independente da diversidade e do tamanho da amostra. Entretanto é muito sensível a mudanças em abundância das espécies mais comuns. Em tais casos a transformação logarítmica dos dados é desejada e então o índice de Morisita, modificado por Horn é recomendado (WOLDA, 1981). Os agrupamentos de espécies obtidos com a aplicação do índice de Morisita mostram que, de modo geral, o período de ocorrência dos girinos das espécies registradas, tanto nos corpos d'água amostrados na parte inferior como na parte superior da "Cuesta", foi o mesmo.

No dendrograma efetuado para a parte inferior da "Cuesta", girinos de *Bufo paracnemis* foram agrupados com os de *Hyla fuscovaria*. Dos corpos d'água amostrados, o único onde foram coletados girinos de *B. paracnemis* formou-se apenas em outubro, com o rebaixamento do nível de água do rio Capivara. Provavelmente isto impossibilitou que a reprodução desta espécie se iniciasse em julho/agosto como observado por JIM (1980) e VIZOTTO (1967) e também nos ambientes da parte superior da "Cuesta". *Hyla berthae* ocorreu no final da estação quente e úmida abaixo da "Cuesta" e no mês de maio e início da estação úmida acima da "Cuesta". Foi a única espécie que apresentou período de ocorrência diferente entre as duas áreas estudadas. Como já discutido, os ambientes amostrados na parte inferior da "Cuesta" podem não

ter sido favoráveis a reprodução e desenvolvimento desta espécie. Nesta área não havia nenhum corpo d'água permanente, não sombreado. Assim, sua ocorrência ficou limitada ao final do período chuvoso, quando o índice pluviométrico havia sido suficiente para formar os corpos d'água temporária onde ocorreram.

As diferenças nos agrupamentos restantes são resultantes da variação na ocorrência e/ou abundância das espécies registradas nas duas áreas amostradas (parte superior e inferior da "Cuesta").

Os agrupamentos obtidos revelam um grau relativamente alto de sobreposição na ocorrência estacional das espécies. No entanto, parte destes agrupamentos deve-se a sobreposição entre extremos das curvas de ocorrência, quando a abundância dos girinos é baixa, uma espécie estando no final e outra no início do período reprodutivo. Uma hipótese seria que, nesse período de transição, os recursos ambientais devem, provavelmente, ser suficientes para sustentar ambas as populações, não ocorrendo competição interespecífica. Entre grupos de espécies este fenômeno pode ser mais importante, como pode ser verificado entre as espécies "de verão" (*Hyla faber* e *H. minuta*) e as espécies "de inverno" (*H. biobeba*) do agrupamento 1 e entre espécies congêneras como *Leptodactylus fuscus* em relação a *Leptodactylus sp.* e *L. mystacinus* (agrupamentos 3 e 4) e *Bufo paracnemis* em relação a *B. crucifer* (agrupamentos 4.1 e 4.2), da parte superior da "Cuesta". No entanto, MORIN (1987) acredita que separação temporal não necessariamente evita competição interespecífica. Competição entre espécies temporalmente separadas pode ser suficientemente intensa

para levar à exclusão competitiva, principalmente em poças temporárias, pois a chuva não repõe os nutrientes utilizados pelas populações iniciais. No entanto, separação temporal deve reduzir a intensidade de competição se os recursos consumidos pelas espécies precoces tenham se regenerado quando os reprodutores tardios chegam. Separação temporal também pode permitir o declínio de mecanismos de interferência direta, tais como inibidores de crescimento (MORIN, 1987).

A mortalidade natural em populações de girinos é muito grande. Dados obtidos no presente trabalho indicam que dessecação em corpos d'água temporária e semipermanente e predação em corpos d'água permanente foram fatores responsáveis pela alta mortalidade registrada. Segundo HEYER, McDIARMID & WEIGMANN (1975) e HEYER & MUEDEKING (1976), predação é um fator responsável pela grande redução populacional observada em populações de girinos. Predadores vertebrados podem eliminar populações de girinos de determinados corpos d'água. Predadores invertebrados não são capazes de eliminar populações, mas causam marcada redução populacional (HEYER & MUEDEKING, 1976).

A análise dos dados obtidos com a aplicação do índice de Morisita facilita a visualização de uma sequência de ocorrência de girinos das diversas espécies, sendo possível sugerir um modelo geral de sucessão de larvas na região de Botucatu: em primeiro lugar estão os girinos das espécies que ocorreram no final da estação quente e úmida, mas que apresentaram tendência a ocorrer durante todo o ano - *H. faber*, *H. albopunctata* e *H. biobeba*. Em seguida estão os girinos das espécies que ocorreram

na estação fria e seca, também com tendência a ocorrer durante todo o ano - *H. prasina*, *H. cf. catharinae* e *Crossodactylus* sp. O terceiro grupo é composto pelos girinos das espécies que ocorreram na estação fria e seca (*D. americanus*), no final da estação fria e seca (*B. crucifer* e *B. paracnemis*) e no início da estação quente e úmida (*Hyla* aff. *pulchella*). Por fim estão os girinos das espécies que ocorreram no início da estação quente e úmida - *L. podicipinus* e *L. mystacinus* e os girinos das espécies que ocorreram na estação quente e úmida - *Leptodactylus* sp., *L. labyrinthicus*, *L. fuscus*, *H. sanborni*, *H. fuscovaria* e *P. cuvieri*.

Girinos de *E. ovalis* que não formaram agrupamento com nenhuma outra espécie, são os últimos nesta sequência estacional pois ocorreram no final da estação quente e úmida. Girinos de *H. minuta* e de *H. berthae* não apresentaram um padrão definido de ocorrência, sendo difícil situá-los neste padrão sucessional. WIEST (1982) observou, em água temporária, um padrão de sucessão com quatro grupos de espécies de anuros: a) espécies que se reproduziram através do ano, b) espécies que se reproduziram na transição inverno-primavera, c) espécies que se reproduziram na primavera e d) espécies que se reproduziram na transição primavera-verão.

A ordem de estabelecimento de espécies num determinado ambiente atua de maneira direta na estrutura da comunidade. Efeitos de prioridade influenciam o desenvolvimento de comunidades dificultando grandemente a previsão da estrutura da comunidade, porque o impacto de interações interspecíficas sobre a composição de espécies depende da identidade, densidade e período de chegada das espécies (MORIN, 1987). Com poucas variações e

excetuando-se as espécies não registradas em cada corpo d'água, a descrição acima mostra a sucessão de espécies em cada local amostrado. Os efeitos de certos tipos de prioridade podem, segundo MORIN (1987), ser estudados observando-se as respostas de coortes idênticas de anuros de reprodução tardia para diferentes densidades de espécies de reprodução precoce. Entretanto, sem o conhecimento prévio das diferentes taxas de colonização e de crescimento populacional, é difícil avaliar a eficácia de testes para determinar competição (HASTINGS, 1987). A importância destes dados obtidos em Botucatu reside no fato de serem básicos e indispensáveis para futuros trabalhos experimentais sobre relações interespecíficas entre os girinos das espécies estudadas.

Praticamente não houve diferença na abundância total de girinos entre a estação fria e seca e a estação quente e úmida. Dois fatores podem estar contribuindo para este resultado. O primeiro é que a maioria das espécies, que apresentaram alta abundância na fase larvária, reproduziram-se nas duas estações do ano (espécies com tendência a reprodução anual e espécies que se reproduziram no período de transição entre as duas estações). O segundo é que quanto maior a diversidade, menor a abundância de cada espécie. Assim, na estação quente e úmida ocorre maior número de espécies, mas a abundância de cada uma é menor. Em regiões temperadas ou tropicais com clima sazonal, têm-se observado que ocorre maior número de espécies na estação quente e úmida e menor número de espécies na estação fria e seca (HEYER, 1973; JIM, 1980; CARAMASCHI, 1981; WIEST, 1982; AICHINGER, 1987; ANDRADE, 1987). O fato do número total de girinos ter sido o mes-

mo apesar da maior diversidade de espécies na estação chuvosa, pode ser uma indicação da importância das interações entre espécies na regulação de abundâncias e, conseqüentemente, do modo de utilização dos recursos do ambiente. Este resultado permitiu a elaboração da seguinte hipótese: aparentemente a interação entre um maior número de espécies na estação chuvosa gera uma maior especialização de cada espécie, possibilitando sua coexistência.

Assim, ocorre um estreitamento do nicho, sendo que as populações de cada espécie exploram cada corpo d'água de modo muito inferior ao seu potencial. Por outro lado, na estação seca, a ocorrência de um menor número de espécies, com período maior de desenvolvimento larval, possibilita a cada uma um melhor desenvolvimento do seu potencial de exploração de recursos e reprodutivo, de modo que a utilização de recursos pela comunidade fica mais diversificada. Esta hipótese pode ser testada na natureza com uso de tanques e parece apoiada pelo fato de que na estação seca, a disponibilidade de espaço e alimento foi bem menor, por diminuição das poças, que na estação úmida, sendo que, o número de indivíduos amostrados foi praticamente o mesmo nas duas estações.

Quanto a dinâmica das populações de girinos estudadas no presente trabalho, observou-se que girinos de uma espécie apresentaram, por período, frequência muito maior que os das demais espécies de cada comunidade e que, ao longo do tempo, ocorreu uma alternância dos girinos das espécies mais frequentes. ANDRADE (1987) também observou essa alternância para girinos de poça semipermanente. Analisando-se a distribuição estacional percebe-se que essa alternância é decorrente, de modo geral, da

partilha estacional dos ambientes pelas diversas espécies (fase larval e adulta) e que, quando girinos de espécies diferentes ocorreram no mesmo período, uma população foi muito mais abundante que as demais. De acordo com ANDRADE (1987) este fenômeno reflete uma organização cíclica da comunidade. Comparando a ocorrência dos girinos das diversas espécies em março de 1984 e de 1985, obtive evidências da ocorrência de um fenômeno cíclico. Os dados obtidos no presente trabalho reforçam estas conclusões, pois são provenientes de observações efetuadas em vinte corpos d'água diferentes. Desse modo, o fato dos picos de frequência não coincidirem, parece representar uma acomodação temporal da comunidade.

Com base nos trabalhos de HEYER (1973), CRUMP (1974), DUELLMAN (1978) e WUEST (1982), foram percebidos dois tipos de partilha estacional de ambientes para reprodução por anuros. TOFT & DUELLMAN (1979) citam que o padrão de chuvas na região do Rio Llullapichis, Peru, é sazonal e que as populações de anuros dessa região respondem por mudança sazonal em abundância e na atividade reprodutiva. O primeiro ocorre nas comunidades de anuros de regiões com clima sazonal, principalmente em relação a chuva. Esse é o caso da Estação Experimental Sakaerat, na Tailândia (HEYER, 1973), do Departamento Huánuco no Peru (TOFT & DUELLMAN, 1979), provavelmente do Estado de Colima, México (DIXON & HEYER, 1968), de diversas regiões do Estado de São Paulo (JIM, 1980; CARAMASCHI, 1981) e de Poços de Caldas, Minas Gerais (CARDOZO, 1986). Nesse tipo, as espécies estão distribuídas estacionalmente de acordo com os períodos úmido e seco do ano. Um grupo

de espécies, sempre acima de 70% da fauna anura local, se reproduz no período mais úmido do ano e o restante no período seco.

O segundo tipo de partilha ocorre nas comunidades de anuros de regiões com clima não sazonal. Pelo menos não existe um padrão definido na ocorrência de chuvas e a umidade sofre pequenas alterações durante o ano. Esse é o caso de Santa Cecilia no Equador (CRUMP, 1974; DUELLMAN, 1978) e de Brazos County no Texas (WIEST, 1982). Nesse último caso as espécies se reproduzem durante todo ou durante a maior parte do ano ou esporadicamente ao longo do ano, observando-se uma alta proporção de espécies que se reproduziram durante todo o período de estudo. Nessas regiões é possível que algumas espécies que se reproduzem na estação quente e úmida possam apresentar extensões do período reprodutivo, pois a umidade se mantém relativamente alta durante todo o ano.

CARDOSO (1986), considerando a temporada de vocalização em comunidade de anuros no sudeste do Brasil, reconheceu três categorias distintas: espécies "anuais" (16%), "oportunistas" (68%) e "esporádicas" (16%). Apesar da região ser tipicamente sazonal quanto a distribuição de chuvas, o resultado obtido pelo autor assemelha-se aos obtidos em regiões não-sazonais. Admite, no entanto, forte influência das chuvas sobre a atividade reprodutiva e de vocalização.

TOFT & DUELLMAN (1979) concluem que o grau de sazonalidade afeta a estrutura de comunidades de anuros no Peru e no Equador, através da variação estacional na utilização de vários recursos, incluindo alimento e locais para reprodução. Em

ambientes tropicais não-sazonais, uniformes em relação a temperatura, pluviosidade e luminosidade _ existe maior diversidade de habitats estruturais e disponibilidade de alimento para as espécies que são ativas através do ano. Em ambientes tropicais sazonais, onde os anfíbios são ativos somente durante parte do ano, existe menor diversidade estrutural de habitats e menor diversidade e disponibilidade de alimento. Estes fatos explicam em grande parte a maior diversidade observada no primeiro tipo de ambiente em comparação com ambientes sazonais (DUELLMAN, 1978). DUELLMAN & TRUEB (1966) observaram que uma espécie de *Smilisca* reproduziu-se nos meses chuvosos, duas na estação seca e três espécies de regiões sem a prolongada estação seca possivelmente reproduzem-se o ano todo.

A partilha sazonal observada no presente trabalho pode ser incluída no tipo característico de regiões com clima sazonal, como o da região de Botucatu. O registro de espécies com maior amplitude ecológica quanto a ocorrência estacional sugere que as variações climáticas sazonais, nessa região, não são drásticas. De acordo com MORIN (1987), várias hipóteses podem contribuir para explicar a ocorrência de reprodução assincrônica: a) partilha temporal de recursos limitados; b) utilização de diferentes recursos sazonais; c) fuga de predadores; d) tolerância fisiológica e história evolutiva; e) acaso.

Os resultados obtidos no presente trabalho, mostram claramente a segregação estacional entre grupos de espécies, na utilização de corpos d'água para reprodução durante o período de estudo. A sobreposição observada em cada grupo de ocorrência

estacional é reduzida por segregação macro e microespacial, como discutido no próximo item.

5.2. Distribuição macro e microespacial e interação entre ocorrência espacial e estacional.

Segundo JIM (1980) a ocupação diferencial do ambiente entre as espécies de anuros da região de Botucatu é melhor compreendida quando se analisa o tipo de corpo d'água a que estão associadas. Apenas cinco das 21 espécies registradas ocorreram predominantemente em corpos de água temporária e apenas uma em corpos de água semipermanente. Como discutido por JIM (1980), este fato é decorrente da topografia acidentada da região de Botucatu que não favorece a formação de corpos d'água temporária.

Os dados obtidos sobre a ocupação macro e microespacial, para os girinos das espécies registradas no decorrer do presente trabalho são consistentes com informações contidas em ANDRADE (1987), BOKERMANN & SAZIMA (1973), CARDOSO (1981a, 1981b, 1986), CEI (1980), CRUZ (1983), KENNY (1969), LUTZ (1960), SAZIMA (1975) e VIZOTTO (1967). A descrição de ANDRADE (1987) reflete muito bem a distribuição microespacial observada para estes girinos também no presente trabalho.

Os dendrogramas efetuados com o índice de Morisita, para os corpos d'água amostrados nas partes inferior e superior da "Cuesta", revelaram grande semelhança na ocorrência espacial entre as espécies registradas nas duas áreas estudadas.

Apenas girinos de seis espécies apresentaram algumas diferenças. A ocorrência de girinos de *Hyla prasina* em corpos de água temporária na parte superior da "Cuesta" foi accidental. A desova provavelmente foi efetuada numa área alagada, formada por

uma mina d'água, que desaguava num canal, por onde os girinos alcançaram os corpos de água temporária. Sua ocorrência em corpos de água semipermanente e temporária, como observado na parte inferior da "Cuesta" parece ser nova, pelo menos na região de Botucatu. JIM (1980) e SPIRANDELI-CRUZ (1983) registraram *Hyla prasina* apenas em água permanente na região de Botucatu. Na região de Jundiaí, ANDRADE (1987) registrou a ocorrência de girinos e adultos em uma poça semipermanente. Esta espécie, aparentemente, possui grande amplitude ecológica, em relação a tipos de corpos d'água.

A ocorrência, na parte inferior da "Cuesta", de girinos de *Bufo crucifer* em água permanente de constante troca, de girinos de *Hyla fuscovaria* e *B. paracnemis* em água temporária e, na parte superior da "Cuesta", de girinos de *H. albopunctata* em água permanente corrente parece ser devido à amplitude ecológica destas espécies, evidenciada pela ausência, em cada área, de corpos d'água favoráveis ao seu desenvolvimento. Girinos de *H. berthae* ocorreram em corpos de água semipermanente e temporária na parte inferior e de água permanente na parte superior da "Cuesta". Segundo JIM (1980) esta espécie demonstra preferência por corpos de água parada ou de constante troca, permanente, de pequeno porte, tolerando muito bem, no entanto, água temporária.

Girinos de *Physalaemus cuvieri* apresentaram a distribuição espacial mais ampla, não formando agrupamento com nenhuma outra espécie. Girinos desta espécie foram registrados tanto em corpos de água permanente como temporária (JIM, 1980; CARDOSO, 1981b; ANDRADE, 1987).

Algumas espécies de anuros apresentam maior amplitude ecológica que outras, que são mais especializadas. Para as primeiras, a distribuição espacial, dentro de certos limites, está muito relacionada à oferta da área onde se encontra. Este parece ser o caso de *Hyla prasina*, *H. fuscovaria*, *H. berthae*, *Physalaemus cuvieri* e de *Bufo crucifer*, classificadas como pouco especializadas e de ocorrência ampla na região de Botucatu por JIM (1980).

De modo geral, a sobreposição observada na ocorrência espacial entre girinos das diversas espécies registradas foi pequena, menor que a observada para ocorrência estacional. Isto era esperado, já que foi estudado um grande número de corpos d'água com características diferentes.

Neste caso, quando a segregação estacional não é total ou quando as espécies ocorrem ao longo do ano, segundo DUELLMAN (1978), a diversidade de habitats estruturais e a abundância de alimento fornecem uma ampla disponibilidade de nichos potenciais para um grande número de espécies, já que existe maior espectro de recursos. Segundo SCHOENER (1974) a importância da segregação sazonal entre espécies diminui com o aumento do número de espécies. KRZYSIK (1979), revisando a literatura sobre estrutura de comunidades conclui que diferenciação na utilização de microhabitat é o principal fator responsável pela coexistência entre os membros de uma comunidade.

Analisando-se cada grupo formado pela aplicação do índice de Morisita, para as espécies da parte inferior da "Cuesta", percebe-se que nos grupos 1 e 2 ocorre segregação esta-

cional entre as espécies. Assim, no grupo 1, *Hyla sanborni* ocorreu em plena estação quente e úmida, *Bufo crucifer* ocorreu na transição da estação seca para a úmida, *Hyla prasina* na estação fria e seca e *H. faber* preferencialmente no final da estação quente e úmida. *Hyla biobeba* e *H. cf. catharinae* foram raras, sendo coletados 1 e 2 girinos, respectivamente. No grupo 2, *Hyla albopunctata* ocorreu preferencialmente na transição da estação seca para a úmida, *Leptodactylus* sp. em plena estação quente e úmida e *H. berthae* no final desta estação. No grupo 3 também ocorreu segregação estacional entre *Elachistocleis ovalis* e *Leptodactylus podicipinus*. A afinidade espacial entre os girinos destas espécies foi decorrente de sobreposição nos extremos das curvas de ocorrência: final de desenvolvimento larvário para *L. podicipinus* e início para *E. ovalis*. *Hyla fuscovaria* e *Bufo paracnemis*, componentes do grupo 4, ocorreram no mesmo corpo d'água, mas apresentaram microdistribuição espacial evidente. Girinos de *H. fuscovaria*, típicos de meia água, ocorreram num ponto mais profundo, recoberto por vegetação marginal, enquanto girinos de *B. paracnemis*, típicos de fundo, ocorreram na parte mais rasa e marginal do corpo d'água.

Para as espécies do subgrupo 1.1 da parte superior da "Cuesta", percebe-se que houve segregação por microhabitat entre *Hyla sanborni*, *H. berthae* e *Leptodactylus podicipinus* e entre estas 3 espécies e *H. fuscovaria* e *H. minuta*. Girinos de *H. sanborni*, *H. berthae* e *L. podicipinus* ocorreram em partes diferentes do açude (local X-2). Girinos de *H. berthae*, são típicos de fundo e ocorreram em uma parte mais rasa do corpo d'água, en-

quanto os de *L. podicipinus*, que também são típicos de fundo, ocorreram nas partes marginais profundas do corpo d'água. Isto também separou estas duas espécies dos girinos de *H. sanborni*, *H. minuta* e *H. fuscovaria* que ocorreram à meia água, numa parte mais profunda do corpo d'água. Os girinos de *H. sanborni*, apesar de serem considerados como de meia-água ocorreram mais ao fundo que os de *H. minuta* e *H. fuscovaria*. Segundo CARDOSO (1981a), os girinos de *H. sanborni* ocorreram no fundo de ambientes permanentes e de poças temporárias, sempre entre as raízes ou ramos da vegetação aquática. *H. minuta* ocorreu esporadicamente ao longo do ano, apresentando sobreposição estacional com *H. fuscovaria* durante todo o período de ocorrência desta última espécie. Portanto, durante este período, girinos de *H. minuta* e de *H. fuscovaria* ocorreram sincronicamente, ocupando o mesmo microhabitat.

A afinidade na ocorrência espacial entre *Leptodactylus fuscus*/*Hyla prasina* e *Bufo paracnemis*/*Physalaemus cuvieri*, componentes do subgrupo 1.2, decorre de sobreposição nos extremos das curvas de ocorrência espacial dos dois pares de espécies. Girinos de *B. paracnemis* e de *P. cuvieri* ocorreram preferencialmente em corpos de água permanente, ao contrário dos girinos de *L. fuscus* e de *H. prasina* que ocorreram preferencialmente em água temporária, na parte superior da "Cuesta". Entre cada as espécies de cada par houve segregação por microambiente; os girinos ocorreram em locais diferentes do corpo d'água.

Leptodactylus mystacinus e *Leptodactylus* sp., componentes do grupo 2, ocorreram nos mesmos corpos d'água, ocupando o mesmo microambiente, ao mesmo tempo. A leve segregação estacio-

nal, observada entre estes girinos e os de *L. fuscus* (subgrupo 1.2), foi insuficiente para evitar a ocorrência conjunta e, quando nos mesmos corpos d'água, não foi verificada nenhuma separação microespacial entre eles. Essa sobreposição foi bastante extensa, já que ocorreu não apenas para o sítio de vocalização e para o local de desenvolvimento dos girinos, como também para o local de desova, pois as três espécies são construtoras de ninho subterrâneo. Os ninhos subterrâneos de espécies de *Leptodactylus* apresentam diferenças específicas bem definidas, mas passíveis de variações oriundas do relevo, tipo e consistência do solo, e também variações sazonais nos hábitos reprodutivos dos construtores dos ninhos (SAZIMA, 1975).

No grupo 3 as espécies foram sincronopátricas, mas apresentaram segregação microespacial evidente. Girinos de *Crossodactylus* sp. ocorreram na porção central, entre as pedras do fundo, onde a água possui maior velocidade e não há vegetação; girinos de *Hyla* cf. *catharinae* nas partes marginais mais rasas, entre detritos como folhas e ramos caídos, preferencialmente na parte sombreada do canal e girinos de *H. biobeba* entre a vegetação marginal nas partes mais profundas, onde a velocidade da água é bastante diminuída.

Entre *Hyla albopunctata* e *Bufo crucifer*, componentes do grupo 4, também houve segregação por microhabitat. Girinos de *B. crucifer* ocorreram num ponto mais profundo, de maior velocidade da água e sem vegetação, enquanto girinos de *Hyla albopunctata* foram pouco abundantes (11 indivíduos) e ocorreram na região marginal, rasa e com fundo lodoso do corpo d'água.

No grupo 5, a afinidade decorre de sobreposição entre extremos das curvas de ocorrência estacional: *Hyla faber* preferencialmente no final da estação quente e úmida e *Leptodactylus labyrinthicus* em plena estação quente e úmida. Além disso houve segregação microespacial, os primeiros ocorrendo na parte mais profunda e os últimos na parte mais rasa, formada pelo transbordamento de água na época das chuvas.

Por esta análise percebe-se que apenas dois grupos de espécies apresentaram sobreposição total (estacional e macro e microespacial): a) *Hyla minuta* e *H. fuscovaria* e b) *Leptodactylus fuscus*, *Leptodactylus sp.* e *L. mystacinus*.

Para ambos os casos é importante conhecer a área de distribuição das espécies, procurando determinar se estão no centro ou na periferia de sua distribuição geográfica. Segundo PIANKA (1978), quando populações estão estressadas em um dos parâmetros ambientais, suportam menor amplitude de variação nos parâmetros restantes. Sabe-se que populações localizadas na periferia de sua distribuição geográfica estão, geralmente, em condições desfavoráveis, ou menos favoráveis, que as populações localizadas no centro da distribuição. As primeiras podem ser consideradas como colonizadoras de novos ambientes, ocorrendo em menor abundância. Das espécies registradas no presente trabalho, apenas *Leptodactylus sp.* está na periferia de sua distribuição geográfica conhecida, sendo rara durante o período de 10 anos estudado por JIM (1980). Em 1984 e 1985 esta espécie foi relativamente comum em dois dos oito ambientes nos quais foi registrada. As populações das espécies restantes estão todas dentro da área

de distribuição conhecida para a espécie, portanto em ambiente com parâmetros climáticos e bióticos gerais favoráveis a seu desenvolvimento. O grau de especialização é agora um fator de extrema importância na determinação do sucesso, da manutenção de cada população na sua área de ocorrência, inclusive em ambientes modificados pela ação do homem. Segundo JIM (1980), o grau de especialização reflete a capacidade de aproveitamento das inúmeras "chances" representadas pelos aspectos ambientais. A capacidade de adaptação às feições ambientais decorrentes da ação antrópica está diretamente relacionada com o grau de especialização, isto é, quanto menor o grau de especialização maior a capacidade de adaptação aos ambientes modificados. A abundância, porém, depende não só do grau de especialização, mas também da quantidade (área total) do ambiente favorável na região, bem como de fatores como competição, clima, altitude, etc. (JIM, 1980). O autor conclui, então, que o fato de uma espécie não ser muito especializada em determinados aspectos, não significa que tenha sucesso (em relação a abundância e/ou frequência de ocorrência) na região, pois existem outros fatores como competição ou fatores climáticos que podem limitar sua ocorrência.

Um terceiro fator de grande importância, na coexistência de espécies sintópicas e sincrônicas, seriam as características de cada desova, como microdistribuição (perto ou longe da margem, entre ou distante da vegetação), distribuição vertical no corpo d'água (superfície, meia-água ou fundo), tipo de comunicação com o corpo d'água (apenas para desovas terrestres) e também o número de ovos na desova de cada espécie, o que possibi-

litaria uma melhor interpretação da abundância relativa dos girinos de cada espécie e da possível partilha de recursos de locais para desova. Este último parâmetro permitiria avaliar efeitos de competição sobre a manutenção de uma população numa determinada área. Isto porque os adultos competem por local para construção do ninho subterrâneo, onde os girinos sofrem o desenvolvimento embrionário, apesar dos ninhos das diversas espécies apresentarem características diferentes. Apesar disto, como *Leptodactylus fuscus*, *L. mystacinus* e *Leptodactylus* sp. são espécies do mesmo gênero e ecologicamente muito próximas, a abundância dos girinos é suficiente para se deduzir sobre o sucesso da atividade reprodutiva de cada uma.

No caso de *H. minuta* e *H. fuscovaria*, como já discutido, a sobreposição ocorreu entre girinos de *H. fuscovaria* em estádios mais avançados de desenvolvimento (estádio 27 em diante), que apresentaram abundância muito menor que os girinos em estádios iniciais, e girinos de *H. minuta* em todos os estádios de desenvolvimento. De qualquer forma, quando ocorreram, girinos de *H. fuscovaria* foram sempre mais abundantes que os de *H. minuta*, independentemente do estágio de desenvolvimento. De acordo com JIM (1980) *H. fuscovaria*, na região de Botucatu, demonstra preferência por corpos d'água parada ou de constante troca em áreas abertas com vegetação baixa e não demonstra preferência quanto a duração dos corpos d'água. Analisando o hábito e habitat de *H. fuscovaria* em outras regiões considerou esta espécie como fundamentalmente adaptada à água parada, temporária de área aberta. *H. minuta* é tipicamente de formação aberta, associada a corpos de

água de constante troca, ligados ou não a riachos ou canais diversos, preferencialmente de água permanente (JIM, 1980). Apresenta, contudo, grande oportunismo dentro da formação aberta, suportando bem corpos de água parada (JIM, 1980). O corpo d'água onde ocorreu sincronopatria entre estas espécies apresenta apenas uma característica desfavorável para cada uma. Para *H. fuscovaria* é o fato do ambiente ser constituído por água permanente e para *H. minuta* por água parada. Como já foi discutido por JIM (1980), *H. fuscovaria*, na região de Botucatu, não demonstrou preferência quanto a duração do corpo d'água e *H. minuta* apresentou grande oportunismo, explorando bem corpos de água parada. O corpo d'água, então, aparentemente, possui características que determinam as mesmas condições para a reprodução e desenvolvimento de ambas as espécies.

No caso das três espécies do gênero *Leptodactylus*, aparentemente *Leptodactylus* sp. foi a espécie que, apesar da pequena diferença de tempo, primeiro utilizou para reprodução os locais IX-1 e IX-2, nos quais foi a mais abundante. *L. fuscus* foi a primeira a se reproduzir no local X-1, onde foi a mais abundante. Segundo ALFORD & WILBUR (1985), para alguns parâmetros, a exclusão competitiva pode ser determinada pela ordem de estabelecimento das espécies. Em geral, espécies que se estabelecem primeiro possuem uma possibilidade maior de tornarem-se competitivamente dominantes do que as espécies que se estabeleceram posteriormente (Harper, 1961 apud ALFORD & WILBUR, 1985). A duração da vida larvária é outro fator muito importante, pois girinos que se desenvolvem mais rapidamente são potencialmente do-

minantes na competição interespecífica. Segundo JIM (1980), *Leptodactylus* sp. é uma espécie associada a ambientes de floresta, ocorrendo em clareiras ou na orla da mata, provavelmente em ambientes de água temporária, formados por transbordamento de poças semipermanentes por ocasião de chuvas fortes. *L. mystacinus* é um pouco menos exigente quanto ao tipo de corpo d'água, ocorrendo preferencialmente em corpos de água parada, não demonstrando preferência pela duração do corpo d'água. Suporta bem corpos de água de constante troca, necessitando, contudo, do sombreamento causado por árvores localizadas próximas ao corpo d'água. A margem desses corpos d'água é geralmente constituída de uma faixa mais ou menos plana, quase ao nível da água, onde o solo é encharcado e sujeito ao fluxo e refluxo da água por ocasião das chuvas. *L. fuscus* é uma espécie associada à água temporária, parada ou de constante troca, de pequeno porte (pequenas poças em margens de estradas, etc.), de área aberta (JIM, 1980). Os dois locais (IX-1 e IX-2) onde a sobreposição foi mais extensa e girinos de *Leptodactylus* sp. mais abundantes, apresentaram características que possibilitaram a ocorrência das três espécies. Estavam situados próximos a um capão de mata, sombreados parcialmente por algumas bananeiras (Musaceae), comportando-se ora como ambientes de água temporária ora como ambientes de água de constante troca, dependendo das necessidades da horta na qual estavam localizados (estes ambientes foram destruídos, no 2º semestre de 1987, para construção de tanques de piscicultura). O filete de água que escorria destes corpos d'água, quando estavam fechados, formava ambiente semelhante ao descrito por JIM (1980), conside-

rado preferencial para a reprodução de *L. mystacinus*. Contudo, os adultos desta espécie certamente utilizaram o próprio corpo d'água para reprodução, já que os girinos ocorreram sincronopatricamente com os girinos de *L. fuscus* e *Leptodactylus* sp.. Já o local X-1 não apresentou características favoráveis para a ocorrência de nenhuma das três espécies, sendo que *L. fuscus* teve maior sucesso na ocupação deste ambiente, provavelmente, devido a sua ocorrência preferencial em área aberta. As outras espécies tem sua ocorrência associada em maior ou menor grau a presença de árvores que sombreiem o ambiente.

De posse destes dados pode-se inferir as possíveis relações existentes entre estas espécies sincronopátricas. Pode-se aventar três hipóteses:

1a) Ocorre partilha de recursos através de microdistribuição, não analisada no presente trabalho. Isto é possível porque todas as demais espécies registradas partilharam os recursos ambientais estacional e/ou espacialmente, e estes dois pares de espécies sincronopátricas apresentaram pequenas diferenças quanto a preferência por características diferentes dos ambientes. A partilha de recursos pode ocorrer através de alimentação diferencial entre as espécies ou entre estádios de desenvolvimento. Revisando a literatura sobre estrutura de comunidades e partilha de recursos, KRZYSIK (1979) conclui que utilização diferencial de microhabitat e alimento (tamanho e/ou taxa) foram os fatores mais importantes contribuindo para uma coexistência estável das espécies. JIM (1980) cita que *Hyla nana* e *H. sp.* (aff. *nana*) possuem

habitats muito próximos mas apresentam distribuição em mosaico, sobrepondo-se apenas nos pontos de coincidência entre os limites dos habitats. DUELLMAN & BURROWES (1986) observaram diferenças no estágio de desenvolvimento em que ocorre a eclosão dos girinos de duas espécies simpátricas do gênero *Gastrotheca*, no sul da Colômbia. Os girinos de *G. argenteovirens* utilizam os recursos aquáticos por um período menor que os de *G. riobambae*. Os autores sugerem que é possivelmente desse modo que a coexistência destas duas espécies se mantenha. *G. ruizi* é uma espécie que apresenta ciclo de vida muito semelhante ao de *G. riobambae*, mas apresentam distribuição essencialmente alopátrica (DUELLMAN & BURROWES, 1986).

2º) Os recursos ambientais não são limitantes e competição não ocorre pois, pelo menos na fase larvária, a capacidade suporte do ambiente nunca é alcançada. HEYER (1973,1974), estudando interações ecológicas entre girinos em vários tipos de ambiente na Tailândia, conclui que diferenças de alimentação não adicionaram nenhuma informação as já obtidas com os modelos de ocorrência. Supondo que o alimento disponível nesse ambiente seja suficiente para prover uma quantidade muito maior de girinos do que a encontrada, somente o espaço poderia constituir um limite para as várias populações. No caso de *Hyla minuta* e *H. fuscovaria* a hipótese de, neste ambiente, não existir limitação de recursos é bastante atraente, pois no início do período de maior abundância da fase larvária (estádios iniciais de desenvolvimento pós-embrionário), os girinos ocorreram em microhabitats diferentes, so-

brepondo-se, apenas durante os estádios mais avançados de desenvolvimento, quando a abundância larvária é menor. Desse modo, nas últimas fases de desenvolvimento, os recursos devem ser suficientes para ambas as espécies. Para avaliação desta hipótese é de grande importância a análise do conteúdo intestinal dos girinos, a estimativa da densidade máxima, na natureza, na qual os girinos de cada espécie se desenvolvem bem e a verificação dos possíveis predadores que podem limitar o tamanho das populações.

3º) Ocorre competição interespecífica com consequências quantitativas e não qualitativas, ou seja, os girinos da espécie competitivamente mais forte podem ser mais abundantes, limitando a abundância dos outros e garantindo, portanto, uma probabilidade maior do recrutamento populacional ser bem sucedido. Competição interespecífica entre larvas de duas espécies de anuros em 27 tanques artificiais deram resultados variados, afetando os seguintes parâmetros: tamanho do corpo na metamorfose, duração do período larvário de cada indivíduo e número de sobreviventes de cada espécie (ALFORD & WILBUR, 1985). Revisando os trabalhos sobre competição interespecífica de ALFORD & WILBUR (1985), INGER & GREENBERG (1966), MORIN (1983, 1986 e 1987), SCHOENER (1983), STEINWASCHER (1979) e WILBUR & ALFORD (1985), percebe-se que é mais provável ocorrer alteração na frequência de ocorrência e na abundância como consequência de competição interespecífica, do que exclusão de espécies. Segundo INGER & GREENBERG (1966), quando os ambientes são estáveis, como em experimentos controlados de laboratório, competição interespecífica normalmente leva a extinção

de uma espécie. Em ambientes naturais, flutuações em fatores físicos e bióticos podem retardar indefinidamente a exclusão competitiva. Além disso competição intraespecífica também atua em cada população diminuindo o número de indivíduos. Para a análise desta hipótese é necessário conhecer a abundância dos girinos quando cada espécie ocorre sozinha e em ambiente favorável, além da realização de trabalhos experimentais de manejo onde pode-se ter certeza de que as espécies estão realmente competindo e poder-se especificar as condições de competição (INGER & GREENBERG, 1966). Do primeiro grupo de espécies sincronopátricas (*Hyla minuta* e *H. fuscovaria*) apenas girinos de *H. fuscovaria* ocorreram em ambientes onde girinos de *H. minuta* não foram registrados e do segundo grupo apenas girinos de *Leptodactylus* sp. ocorreram em ambientes onde não foram registrados girinos de *L. fuscus* e *L. mystacinus*. Nestes ambientes, girinos de ambas as espécies ocorreram com abundância extremamente menor que nos ambientes onde conviveram com girinos de espécies potencialmente competidoras, fato difícil de ser compreendido já que cada ambiente é considerado, de acordo com JIM (1980), muito favorável para a ocorrência destas espécies. Isto mostra que muitos outros fatores devem estar atuando na determinação da abundância e da distribuição espacial e sazonal de cada espécie. Estudos mais detalhados, analisando microhabitat, amplitude e sobreposição de nicho, conteúdo intestinal e comportamento dos girinos de cada espécie, bem como trabalhos experimentais sobre competição e predação são necessários para uma interpretação mais consistente dos dados obtidos no presente trabalho.

Como já discutido, parte da sobreposição estacional se deu entre extremos das curvas de ocorrência, quando uma espécie estava no final e outra no início dos períodos de ocorrência, ambas, portanto, em pequena abundância e em estádios de desenvolvimento distintos. No entanto, fica claro que apenas a integração com estratégias na ocorrência espacial evitaram, em grande parte, sobreposição total, principalmente para as espécies que ocorreram no mesmo período do ano. Essas estratégias, em conjunto, possibilitaram a ocorrência do grande número de espécies reproduzindo-se e ocupando, na fase larvária, os ambientes estudados. Com os dados obtidos no presente trabalho, percebe-se a existência de uma interação entre as distribuições espacial e estacional e a abundância dos girinos. Estes três parâmetros principalmente, aliados a fatores específicos característicos de cada comunidade, possibilitam variação suficiente na utilização dos recursos ambientais, permitindo a ocorrência dos girinos das 21 espécies registradas nas áreas estudadas.

Analisando-se os dados obtidos no presente trabalho, acredita-se que, para cada tipo de comunidade, em cada tipo de corpo d'água e região geográfica, um ou alguns poucos fatores devem ser mais importantes na dinâmica das populações. Durante o decorrer do presente trabalho observou-se que em ambientes de água temporária, a dessecação foi um fator de extrema importância no controle das populações de girinos. Nos locais I-2, II e X-2 observou-se grande mortalidade, com perdas de desovas de *Physalaemus cuvieri* e de populações grandes de girinos de *Bufo paracnemis* e de *Hyla fuscovaria* em decorrência da dessecação. Pre-

dação foi um fator de grande importância em corpos de água permanente que continham peixes (local III-2) ou grandes quantidades de larvas de Odonata e de coleópteros (locais VII-1 e VII-2). Quase todos os girinos provenientes de uma desova de *Hyla* cf. *catharinae* foram predados, em laboratório, por uma pequena larva de Odonata. Na natureza a predação não é necessariamente tão intensa como a observada em aquário, devido a existência de refúgios, microambientes e comportamentos que evitam a predação. Entretanto os trabalhos de WALTERS (1975), HEYER *et alii* (1975), HAIRSTON (1980) e MORIN (1981, 1983 e 1986) deixam claro que predação pode ser um fator muito importante na regulação de populações de anfíbios. Partilha de microambientes foi evidente em alguns corpos d'água bastante heterogêneos (locais VII-1, VIII-1, VIII-2 e X-2). Competição intraespecífica não foi analisada no presente trabalho, mas sua importância não pode ser descartada, principalmente para girinos de espécies cuja estratégia reprodutiva é grande número de ovos e curto período reprodutivo, como *Hyla fuscovaria*, *Bufo paracnemis*, *Physalaemus cuvieri*, ou de espécies que se reproduziram em ambientes de pequeno porte e possuem girinos de tamanho comparativamente grande como *Hyla biobeiba* e *Hyla faber* nos locais VII-1, VII-2 e VII-3. Finalmente, a competição interespecífica pode ter sido determinante em duas situações já discutidas anteriormente, onde não se visualizou nenhuma partilha de recursos, ou seja, houve sobreposição total nos três parâmetros de nicho analisados: ambiente, microambiente e distribuição sazonal.

A importância da fase larvária na seleção de habitat e na determinação da distribuição estacional das espécies pode ser melhor compreendida em termos evolutivos. Segundo PIANKA (1978) esforço reprodutivo deve refletir fatores ambientais agindo sobre o adulto, enquanto gastos por filho (progênie) deve ser fortemente influenciado pelo ambiente dos jovens. Portanto, e de acordo com ORTON (1955), a fase larvária deve ser compreendida como uma parte integrante na evolução dos anuros, pois dentro de uma população, a capacidade de produzir descendentes depende do ambiente dos adultos (quanto de energia possuem para investir em reprodução), mas o tamanho da prole é determinado evolutivamente pelo ambiente dos jovens (PIANKA, 1978). Como geralmente o ambiente dos jovens é diferente do ambiente dos adultos, chegando a um extremo no caso de anuros, percebe-se a importância da fase larvária na determinação de um tamanho ótimo de progênie. Segundo PIANKA (1978) aquelas espécies que não se adaptaram ao ambiente dos jovens não sobreviveram.

A fase larvária pode provavelmente exercer influência semelhante tanto na seleção de habitat e microhabitat como na distribuição estacional das espécies. Nesse caso, a perda de progênie por mortalidade tenderia, evolutivamente, a ter a mesma importância que a sobrevivência dos adultos na determinação da estratégia reprodutiva, bem como na distribuição estacional e espacial da espécie. A distribuição espacial dos anuros adultos registrados na região de Botucatu pode ser melhor compreendida quando se analisa o tipo de corpo d'água a que estão associados (JIM, 1980). A fase adulta desses anuros é terrestre e, portan-

to, apesar de dependentes da água, não utilizam o corpo d'água em si para outras atividades que não a reprodução. Desse modo, essa distribuição espacial pode ser compreendida como consequência de necessidades da fase larvária. É um axioma zoológico que o comportamento de um animal adulto, no período de reprodução seja frequentemente determinado menos por suas próprias necessidades que pelas dos descendentes (SAVAGE, 1952). Isso ocorre principalmente quando a larva é muito diferente do adulto. Girinos são herbívoros aquáticos enquanto que os anuros adultos são frequentemente mais terrestres que aquáticos e carnívoros, alimentando-se exclusivamente de animais vivos. Assim, de acordo com SAVAGE (1952), não seria surpreendente se pelo menos parte do comportamento dos anuros adultos, no período de reprodução, pudesse ser interpretado utilizando o conhecimento das necessidades da fase larvária. Alguns trabalhos demonstram que a distribuição de anuros adultos do gênero *Gastrotheca* pode ser condicionada por necessidades das larvas. DUELLMAN & FRITTS (1972), revisando a sistemática e distribuição das espécies do gênero *Gastrotheca* encontradas nos Andes, na região norte do Peru, sugeriram que a raridade de corpos d'água para o desenvolvimento dos girinos poderia restringir as distribuições de duas espécies, explicando assim a distribuição alopátrica observada para as mesmas. DUELLMAN & BURROWES (1986) citam que a distribuição das espécies de *Gastrotheca* com fase de desenvolvimento larvário é essencialmente alopátrica, mas que espécies com desenvolvimento indireto podem ocorrer simpatricamente com espécies de desenvolvimento direto. Além destes dados, esta hipótese ganha reforço quando se relembra

ORTON (1953): "O estágio larval de qualquer organismo está sujeito a sofrer processos evolutivos genéticos, como qualquer outro estágio desenvolvimental, pois todos os estádios de crescimento de um indivíduo estão sob controle de um único sistema genético".

VI. CONCLUSÕES

1. Temperatura e índice pluviométrico foram os fatores abióticos que mais influenciaram a atividade reprodutiva das espécies registradas.

2. A partilha estacional dos ambientes foi mais evidente entre as espécies que ocorreram na estação quente e úmida (66%) e aquelas que ocorreram na estação fria e seca (33%). Além disso, registrou-se períodos preferenciais dentro de cada estação.

3. A maioria das espécies estudadas se reproduziu em períodos bem delimitados do ano, apresentando um padrão semelhante ao observado em espécies de regiões com clima sazonal. Seis espécies apresentaram potencial para se reproduzir durante todo o ano, como ocorre em espécies de regiões com clima asazonal, registrando-se, no entanto, períodos preferenciais de reprodução.

4. O modelo estacional de partilha ambiental registrado pode ser incluído no modelo observado em regiões de clima sazonal, como o da região de Botucatu. O registro de espécies com maior amplitude ecológica sugere que as variações climáticas sazonais, nessa região, não são drásticas. Aparentemente uma menor flutuação meteorológica deve levar a um aumento no período de ocorrência das espécies de anuros.

5. A aplicação do índice de Morisita permitiu identificar grupos de espécies, de acordo com a ocorrência sazonal. Estes grupos evidenciaram a ocorrência de sobreposição sazonal. Entre algumas espécies, essa sobreposição se deu nos extremos das curvas de ocorrência, quando a abundância das espécies foi baixa. Na maioria dos casos ocorreu separação espacial entre as espécies que formaram agrupamentos sazonais.

6. Os agrupamentos obtidos com a aplicação do índice de Morisita representaram a sucessão de espécies, fase larval e adulta, nos ambientes estudados na seguinte sequência: *H. faber*, *H. albopunctata*, *H. biobeba*, *H. prasina*, *H. cf. catharinae*, *Crossodactylus* sp., *H. aff. pulchella*, *B. crucifer*, *B. paracnemis*, *O. americanus*, *Leptodactylus* sp., *P. cuvieri*, *H. fuscovaria*, *H. sanborni*, *L. fuscus*, *L. labyrinthicus*, *L. podicipinus*, *L. mystacinus* e *E. ovalis*.

7. A aplicação do índice de Morisita também evidenciou a ocorrência de sobreposição espacial entre algumas espécies. Segregação sazonal e utilização de microambientes diferentes separaram as espécies na maioria dos agrupamentos.

8. Em dois agrupamentos não se verificou segregação sazonal ou espacial entre os girinos. Nesse caso, três hipóteses são possíveis: a) ocorre partilha de recursos ambientais através de microdistribuição espacial ou de alimentação diferencial não analisadas no presente trabalho; b) os recursos ambientais são abun-

dantes, o que possibilita a coexistência das espécies; c) ocorre competição interespecífica com efeitos quantitativos e não qualitativos.

9. O modelo de ocupação ambiental dos girinos de cada espécie é determinado, em conjunto, pela estratégia de ocorrência espacial e sazonal e pela abundância. Estes três parâmetros permitem várias combinações diferentes que parecem possibilitar a ocorrência do grande número de espécies reproduzindo-se e ocupando, na fase larvária, os ambientes estudados.

10. A riqueza de espécies, na fase larval, foi maior na estação quente e úmida, mas a abundância total foi bastante semelhante entre as duas estações. Aparentemente, a ocorrência de um maior número de espécies na estação chuvosa levou a uma maior especialização dos girinos, com consequente estreitamento de nicho.

Nessa estação, possivelmente, as populações de cada espécie exploraram o ambiente de modo muito inferior ao seu potencial. Na estação seca, a ocorrência de um menor número de espécies possibilitou um melhor desenvolvimento do potencial reprodutivo e de exploração de recursos.

11. Observou-se elevada mortalidade natural e nível de especialização da fase larvária, demonstrado pelo insucesso ou pela pequena taxa de sobrevivência dos girinos, quando os adultos desovaram em ambientes não favoráveis ao desenvolvimento larvário.

Portanto, é provável que a fase larvária, através de sobrevivência de progênie, influencie a seleção de ambiente ou microambientes e a distribuição sazonal da espécie.

12. Vários fatores influenciaram a organização das comunidades de girinos, poucos determinaram. Os fatores determinantes parecem variar de acordo com os diferentes tipos de corpos d'água e comunidades. Em corpos d'água temporária, a dessecação foi o fator mais importante; em corpos d'água permanente, que continham peixes ou grande quantidade de coleópteros aquáticos e larvas de Odonata a predação, sem dúvida, afetou a sobrevivência dos girinos. A utilização diferencial de microambientes foi evidente em corpos d'água estruturalmente heterogêneos. Em dois ambientes com pequeno número de predadores potenciais, a competição interespecífica pode ter sido o fator determinante da estrutura dessas comunidades.

VII- RESUMO

No presente trabalho foram estudadas espécies de anuros (fase larval e adulta) que ocorreram em vinte corpos d'água diferentes, localizados na região de Botucatu - São Paulo, no período de fevereiro de 1984 a março de 1985, registrando-se indivíduos pertencentes a vinte e uma espécies. O objetivo deste trabalho foi verificar o modo de partilha de recursos ambientais entre girinos de várias espécies, com relação a: distribuição sazonal de larvas e adultos em atividade de vocalização, variação sazonal na abundância e frequência de girinos, duração da vida larvária e distribuição macro e microespacial.

Quanto ao clima, a região estudada foi considerada sazonal, com a estação quente e úmida de outubro a março e a estação fria e seca de abril a setembro. Os parâmetros climáticos de maior importância na ocorrência e reprodução dos anuros foram a temperatura do ar e o índice pluviométrico. Quatorze espécies reproduziram-se em períodos bem delimitados. Seis espécies apresentaram potencial para reprodução contínua ao longo do ano. De modo geral, o padrão de ocorrência sazonal observado é consistente com dados obtidos em regiões tropicais com clima sazonal, como o da região de Botucatu.

A partilha sazonal foi mais evidente entre as espécies que ocorreram na estação fria e seca e na estação quente e úmida, que entre aquelas que ocorreram em períodos de transição ou em períodos menores dentro de cada estação. A aplicação do índice de Morisita evidenciou a ocorrência de sobreposição sazo-

nal, definindo os seguintes agrupamentos de espécies, para a parte inferior da "Cuesta": 1.1) *Hyla faber*, *H. albopunctata* e *H. prasina* ocorreram durante todo o período de estudo; 1.2) *Hyla biobeba* e *Hyla* aff. *pulchella* ocorreram na transição da estação seca para a úmida; 2) *Hyla sanborni*, *Physalaemus cuvieri* e *Leptodactylus* sp. e 3) *Hyla fuscovaria* e *Bufo paracnemis* ocorreram na estação quente e úmida, com picos máximos de abundância em dezembro e novembro, respectivamente; 4) *Elachistocleis ovalis*, *Leptodactylus podicipinus* e *H. berthae* ocorreram no final da estação quente e úmida. Para a parte superior, os agrupamentos foram: 1.1) *Hyla* cf. *catharinae*, *H. prasina*, *H. albopunctata* e *Crossodactylus* sp. ocorreram preferencialmente na estação fria e seca; 1.2) *Hyla faber* e *H. minuta* ocorreram durante todo o período de estudo, com picos máximos de abundância na estação quente e úmida; 2.1) *Bufo crucifer* e *Hyla berthae* e 2.2) *Odontophrynus americanus* e *B. paracnemis* ocorreram na transição do período seco para o úmido, com picos máximos de abundância em agosto/setembro e outubro, respectivamente; 3.1) *Hyla fuscovaria*, *Leptodactylus labyrinthicus* e *L. fuscus*; 3.2) *Hyla sanborni*, *H. biobeba* e *Physalaemus cuvieri* e 4) *L. mystacinus*, *Leptodactylus* sp. e *L. podicipinus*, ocorreram na estação quente e úmida, com picos máximos de abundância em dezembro/janeiro, de setembro a fevereiro e em novembro/dezembro, respectivamente. Entre algumas espécies, a sobreposição sazonal se deu nos extremos das curvas de ocorrência, quando a abundância é baixa como, por exemplo, entre girinos de *L. podicipinus* em estádios finais e de *E. ovalis* em estádios iniciais de desenvolvimento pós-embrionário.

Os agrupamentos obtidos com a aplicação do índice de Morisita refletiram a sucessão de espécies na ocupação dos diversos corpos d'água estudados. A sequência observada na região de Botucatu, durante o período estudado, considerando-se os agrupamentos obtidos foi: 1) *H. faber*, *H. albopunctata*; 2) *H. biobeba*, *H. prasina*, *Hyla* cf. *catharinae*, *Crossodactylus* sp.; 3) *O. americanus*, *B. crucifer*, *B. paracnemis*, *Hyla* aff. *pulchella*; 4) *Leptodactylus* sp., *L. fuscus*, *L. mystacinus*, *P. cuvieri*, *H. fuscovaria*, *H. sanborni*, *L. labyrinthicus* e 5) *L. podicipinus*, *E. ovalis*. Na maioria dos casos ocorreu separação espacial entre as espécies que formaram agrupamentos sazonais.

A aplicação do índice de Morisita em relação a ocorrência espacial, evidenciou a existência dos seguintes agrupamentos de espécies, para a parte inferior da "Cuesta": 1) *Hyla faber*, *H. biobeba*, *H.* cf. *catharinae*, *H. sanborni*, *H. prasina* e *Bufo crucifer* ocorreram preferencialmente em corpos de água permanente de constante troca; 2) *Hyla albopunctata*, *H. berthae* e *Leptodactylus* sp.; 3) *Elachistocleis ovalis* e *L. podicipinus* e 4) *Hyla fuscovaria* e *Bufo paracnemis* ocorreram preferencialmente em corpos de água semipermanente e temporária de constante troca, variando a amplitude de ocorrência em outros tipos de corpos d'água. Para a parte superior da "Cuesta", os agrupamentos foram: 1.1) *Hyla fuscovaria*, *H. minuta*, *H. berthae*, *H. sanborni* e *Leptodactylus podicipinus* e 1.2) *H. prasina*, *Physalaemus cuvieri*, *Bufo paracnemis* e *Leptodactylus fuscus* ocorreram em corpos d'água permanente, parada, variando os tipos restantes de corpos d'água onde ocorreram; 2) *L. mystacinus* e *Leptodactylus* sp. ocorreram pre-

ferencialmente em corpos de água temporária de constante troca; 3) *Hyla biobeba*, *H. cf. catharinae* e *Crossodactylus* sp. ocorreram preferencialmente em corpos de água permanente corrente; 4) *H. albopunctata* e *B. crucifer* ocorreram exclusivamente em corpos de água permanente corrente e 5) *Hyla faber* e *L. labyrinthicus* ocorreram em corpos de água permanente de constante troca.

A maioria das espécies destes agrupamentos apresentou segregação sazonal ou de microambientes. Para dois grupos (*H. minuta* e *H. fuscovaria*; *L. fuscus*, *L. mystacinus* e *Leptodactylus* sp.) não se verificou segregação sazonal nem espacial entre os girinos. Para estes casos, três hipóteses foram propostas: a) ocorre partilha de recursos ambientais através de microdistribuição espacial ou de alimentação diferencial não evidenciada no presente trabalho; b) os recursos ambientais são abundantes, o que possibilita a coexistência das espécies; c) ocorre competição interespecífica com efeitos quantitativos e não qualitativos.

Quatorze espécies se reproduziram preferencialmente na estação quente e úmida e sete espécies na estação fria e seca. No entanto, a abundância total foi bastante semelhante nas duas estações do ano. Este fato pode ter refletido a hipótese de que quanto maior a diversidade, menor a abundância de cada espécie. A interação entre um maior número de espécies na estação chuvosa pode gerar uma maior especialização, com consequente estreitamento de nicho. Por outro lado, na estação seca, a ocorrência de um menor número de espécies parece possibilitar a cada população um melhor desenvolvimento do potencial reprodutivo e de

exploração de recursos.

Provavelmente, através de perda de progênie, a fase larvária tenha um papel importante em termos evolutivos, tanto na seleção de habitat como na determinação da ocorrência sazonal da espécie. Com os dados obtidos no presente trabalho, acredita-se que os fatores organizadores das comunidades de girinos estão em íntima dependência do tipo de corpo d'água e das espécies componentes da comunidade. Os fatores afetando as comunidades de girinos que mais se destacaram durante o período estudado foram: dessecação em corpos d'água temporária, predação em corpos d'água permanente com grande abundância de predadores, microambientes em corpos d'água heterogêneos e possivelmente, competição interespecífica em corpos d'água permanente sem grande abundância de predadores.

VIII- SUMMARY

In the present work twenty one anuran species (tadpoles and adults) were studied from twenty different pools in the region of Botucatu - São Paulo, from february 1984 to march 1985. The purpose of this work was to ascertain the mode of resource partitioning by tadpoles of several species, concerning: distribution of tadpoles and adults emitting vocalization, variation in abundance and frequency of tadpoles, length of larval life, macro and microspatial distribution.

The region studied was seasonal, with warm/rainy season, from october to march and cold/dry season, from april to september. The principal climatic parameters influencing occurrence and reproduction of anurans were air temperature and rain. Fourteen species presented reproduction in delimited periods. Six species presented potencial annual reproductive activity. On the whole, the observed seasonal distribution pattern is in agreement with data gathered on tropical environments, similar to the region of Botucatu.

The seasonal partitioning was more evident among species occurring in the cold/dry season and in the warm/rainy season, than among others occurring in transitional periods or in shorter periods within these seasons. The application of Morisita's index demonstrated the occurrence of seasonal overlap, defining the following groups of species, for the lower part of the "Cuesta" of Botucatu: 1) *Hyla faber*, *H. albopunctata* and *H. prasina* that occurred during the studied period; 2) *H. biobeba* and

Hyla aff. *pulchella* that occurred in the transition from the dry to rainy season; 3) *H. sanborni*, *Physalaemus cuvieri* and *Leptodactylus* sp. and 4) *H. fuscovaria* and *Bufo paracnemis* that occurred in the warm/rainy season, with greatest abundance peaks in December and November, respectively; 5) *Elachistocleis ovalis*, *L. podicipinus* and *Hyla berthae* that occurred in the end of warm/rainy season. For the upper part of the "Cuesta", the groups were: 1.1) *Hyla* cf. *catharinae*, *H. prasina*, *H. albopunctata* and *Crossodactylus* sp. that occurred mainly in the cold/dry season; 1.2) *Hyla faber* and *H. minuta* that occurred during the studied period, but with greatest abundance peak in the warm/rainy season; 2.1) *Bufo crucifer* and *Hyla berthae* and 2.2) *Odontophrynus americanus* and *B. paracnemis* that occurred in the transition from the cold to rainy season, with greatest abundance peaks in August/September and October, respectively; 3.1) *H. fuscovaria*, *Leptodactylus labyrinthicus* and *L. fuscus*; 3.2) *Hyla sanborni*, *H. biobeba* and *Physalaemus cuvieri* and 4) *L. mystacinus*, *Leptodactylus* sp. and *L. podicipinus* that occurred in the warm/rainy season, with greatest abundance peaks in December/January, from September to February and November/December, respectively. Between some species, the seasonal overlap was verified in the extremes of occurrence curves, when the abundance is low as, for instance, between tadpoles of *L. podicipinus* on final stages and the *E. ovalis* in early stages of larval development.

The groupings obtained with the application of Morisita's index reflected the species succession in the

occupation of the various pools studied. The sequence observed in the Botucatu region, during the studied period, concerning the groupings obtained was: 1) *Hyla faber*, *H. albopunctata*; 2) *H. biobeba*, *H. prasina*, *H. cf. catharinae*, *Crossodactylus* sp.; 3) *Bufo paracnemis*, *B. crucifer*, *H. sp.* (aff. *pulchella*), *Odontophryus americanus*; 4) *Leptodactylus notoaktites*, *L. fuscus*, *L. mystacinus*, *Physalaemus cuvieri*, *H. fuscovaria*, *H. sanborni*, *Leptodactylus labyrinthicus* and 5) *L. podicipinus*, *Elachistocleis ovalis*. In several cases, spatial segregation occurred between the species that formed seasonal groupings.

The application of Morisita's index in relation to the spatial occurrence demonstrated the existence of the following groups of species, for the lower part of the "Cuesta": 1) *Hyla faber*, *H. biobeba*, *H. cf. catharinae*, *H. sanborni*, *H. prasina* and *Bufo crucifer* that occurred mainly in permanent, constant exchange pools; 2) *H. albopunctata*, *H. berthae* and *Leptodactylus* sp.; 3) *Elachistocleis ovalis* and *L. podicipinus* and 4) *H. fuscovaria* and *B. paracnemis* that occurred mainly in temporary and semipermanent, constant exchange pools, differing the occurrence extent in the others types pools. For the upper part of the "Cuesta", the groups were: 1.1) *Hyla fuscovaria*, *H. minuta*, *H. berthae*, *H. sanborni* and *Leptodactylus podicipinus* and 1.2) *Physalaemus cuvieri*, *H. prasina*, *Bufo paracnemis* and *L. fuscus* that occurred in permanent, quiet pools, differing the occurrence extent in the others types pools; 2) *L. mystacinus* and *Leptodactylus* sp. that occurred mainly in temporary, constant exchange pools; 3) *H. biobeba*, *H. cf. catharinae* and

Crossodactylus sp. that occurred mainly in streams; 4) *H. albopunctata* and *B. crucifer* that occurred only in streams and 5) *H. faber* and *L. labyrinthicus* that occurred in permanent, constant exchange pools. Most species of these groupings presented seasonal or microenvironmental segregation. In two groupings (*H. minuta* and *H. fuscovaria*; *L. fuscus*, *L. mystacinus* and *Leptodactylus* sp.) neither seasonal nor spatial segregations were observed. For these cases, three hypothesis were proposed: a) environmental resources partitioning occurs by spatial microdistribution or differential alimentation not demonstrated in the present work, b) the environmental resources are abundant, making possible the coexistence of species, c) interspecific competition occurs with quantitative effects instead of qualitative ones.

The total abundance was very similar in the two year's seasons. This fact reflect the hypothesis that the greater diversity, smaller the abundance of each species. The interaction between more species in the rainy season may produce more specialization, with consequent narrowing of niche. On the other hand, in the dry season, the occurrence of few species can make possible for each population greater development of reproductive and the resource exploitation potential.

Probably, through loss of progeny, the larval stage has an important role in evolution, either by habitats selection or by determination of seasonal distribution. With the data obtained in the present paper, it is believed that the organizing factors of the tadpoles communities stay in

close dependence with the type of pool and the community component species. The most important factor affecting the tadpoles communities during this study were, desiccation in the temporary pools, predation in permanent pools with great abundance of predators, microhabitat in heterogeneous pools and probably, interespecific competition in permanent pools without great abundance of predators.

IX- LITERATURA CITADA

ABREU E CASTRO, G. 1966. A terra dos bons ares. Botucatu, 75p.

ACHENBACH, G. M. 1963. Contribuición al conocimiento de batracios que viven en el Departamento la Capital de la Provincia de Santa Fe. Universidad Nacional del Litoral. Instituto del Profesorado Básico. Série Santa Fe. nº 5. 59p.

AICHINGER, M. 1987. Annual activity patterns of anurans in a seasonal neotropical environment. Oecologia, 71: 583-592.

ALFORD, R. A. & WILBUR, H. M. 1985. Priority effects in experimental pond communities: competition between *Bufo* and *Rana*. Ecology, 66: 1097-1105.

ANDRADE, G. V. de 1987. Reprodução e vida larvária de anuros (Amphibia) em poça de área aberta na Serra do Japi. Estado de São Paulo. Campinas, Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas.

BARRIO, A. 1962. Los Hylidae de Punta Lara, Provincia de Buenos Aires. Observações sistemáticas, ecológicas y análisis espectrográfico del canto. Physis, 23: 129-142.

- BARRIO, A. 1965. El genero *Physalaemus* (Anura, Leptodactylidae) en la Argentina. *Physis*, 25: 421-448.
- BLAIR, W. F. 1961. Calling and spawning seasons in a mixed population of anurans. *Ecology*, 42:99-110.
- BOKERMANN, W. C. A. 1962. Observações biológicas sobre "*Physalaemus cuvieri*" Fitz., 1826 (Amphibia, Salientia). *Rev. Brasil. Biol.*, 22: 391-399.
- BOKERMANN, W. C. A. 1963a. Girinos de anfíbios brasileiros-I (Amphibia, Salientia). *An. Acad. Brasil. Ci.*, 35:465-474.
- BOKERMANN, W. C. A. 1963b. Girinos de anfíbios brasileiros-2 (Amphibia, Salientia). *Rev. Brasil. Biol.*, 23: 349-353.
- BOKERMANN, W. C. A. & SAZIMA, I. 1973. Anfíbios da Serra do Cipó, Minas Gerais, Brasil. 1- Espécies novas de "*Hyla*" (Anura, Hylidae). *Rev. Brasil. Biol.*, 32: 329-335.
- BROCKELMAN, W. Y. 1969. Analysis of density effect and predation in *Bufo americanus* tadpoles. *Ecology*, 50: 632-644.

- CARAMASCHI, U. 1981. Variação estacional, distribuição espacial e alimentação de Hilídeos na Represa do Rio Pardo (Botucatu, SP) (Amphibia, Anura, Hylidae). Campinas. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas.
- CARDOSO, A.J. 1981a. Organização espacial e temporal na reprodução e vida larvária em uma comunidade de hilídeos no sudeste do Brasil (Amphibia, Anura). Campinas, Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas.
- CARDOSO, A. J. 1981b. Biologia e sobrevivência de *Physalaemus cuvieri* Fitz, 1826 (Amphibia, Anura), na natureza. Ci. e Cult., 33: 1224-1228.
- CARDOSO, A. J. 1986. Utilização de recursos para reprodução em comunidade de anuros no sudeste do Brasil. Campinas, Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas.
- CASWELL, H. 1976. Community structure: a neutral model analysis. Ecol. Monogr., 46: 327-354.
- CEI, J. M. 1956. Nueva lista sistematica de los batracios de Argentina y breves notas sobre su biologia y ecologia. Inv. Zool. Chil., 3: 31-68.

- CEI, J. M. 1980. Amphibians of Argentina. Monit. Zool. Ital. (N.S.) Monogr., 2, xii+ 609p.
- CRUMP, M.L. 1971. Quantitative analysis of the ecological distribution of a tropical herpetofauna. Occ. Pap. Mus. Nat. Hist. Univ. Kansas, 3: 1-62.
- CRUMP, M. L. 1974. Reproductive strategies in a tropical anuran community. Misc. Publ. Univ. Kansas Mus. Nat. Hist. 61: 1-68.
- CRUMP, M. L. 1982. Amphibian reproductive ecology on the community level. In: N.J. SCOTT, Jr. (Ed.) Herpetological communities, Washington, D.C., United States Department of the Interior, Wildlife Research Report, (13): 39-47.
- DAJOZ, R. 1973. Ecologia Geral. 2ª ed., Editora Vozes Ltda. -Editora da Universidade de São Paulo, Petrópolis, Rio de Janeiro, 472p.
- DEBENEDICTS, P. A. 1974. Interspecific competition between tadpoles of *Rana pipiens* and *Rana sylvatica*: an experimental field study. Ecol. Monogr., 44 (2): 129-151.
- DIXON, J. R. & HEYER, W.R. 1968. Anuran succession in a temporary pond in Colima, Mexico. Bull. South. Cal. Acad. Scie., 62: 129-137.

- DOWLING, H. G. & DUELLMAN, W. E. 1978. Systematic herpetology: a synopsis of families and higher categories. Publ. Herp., (7): 1-118.
- DUELLMAN, W. E. 1970. The hylid frog of Middle America. Monogr. Mus. Nat. Hist. Univ. Kansas, (1): 1-753.
- DUELLMAN, W. E. 1978. The biology of an equatorial herpetofauna in Amazonian Ecuador. Misc. Publ. Mus. Nat. Hist. Univ. Kansas, (65): 1-352.
- DUELLMAN, W. E. & BURROWES, P. A. 1986. A new species of marsupial frog (Hylidae: *Gastrotheca*) from the Andes of Southern Colombia. Occ. Pap. of the Mus. of Nat. Hist., Kansas, (120): 1-11.
- DUELLMAN, W.E. & FRITTS, T. H. 1972. A taxonomic review of the southern andean Marsupial frogs (Hylidae: *Gastrotheca*). Occ. Pap. Mus. of Nat. Hist., Kansas, (9): 1-37.
- DUELLMAN, W.E. & TRUEB, L. 1966. Neotropical hylid frogs, genus *Smilisca*. Univ. Kansas Publ. Mus. Nat. Hist., 12: 281-375.

GALLARDO, J. M. 1970. Estudio ecologico sobre los anfibios y reptiles del sudoeste de la Provincia de Buenos Aires, Argentina. Rev. Mus. Argentino Cs. Nat., 10: 27-63.

GALLARDO, J. M. 1972. Anfibios de la Provincia de Buenos Aires; observaciones sobre su ecología y zoogeografía. Ci. y Invest., 28: 3-14.

HADDAD, C. F. B. 1987. Comportamento reprodutivo e comunicação sonora de *Hyla minuta* Peters, 1872 (Amphibia, Anura, Hylidae). Campinas, Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas.

HAIRSTON, N. G. 1980. Species packing in the salamander genus *Desmognathus*: what are the interspecific interactions involved? Am. Nat., 115: 354-366.

HASTINGS, A. 1987. Can competition be detected by species co-occurrence data? Ecology, 68: 117-123.

HEATWOLE, H. 1982. A review of structuring in herpetofaunal assemblages. IN: N. J. Scott, Jr. (Ed.) Herpetological Communities, Washington, D.C., United States Department of the Interior, Wildlife Research Report, (13): 21-26.

- HENRY, R. 1977. Ciclo sazonal e variações diurnas de fatores ecológicos e plâncton na represa do Rio Pardo (Botucatu, SP). São Paulo. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo.
- HEYER, W. R. 1973. Ecological interactions of frog larvae at a seasonal tropical location in Thailand. J. Herp., 7: 337-361.
- HEYER, W. R. 1974. Niche measurements of frog larvae from a seasonal location in Thailand. Ecology, 55: 651-656.
- HEYER, W. R. 1976. Studies in larval amphibian habitat partitioning. Smithsonian Contr. Zool., 242: 1-27.
- HEYER, W. R. 1979. Annual variation in larval amphibian populations within a temperate pond. J. Wash. Acad. Sci., 62: 65-74.
- HEYER, W. R.; McDIARMID, R. W. & WEIGMANN, D. L. 1975. Tadpoles, predation and pond habitats in the tropics. Biotropica, 7: 100-111.
- HEYER, W. R. & MUEDEKING, M. H. 1976. Notes on tadpoles as prey for naiads and turtles. J. Wash. Acad. Sci., 66: 235-239.

- INGER, R. F. & GREENBERG, B. 1966. Ecological and competitive relations among three species of frog (genus *Rana*). *Ecology*, 47: 746-759.
- JIM, J. 1970. Contribuição ao estudo de uma *Hyla* da região de Botucatu (Amphibia, Anura). São Paulo. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo.
- JIM, J. 1980. Aspectos ecológicos dos anfíbios registrados na região de Botucatu, São Paulo. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo.
- KENNY, C. J. 1969. The amphibia of Trinidad. Studies on the fauna of Curacao and other Caribbean Islands, 29: 1-78.
- KREBS, J. C. 1985. Ecology: the experimental analysis of distribution and abundance. 3rd ed., Harper & Row, New York, xv + 800pp.
- KRZYSIK, A. J. 1979. Resource allocation, coexistence, and the niche structure of a streambank salamander community. Ecol. Monogr., 49: 173-194.
- LIMBAUGH, B. A. & VOLPE, E. P. 1957. Early development of the Gulf Coast Toad, *Bufo valliceps* Wiegman. Amer. Mus. Novitates (1842): 1-32.

- LUTZ, B. 1960. Fighting and an incipient notion of territory in male tree frogs. *Copeia*, 1960 (1): 61-63.
- MacNALLY, R. C. 1983. On assessing the significance of interspecific competition to guild structure. *Ecology*, 64: 1646-1652.
- McINTOSH, R. P. 1987. Pluralism in ecology. *Ann. Rev. Ecol. Syst.*, 18:321-341.
- MAIORANA, V. C. 1976. Predation, submergent behavior, and tropical diversity. *Evol. Theory*, 1: 157-177.
- MARTINS, M. 1988. Biologia reprodutiva de *Leptodactylus fuscus* em Boa Vista, Roraima (Amphibia, Anura). *Rev. Bras. Zool.*, 48(4):969-984.
- MORIN, P. J. 1981. Predatory salamanders reverse the outcome of competition among three species of anuran tadpoles. *Science*, 212: 1284-1286.
- MORIN, P. J. 1983. Predation, competition, and the composition of larval anuran guilds. *Ecol. Monogr.*, 53: 119-138.
- MORIN, P. J. 1986. Interactions between intraespecific competition and predation in an amphibian predator-prey system. *Ecology*, 67: 713-720.

- MORIN, P. J. 1987. Predation, breeding asynchrony, and the outcome of competition among tree frog tadpoles. Ecology, 68: 675-683.
- ODUM, E. P. 1913. Ecologia. Interamericana, Rio de Janeiro, 434p.
- ORTON, G. L. 1953. The systematic of vertebrate larvae. Syst. Zool., 2: 63-75.
- ORTON, G. L. 1955. The role of ontogeny in systematics and evolution. Evolution, 9: 75-83.
- PIANKA, E. R. 1978. Evolutionary ecology, 2 ed., Harper & Row, New York, 397p.
- ROOT, R. B. 1967. The niche exploitation pattern of the blue-gray gnatcatcher. Ecol. Monogr., 37: 317-350.
- SAVAGE, R. M. 1952. Ecological, physiological and anatomical observations on some species of anuran tadpoles. Proc. Zool. Soc. London, 122: 467-514.
- SAVAGE, J. M. & CEI, S. M. 1965. A review of the leptodactylid frog genus *Odontophrynus*. Herpetologica, 21: 178-195.

SAZIMA, I. 1971. Adições à anurofauna da cidade universitária "Armando Salles de Oliveira", São Paulo. Ciência Cult., 23 (supl.): 282-283.

SAZIMA, I. 1975. Hábitos reprodutivos e fase larvária de *Leptodactylus mystacinus* e *L. sibilatrix* (Anura, Leptodactylidae). Dissertação de Mestrado, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo.

SCHOENER, T. W. 1974. Resource partitioning in ecological communities. Science, 185: 27-39.

SCHOENER, T. W. 1983. Field experiments on interspecific competition. Ame. Nat., 122: 240-285.

SCOTT, N. J. & CAMPBELL, H. W. 1982. A chronological bibliography, the history and status of studies of herpetological communities, and suggestions for future research. In: N. J. Scot, Jr. (Ed.) Herpetological Communities, Washington, D.C., United States Department of Interior, Wildlife Research Report, (13): 39-47.

SEIGEL, R. A. 1983. Natural survival of eggs and tadpoles of the wood frog, *Rana sylvatica*. Copeia, 1983: 1096-1098.

SMITH, D. C. 1983. Factors controlling tadpole populations of the chorus frog (*Pseudacris triseriata*) on Isle Royale, Michigan. *Ecology*, 64: 501-510.

SMITH-GILL, S. J. & GILL, D. E. 1978. Curvilinearities in the competition equations: an experiment with ranid tadpoles. *Amer. Nat.*, 112: 557-570.

SPIRANDELI-CRUZ, E. F. 1983. Aspectos biológicos e ecológicos de duas espécies de *Hyla* do grupo *eulachella* na região de Botucatu, São Paulo (Amphibia, Anura, Hylidae). São Paulo, Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo.

STEINWASCHER, K. 1979. Competitive interactions among tadpoles: responses to resource level. *Ecology*, 60:1172-1183.

TOFT, C. A. & DUELLMAN, W. E. 1979. Anurans of the lower Rio Llullapichis, amazonian Perú: a preliminary analysis of community structure. *Herpetologica*, 35: 71-77.

VIZOTTO, L. D. 1967. Desenvolvimento de anuros da região norte-ocidental do Estado de São Paulo. Tese de Doutorado. F. C. L., Universidade de São Paulo.

WALTERS, B. 1975. Studies of interspecific predation within an amphibian community. J. Herp., 9: 267-279.

WELLS, K. D. 1977. The social behaviour of anuran amphibians. Anim. Behav., 25: 666-693.

WIEST JR., J. A. 1982. Anuran succession at temporary ponds in a Post Oak-Savanna region of Texas. In: N. J. Scott Jr. (Ed.) Herpetological Communities, Washington, D. C., United States Department of the Interior, Wildlife Research Report, (13): 39-47.

WILBUR, H. M. 1972. Competition, predation, and the structure of the *Ambystoma-Rana sylvatica* community. Ecology, 53: 3-21.

WILBUR, H. M. 1976. Density-dependent aspects of metamorphosis in *Ambystoma* and *Rana sylvatica*. Ecology, 57: 1289-1296.

WILBUR, H. M. 1977. Density-dependent aspects of growth and metamorphosis in *Bufo americanus*. Ecology, 58: 196-200.

WILBUR, H. M. 1987. Regulation of structure in complex systems: experimental temporary pond communities. Ecology, 68: 1437-1452.

WILBUR, H. M. & ALFORD, R. A. 1985. Priority effects in experimental pond communities: responses of *Hyla* to *Bufo* and *Rana*. *Ecology*, 66: 1106-1114.

WOLDA, H. 1981. Similarity indices, sample size and diversity. *Oecologia*, 50: 296-302.

TABELA 1 - Período total de ocorrência e pico máximo de abundância dos girinos de cada espécie registrada nos ambientes amostrados no Sítio Capivara e na Fazenda Lageado - Botucatu - SP, no período de fevereiro de 1984 a março de 1985. (VIIIs = ambientes VII-1, VII-2 e VII-3; VIIIs = ambientes VIII-1 e VIII-2).

ESPECIES	SÍTIO CAPIVARA			FAZENDA LAGEADO		
	Todos os estádios de desenvolvimento	Estádios iniciais de desenvolvimento	Estádios iniciais (Frequência máxima)	Todos os estádios de desenvolvimento	Estádios iniciais de desenvolvimento	Estádios iniciais (Frequência máxima)
Hfu	Nov	Nov	Nov	Set a Fev	Set a Fev	Out/84 a Fev/85
Hf	Fev a Out, Dez e Mar/85	Fev a Set, Dez e Mar/85	Fev a Mar/84	Mar/84 a Mar/85	Mar/84 a Mar/85	Mar a Abr, Jan e Mar/85
Hp	Fev/84 a Mar/85	Fev/84 a Mar/85	Abr a Set, Dez	Mar/84 a Mar/85	Mar a Jul e Set a Mar/85	Jun a Ag, Out e Nov
Hm	Fev a Mar, Out a Dez	Out a Dez	Out a Dez	Mar/84, Nov a Fev/85	Nov a Dez e Fev/85	Nov, Dez e Fev/85
Hbt	Fev/84, Mar/85	---	---	Mai, Set a Out e Dez	Mai, Set e Dez	Mai e Set
Ha	Fev/84 a Mar/85	Fev/84 a Mar/85	Fev a Jun, Dez	Mar a Abr, Jul a Out	Mar, Jul e Ag	---
Hh	Ag a Nov	Ag a Nov	Set a Out	---	---	---
Hc	Set	---	---	Abr a Dez	Abr a Nov	Jul a Set
Hb	Out	---	---	Mar/84 a Mar/85	Abr a Set, Dez e Mar/85 (VIIIs) Mar a Abr, Nov a Fev/85 (VIIIs)	Abr a Jun, Dez e Mar/85 (VIIIs) Mar a Abr e Nov a Fev (VIIIs)
Hn	---	---	---	Mar/84 a Mar/85	Mar/84 a Mar/85	Abr, Ag, Set, Nov e Fev
Pc	Fev a Abr e Out a Mar/85	Out a Mar/85	Dez	Mar a Abr, Out a Mar/85	Mar, Out a Dez	Nov e Dez
Eo	Fev/84 e Mar/85	Mar/85	Mar/85	---	---	---
Lp	Fev/84 e Mar/85	---	---	Nov	Nov	Nov
Ln	Dez	---	---	Set, Nov a Jan	Nov a Jan	Nov a Jan
Lm	---	---	---	Nov a Dez	Nov	Nov
Lf	---	---	---	Out a Fev/85	Nov a Fev/85	Nov e Dez
Li	---	---	---	Nov a Fev/85	Nov a Fev/85	Dez
Cr	---	---	---	Mar a Mar/85 (VIIIs) Abr a Out (VIIIs)	Mar a Mar/85 Abr a Nov Abr a Out	Mar a Abr, Jul a Out (VIII-1) Abr a Nov (VIII-2) Abr a Out (VII-3)
Oa	---	---	---	Mai, Ag a Nov	Mai, Ag a Nov	Set e Out
Bc	Ag	Ag	Ag	Jul a Out	Jul a Out	Ag e Set
Bp	Out a Dez	---	---	Jul a Dez	Ag	Ag

TABELA 2 - Frequência relativa mensal dos girinos coletados nos ambientes amostrados na parte inferior da "Cuesta", no período de fevereiro de 1984 a março de 1985.

	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AG	SET	OUT	NOV	DEZ	MAR
Hf	26	38	20	19	4	1	2	3	2	-	1	1
Hb	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Hp	40	39	153	178	121	149	174	329	164	24	111	3
Ha	130	184	584	387	154	53	92	81	57	20	66	78
Hh	-	-	-	-	-	-	5	8	21	3	-	-
Hfu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21	-	-
Hs	2	1	-	-	-	-	-	-	3	1	42	-
Hc	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-
Hbt	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Pc	14	10	1	-	-	-	-	-	6	16	214	2
Eo	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	49
Ln	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	138	-
Lp	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Bc	-	-	-	-	-	-	204	-	-	-	-	-
Bp	-	-	-	-	-	-	-	-	79	369	185	-

TABELA 3 - Frequência relativa mensal dos girinos coletados nos ambientes amostrados na parte superior da "Cuesta", no período de março de 1984 a março de 1985.

	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AG	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR
Hf	371	621	242	168	78	115	176	68	132	95	83	45	63
Hb	153	336	148	90	61	120	160	153	251	400	230	614	71
Hp	28	109	218	145	121	60	101	52	54	41	23	24	2
Ha	1	1	-	-	3	2	2	2	-	-	-	-	-
Hfu	-	-	-	-	-	-	12	526	637	1484	1593	701	3
Hm	141	233	38	7	7	84	113	68	108	31	21	41	46
Hs	21	-	-	-	-	-	-	-	16	8	3	15	-
Hc	-	301	363	303	464	1258	1241	502	333	22	1	1	1
Hbt	-	-	38	-	-	-	116	58	-	1	-	-	-
Pc	41	1	-	-	-	-	-	13	265	293	50	155	3
Oa	-	-	47	-	-	2	63	475	10	-	-	-	-
Cr	129	393	249	270	270	639	470	437	482	182	78	105	7
Lf	-	-	-	-	-	-	-	2	29	307	30	5	-
Lm	-	-	-	-	-	-	-	-	155	41	-	-	-
Ln	-	-	-	-	-	-	1	-	421	204	118	-	-
Ll	-	-	-	-	-	-	-	-	10	37	49	13	-
Lp	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-
Bc	-	-	-	-	21	288	810	293	-	-	-	-	-
Bp	-	-	-	-	1	374	231	593	148	498	-	-	-

TABELA 4 - Frequência relativa mensal dos girinos nos diversos tipos de corpos d'água amostrados na parte inferior da "Cuesta", no período de fevereiro de 1984 a março de 1985.

	I-1	I-2	II	III-1	III-2	IV	V-1	V-2	VI-1	VI-2
Hf	-	33	2	1	78	3	-	-	-	-
Hb	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Hp	-	-	-	4	1258	127	94	-	2	-
Ha	-	221	300	98	205	949	1	106	-	6
Hh	-	-	1	1	-	-	-	-	1	34
Hfu	-	-	-	-	-	-	21	-	-	-
Hs	-	-	-	2	46	-	1	-	-	-
Hc	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-
Hbt	-	-	1	-	-	2	-	-	-	-
Pc	-	20	123	84	16	6	14	-	-	-
Eo	42	9	5	-	-	-	-	-	-	-
Ln	10	53	1	-	-	62	12	-	-	-
Lp	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bc	-	-	-	-	204	-	-	-	-	-
Bp	-	-	-	-	-	-	633	-	-	-

TABELA 5 - Frequência relativa mensal dos girinos nos diversos tipos de corpos d'água amostrados na parte superior da "Cuesta", no período de março de 1984 a março de 1985.

	VII-1	VII-2	VII-3	VIII-1	VIII-2	IX-1	IX-2	IX-3	X-1	X-2
Hf	587	701	89	275	15	-	-	-	532	58
Hb	306	122	530	602	594	108	31	493	-	1
Hp	-	-	-	183	103	365	57	-	268	2
Ha	-	-	-	10	1	-	-	-	-	-
Hfu	-	-	-	-	-	182	45	-	4166	563
Hm	-	-	-	-	-	1	-	-	829	108
Hs	-	-	-	-	-	-	-	-	63	-
Hc	1748	489	180	164	2136	14	-	57	2	-
Hbt	-	-	-	-	-	-	-	-	213	-
Pc	140	16	2	137	77	39	42	-	362	6
Oa	-	-	-	-	-	-	-	-	78	519
Cr	55	6	97	1412	1781	8	3	349	-	-
Lf	-	-	-	-	-	116	87	-	170	-
Lm	-	-	-	-	-	149	11	-	36	-
Ln	-	-	-	-	-	484	241	-	18	1
L1	39	45	25	-	-	-	-	-	-	-
Lp	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-
Bc	-	-	-	1313	101	-	-	-	-	-
Bp	-	-	-	-	-	454	13	-	963	415