

**BIOLOGIA REPRODUTIVA DE *SCINAX LONGILINEUS* (B. Lutz, 1968)  
(ANURA, HYLIDAE) NO PARQUE DAS MANGABEIRAS, MUNICÍPIO DE  
BELO HORIZONTE, MINAS GERAIS**

RONALD R. CARVALHO JR.



Dissertação apresentada à coordenação de Pós-graduação em Ciências Biológicas do Museu Nacional/UFRJ, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas (Zoologia)

Rio de Janeiro

Abril de 2001

**BIOLOGIA REPRODUTIVA DE *SCINAX LONGILINEUS* (B. LUTZ, 1968)  
(ANURA, HYLIDAE) NO PARQUE DAS MANGABEIRAS, MUNICÍPIO DE  
BELO HORIZONTE, MINAS GERAIS**

RONALD R. CARVALHO JR.

Orientador:  
Dr. José P. Pombal Jr.

Dissertação apresentada à coordenação de Pós-graduação em Ciências Biológicas do Museu Nacional/UFRJ, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas (Zoologia)

Rio de Janeiro

Abril de 2001

RONALD R. CARVALHO JR.

BIOLOGIA REPRODUTIVA DE *SCINAX LONGILINEUS* (B. LUTZ, 1968)  
(ANURA, HYLIDAE) NO PARQUE DAS MANGABEIRAS, MUNICÍPIO DE  
BELO HORIZONTE, MINAS GERAIS

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. José Perez Pombo Júnior \_\_\_\_\_  
(Presidente da banca)

Prof. Dr. Rogério Pereira Bastos \_\_\_\_\_ |

Prof. Dr. Carlos Alberto Gonçalves da Cruz \_\_\_\_\_ |

Rio de Janeiro, \_\_\_\_ de Abril de 2001

Dissertação desenvolvida no Setor de Herpetologia do Departamento de Vertebrados, Museu Nacional, Rio de Janeiro.

Orientador: Dr. José P. Pombal Jr.

Instituição: Museu Nacional, Rio de Janeiro, UFRJ

### FICHA CATALOGRÁFICA

Carvalho Jr., R. Rezende

Biologia Reprodutiva de *Scinax longilineus* (B. Lutz, 1968) (Anura, Hylidae) no Parque das Mangabeiras, município de Belo Horizonte, Minas Gerais. Rio de Janeiro, UFRJ, MN, 2001. ix + pp.

Tese: Mestre em Ciências Biológicas (Zoologia)

1. Biologia Reprodutiva

2. *Scinax longilineus*

3. Hylidae

I UFRJ / MN

II Teses

Capa: “Homenagem ao João sem braço” (indivíduo de *Scinax longilineus* encontrado em plena atividade apesar da limitação física). Foto: Luciana B. Nascimento

À minha família e à Karin

“...É você olhar no espelho e se sentir um grandessíssimo idiota, saber que é humano, ridículo, limitado e que só usa dez por cento da sua cabeça animal. E você ainda pensa que é um doutor, padre ou policial que está contribuindo com sua parte para o nosso belo quadro social...”

(Raul Seixas)

Muitas pessoas contribuíram para a realização deste trabalho de diversas formas e eu gostaria de agradecê-las.

Obrigado:

À galera do Limu`s Club, do Kavuca e a todos os meus amigos que, de uma forma ou de outra, participaram comigo desta caminhada.

À galera da Puc.Minas, em especial:

Marcelo Fulgêncio (Marcelim oreiudo) pela força de sempre;

Juliana Neves Teixeira (*in memoriam*) pelo apoio no início da caminhada;

Rubens Casali (Rubão) pela ajuda nas coletas e pelo material fotográfico disponibilizado;

Mauren Andrade pela ajuda nas coletas;

Aos “Luletes e ex-Luletes (Bill, Tião, ET e Cia) do 12º batalhão de herpetologia” do Museu de Ciências Naturais pela participação em algumas coletas.

A todo o pessoal do laboratório de herpetologia do Museu Nacional (Renato bonito, Mabi, Thaís, Edmundo, etc, pelo ótimo convívio), em especial:

Ao casal 20, Henrique (mestre em frutose de *Phyllomedusa*) e Patrícia, pelo help na confecção dos sonogramas e pela constante sessão de piadas;

A Daniel Fernandes (Jack) pelas vezes em que precisei ficar no apê de Copacabana e acordar de ressaca.

Ao Pablo que também teve que me aturar por algumas noites em sua casa.

À D. Marita pelas acolhidas gratuitas em sua casa no começo do mestrado.

À Paty, ao Ed e ao João que também me acolheram em sua casa quando precisei.

A José Osmar Vilela, companheiro nas coletas mais trabalhosas.

A Conrado Aleksander (Orlando, Cirilo, Albano...), parceiro desde o início da “jornada herpetológica”, pela ajuda nas coletas, pelas constantes e “enriquecedoras” discussões, pelas idas e vindas ao Rio e pela força na estatística.

À Luciana Barreto, pela orientação durante a iniciação científica, pela ajuda nas coletas, pelas fotografias, pela hospedagem em Copacabana, pela amizade, pelo apoio, pelos conselhos, enfim, por tudo que sempre fez por mim.

Ao Dr. José P. Pombal Júnior pela orientação, pela oportunidade acima de tudo, pela confiança e amizade sempre demonstradas.

À Dra. Monique Van Sluys pela atenção e pelas valiosas opiniões.

Aos Srs. Sílvio e Claudemir da estação meteorológica de Belo Horizonte pelo fornecimento dos dados climáticos.

Ao pessoal do Parque das Mangabeiras, em nome de Gladstone Correia, pela permissão de entrada e realização do trabalho e por todos os favores atendidos.

Ao Rodrigo (Pinico) pela edição da apresentação em Power point.

Ao Dr. Ronaldo Fernandes pela revisão do Abstract.

À FAPERJ e à FUJB (Fundação José Bonifácio) pelo apoio logístico dado ao projeto.

Obrigado em especial:

À minha família, vô Nico, vó Regina, tia Carmo (pelo fundamental patrocínio), Dri e Cristiane que, cada um à sua maneira, estiveram sempre presentes.

À minha mãe que, sozinha, sempre fez de tudo para garantir o meu bem estar e é a quem devo este momento.

À Karin, minha namorada, por tudo: pela fiel companhia, pelo incentivo constante, pelas idas à rodoviária, pelas viagens ao Rio, ajuda em coletas (sobrou até para a enfermeira), e por aí vai...



## RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo o estudo da biologia reprodutiva de *Scinax longilineus* no Parque das Mangabeiras (19° 55' 57" S e 43° 56' 32" N), área de reserva florestal localizada no município de Belo Horizonte, Minas Gerais. Foram selecionados quatro pontos de amostragem na área do parque, sendo a coleta regular de dados realizada entre agosto de 1996 e agosto de 1997, com observações adicionais de junho a agosto de 1999 e fevereiro a outubro de 2000. Alguns fatores abióticos (chuva, temperatura e luminosidade) interferiram na atividade reprodutiva da espécie, principalmente a precipitação. As fêmeas são maiores e mais pesadas que os machos. Os indivíduos de *S. longilineus* ocorrem em áreas de borda e interior de mata, mas preferencialmente nas margens de riachos no interior de mata. Um total de 322 indivíduos foram marcados, sendo 147 sub-adultos, 96 fêmeas, 67 machos e 12 imagos. Foram realizadas 69 recapturas e houve recrutamento constante durante todo o ano. Alguns indivíduos realizaram grandes deslocamentos, mas a maioria foi reencontrada praticamente no mesmo local da primeira captura. Um intervalo entre três a quatro meses foi observado entre a metamorfose e a maturidade sexual. A população estudada apresenta reprodução prolongada com pico reprodutivo na estação seca (abril-agosto). Os machos iniciam a vocalização antes do anoitecer, com pico de atividades cerca de quatro horas após o ocaso. Observou-se a formação de agregados, sendo a maioria das distâncias registradas entre machos inferior a 50 cm. O número de fêmeas foi quase sempre superior ao de machos gerando valores altos para RSO. Registrou-se três tipos de vocalizações, canto de anúncio, territorial e grito de agonia. O canto aqui considerado como de anúncio foi o mais freqüente, podendo ser simples ou composto; a nota territorial (curta) podia ser emitida juntamente com o canto de anúncio ou isoladamente. Machos próximos entre si emitem o canto territorial com maior taxa de repetição. Cinco desovas foram observadas em campo, aderidas à vegetação marginal

próximas à superfície de remansos, e três outras foram obtidas em laboratório, sendo o amplexo axilar e a média de ovos igual a 291.

## ABSTRACT

The objective of the present study was to describe the reproductive biology of the treefrog *Scinax longilineus* in Parque das Mangabeiras (19° 55' 57" S e 43° 56' 32" N), a reserve forest area in municipality of Belo Horizonte, State of Minas Gerais. Four sample areas were selected in the park. Field observations were realized in the period between August 1996-August 1997. Additional observations were made at the intervals of June–August 1999 and February–October 2000. The reproductive activity of *S. longilineus* was influenced by some abiotic factors (rainfall, temperature, and luminosity). Females were larger and heavier than males. The individuals occurs preferentially near the streams in a forested or near forested areas. Three hundred and twenty two individuals were marked during the study. Sixty nine recaptures were realized and a constant recruitment was observed. Some individuals realized larges displacements, but most were reencountered in the same place of the first capture. An interval of three-to four months was observed for those individuals found between metamorphosis and sexual maturity. The population possesses a prolonged breeding season with a climax in the dry season (April-August). Males started vocalization before nightfall, with a climax of activity approximately four hours after sunset. Aggregations were observed and most of the distances inter males were inferior 50 cm. The number of females was superior of the males in most of the times and elevated values of SRO were obtained. Three vocalizations types were observed (“advertisement call”, “territorial call”, and “distress call”). The vocalization here called advertisement call, was the most frequent, in simple or composed forms; the territorial call was emitted together or separately of the advertisement call. Males in proximity of others of the same sex emitted the “territorial call” with large rate of repetition. Five clutches were observed in natural conditions and three others were obtained in laboratory. The amplexus is axillary and the number of eggs averaged 291.

## SUMÁRIO

	Página
1- INTRODUÇÃO.....	1
2- LOCAL DE ESTUDO.....	7
3- MATERIAL E MÉTODOS.....	13
4- RESULTADOS.....	16
4.1) Características e Morfometria.....	16
4.1.1) Coloração.....	16
4.1.2) Medidas.....	16
4.2) Fatores abióticos e distribuição.....	20
4.2.1) Distribuição temporal.....	20
4.2.1.1) Temperatura.....	20
4.2.1.2) Pluviosidade.....	24
4.2.2) Distribuição espacial.....	27
4.3) Biologia dos adultos.....	31
4.3.1) Abundância e deslocamentos.....	31
4.3.1.1) Abundância populacional.....	31
4.3.1.2) Deslocamentos.....	33
4.3.2) Crescimento.....	35
4.3.3) Comportamento reprodutivo.....	37
4.3.3.1) Aspectos gerais.....	37
4.3.4) Razão sexual operacional.....	43
4.3.5) Vocalizações.....	45
4.3.6) Amplexo e desova.....	52

5- DISCUSSÃO.....	54
5.1) Características e Morfometria.....	54
5.2) Fatores abióticos e distribuição.....	55
5.2.1) Distribuição temporal.....	56
5.2.2) Distribuição espacial.....	58
5.3) Biologia dos adultos.....	59
5.3.1) Abundância populacional.....	59
5.3.2) Deslocamentos.....	60
5.3.3) Crescimento.....	61
5.3.4) Comportamento reprodutivo.....	62
5.3.4.1) Aspectos gerais.....	62
5.3.5) Razão sexual operacional.....	65
5.3.6) Vocalizações.....	66
5.3.7) Amplexo e desova.....	68
6- CONCLUSÕES.....	70
BIBLIOGRAFIA CITADA.....	72

## 1. INTRODUÇÃO

A diversidade de modos reprodutivos observada em anfíbios é muito maior do que em outros grupos de vertebrados, sendo especialmente notável em anuros (Duellman & Trueb, 1986). A maioria das espécies tropicais e subtropicais é capaz de se reproduzir ao longo do ano e a chuva parece ser o fator extrínseco primário no controle do período reprodutivo (Duellman & Trueb, 1986). Entretanto, outros fatores abióticos podem afetar o comportamento reprodutivo das espécies, incluindo a temperatura. Os anfíbios são extremamente vulneráveis a grandes variações de temperatura; o comprometimento entre o balanço termal e hídrico reduz a habilidade da realização da termoregulação (veja Navas, 1996).

Wells (1977) dividiu a reprodução dos anuros em dois padrões temporais: o explosivo, com duração de poucos dias ou semanas e o prolongado, em que a estação reprodutiva se estende por várias semanas ou meses. Estes padrões reprodutivos influenciam a organização social das espécies: no primeiro, há um sincronismo na chegada das fêmeas e dos machos possibilitando as estratégias alternativas de acasalamento, como procura ativa por fêmeas (Wells, 1977) e deslocamento de machos menores em amplexo (Howard, 1988); no padrão reprodutivo prolongado a chegada das fêmeas é imprevisível, se estendendo ao longo de meses, diminuindo ou impossibilitando as estratégias anteriormente citadas. Entretanto, podem ocorrer machos satélites que parasitam sexualmente machos cantores (e.g. Roble, 1985; Forester & Lykens, 1986; Arak, 1988; Haddad, 1991). No padrão reprodutivo prolongado pode ser vantajoso para os machos manterem territórios fixos, de onde vocalizariam para atrair fêmeas (Haddad & Cardoso, 1992), que os selecionariam (Bastos & Haddad, 1996).

A estratégia reprodutiva de procura ativa é comumente acompanhada por competição intensa entre machos pela posse de fêmeas, enquanto no padrão prolongado esta competição direta macho-macho é rara ou ausente (veja Wells, 1977).

Assim, o sucesso reprodutivo dos machos de espécies com padrão prolongado depende da sua capacidade de atrair fêmeas e evitar a interferência de outros machos, uma vez que é mais comum entre eles o comportamento de agregar-se em determinadas áreas formando coros (leques) (Emlem & Oring, 1977; Bourne, 1992). Nos leques os machos se exibem com o único objetivo de fornecer esperma para as fêmeas (Bourne, 1993; Bastos & Haddad, 1996). A formação de agregados é importante para promover o encontro de parceiros para reprodução, em contrapartida, acarreta problemas como exposição a predadores e necessidade de adaptação dos sinais sonoros ao ambiente acústico (Cardoso, 1982). Nestes agregados, o comportamento de um macho vocalizante depende da atividade do macho vizinho (Given, 1993), fator determinante para o padrão de distribuição espacial.

A interferência interespecífica na comunicação pode ser amenizada pela ocupação de diferentes microambientes e pela existência de canais de comunicação sonora em faixas relativamente estreitas, enquanto a interferência intraespecífica pode ser diminuída pela organização temporal do coro ou organização espacial dos indivíduos que participam do coro (Cardoso, 1982).

Em 1953 Martof reconheceu a existência da territorialidade, fenômeno constatado posteriormente em diversas espécies de anuros (e.g. Lutz, 1960; Fellers, 1979; Arak, 1983; Haddad, 1989; Bastos & Haddad, 1996). Para Given (1988) o sítio de canto de um anuro seria um local específico dentro do território, e este estaria relacionado à aquisição e defesa de recursos, como, alimento, sítios de corte e/ou de oviposição (e.g. Wells, 1977; Haddad, 1987; Martins, 1990).

Assim, os machos distribuem-se no ambiente mantendo um espaçamento mínimo entre os indivíduos, variável para cada espécie (e.g. Whitney & Krebs, 1975; Given, 1990).

A defesa dos sítios pode ocorrer através de vocalizações (Arak, 1983), exibições posturais (Pombal et al., 1994; Haddad & Giaretta, 1999) e, em último caso, através de confrontos físicos (Cardoso & Haddad, 1984; Pombal et al., 1994;

Martins et al., 1998). Isto pode ocorrer isolada ou conjuntamente, de forma escalonada, sendo que as vocalizações desempenham um importante papel nas interações agressivas relacionadas à territorialidade (veja Martins et al., 1998). Cardoso & Heyer (1995) demonstraram a produção de sinais sísmicos por uma espécie do gênero *Leptodactylus* e alertam que este tipo de comunicação pode ser muito mais comum do que se conhece hoje.

Os machos de anuros podem empregar diversas estratégias reprodutivas associadas às vocalizações, das quais destacam-se a do macho cantor e a do macho satélite (e.g. Haddad, 1991; Ryan, 1983). O macho cantor vocaliza a partir de um sítio estacionário, atraindo fêmeas para o acasalamento e o macho satélite permanece sem vocalizar próximo a um macho vocalizante, sem ser agredido e expulso (veja Haddad, 1995).

Além da defesa territorial, as vocalizações dos anuros possuem as funções primárias de isolamento reprodutivo e atração de fêmeas (Littlejohn, 1977; Wells, 1977; Haddad, 1987). Diversas características das vocalizações, como intensidade, duração, complexidade e frequência, podem ser utilizadas pelas fêmeas como parâmetros para escolha do parceiro (revisão em Ryan & Keddy-Hector, 1992). Embora um único tipo de vocalização possa ter mais que uma função (Given, 1988), muitas espécies têm um complexo repertório vocal (e.g. Wells, 1977; Cardoso & Haddad, 1984), sendo a comunicação sonora de ocorrência quase universal nos anuros (Salthe & Mechan apud Haddad, 1987). Para ter sua funcionalidade devidamente efetivada, o canto de anúncio deve ser adaptado a comunicar a identidade específica, o sexo e a localização do indivíduo vocalizante (Whitney & Krebs, 1975a; Cardoso & Vielliard, 1990).

Os padrões de variação nas propriedades dos cantos de anúncio de várias espécies de anuros estão relacionados aos padrões de preferência das fêmeas para estas mesmas propriedades (Gerhardt, 1991). O reconhecimento específico e a seleção sexual atuam como forças seletivas na evolução do canto, por terem enorme



importância na identificação de machos coespecíficos pelas fêmeas e por regular as interações sociais entre os machos (Ryan, 1988; Cardoso & Vielliard, 1990).

Após o sucesso na atração das fêmeas com o conseqüente amplexo, inicia-se uma outra etapa da reprodução, a oviposição, que pode ocorrer no próprio sítio de vocalização (Bastos & Haddad, 1996) ou em locais diferentes (Pombal et al., 1994; Haddad & Sawaya, 2000).

Muitas estratégias de fertilização e oviposição são conhecidas, desde a escolha do local apropriado às formas variadas de postura para garantir o sucesso da prole (veja Duellman & Trueb, 1986; Haddad & Sawaya, 2000), como por exemplo, camuflagem e proteção contra dessecação (e.g. Pombal et al., 1994), produção de tocas subterrâneas (e.g. Martins, 1988) e cuidado parental (veja Weygoldt, 1987; Martins et al., 1998).

A duração da fase larval e o crescimento são influenciados por muitos fatores intrínsecos (metabólicos e endócrinos, por exemplo) e extrínsecos (temperatura e alimentação, por exemplo), bem como o próprio tamanho a ser alcançado na metamorfose. A diferença no tamanho e crescimento entre machos e fêmeas pode ser uma diferença sexual resultante da pressão seletiva para tamanho corporal, sendo que em anuros as fêmeas são geralmente maiores (Duellman & Trueb, 1986).

Segundo Duellman & Trueb (1986), as migrações de anfíbios estão relacionadas, em sua grande maioria, com agregados reprodutivos. Entretanto, citam que há espécies que não migram para locais de reprodução, já que ela ocorre no próprio home range, definido como sendo a área que o indivíduo utiliza para realizar suas atividades diárias normais e que pode ser aumentada ou reduzida, em resposta às necessidades de alimentação e acasalamento.

Sabe-se que a falta de conhecimento sobre os ecossistemas e populações tropicais é bastante acentuada e a importância destes estudos já foi indicada por vários autores (e.g. Duellman, 1979; Cardoso, 1982; Haddad & Sawaya, 2000). Ainda são poucos os trabalhos que tratam da biologia reprodutiva de uma dada espécie, como Pombal et al. (1994); Bastos & Haddad (1996); Martins et al. (1998).

O gênero *Scinax* Wagler (1830) apresenta ampla distribuição geográfica, ocorrendo do México por praticamente toda América do Sul (Frost, 1985), sendo atualmente conhecidas 55 espécies (Frost, 1985; Duellman & Trueb, 1986; Duellman & Wiens, 1992; Duellman, 1993; Pombal & Bastos, 1996). Entretanto, exceto por poucas exceções, como por exemplo Alcântara (1999) estudando *Scinax centralis* Pombal & Bastos 1996, não há conhecimento abrangente sobre a biologia das espécies deste gênero.

*Scinax longilineus* (B. Lutz, 1968) é conhecida apenas no estado de Minas Gerais. No Parque das Mangabeiras, Belo Horizonte-MG, corresponde a uma das espécies de anuros mais frequentes, de acordo com estudos previamente realizados (Nascimento, 1991; Nascimento et al. 1996; 1998).

Procurando compreender melhor a biologia reprodutiva de hílideos neotropicais, utilizando como objeto de estudo *Scinax longilineus*, uma espécie considerada rara, os objetivos específicos deste estudo foram:

- (a) caracterizar morfológicamente os indivíduos;
- (b) estudar a distribuição temporal e espacial (substratos preferenciais e utilização de microambientes);
- (c) analisar a razão sexual (sex ratio) e a proporção de adultos e jovens;
- (d) verificar deslocamentos e crescimento individual;
- (e) verificar o comportamento reprodutivo;
- (f) descrever as vocalizações.

## A ESPÉCIE – *Scinax longilineus*

B. Lutz (1968) descreveu *Scinax longilineus* com base em um único exemplar, uma fêmea, coletada em Morro de São Domingos, Poços de Caldas, Minas Gerais. Em 1981 Cardoso, Andrade e Haddad observaram alguns exemplares de hilídeos, dentre eles *S. longilineus*, no Morro do Ferro, também Poços de Caldas; posteriormente, Andrade e Cardoso (1991) descreveram o girino e machos coletados nesta mesma localidade. Estes dados constituem as únicas informações publicadas a respeito desta espécie.

Duellman e Wiens (1992) reconheceram sete grupos de espécies para o gênero *Scinax*: *catharinae*, *perpusilla*, *rizibilis*, *rostrata*, *rubra*, *staufferi* e *x-signata*. Os grupos de *S. x-signata* e *S. rizibilis* foram posteriormente sinonimizados aos grupos de *S. rubra* e *S. catharinae*, respectivamente (Pombal et al., 1995a,b).

O grupo de *S. catharinae* apresenta taxonomia difícil e um elevado número de espécies (N=23), distribuídas pelo Nordeste, Sudeste e Sul do Brasil (Pombal e Bastos, 1996). *Scinax longilineus* foi incluída no grupo de *S. catharinae* pela morfologia, vocalização de anúncio e local de reprodução (Pombal et al., 1995b).

De acordo com Frost (1985), *S. longilineus* ocorre por toda a região montanhosa do sudeste, mas na literatura disponível, sua ocorrência se restringe ao estado de Minas Gerais. Além de Poços de Caldas, ela foi registrada apenas em Ouro Preto (Guimarães, com. pess.) e região metropolitana de Belo Horizonte. Nesta localidade as populações registradas apresentam maior abundância e constância que na localidade-tipo (veja Andrade e Cardoso, 1991; Nascimento et al., 1998).

## 2. LOCAL DE ESTUDO

O parque das Mangabeiras está localizado no perímetro urbano de Belo Horizonte, Minas Gerais (19° 55'57" S e 43° 56'32" W), na vertente setentrional da Serra do Curral, em altitudes que variam de 1000 a 1400m. A reserva florestal do parque ocupa uma área de 2.350.000 m<sup>2</sup> e um perímetro de 8.000m (Figs. 1 e 2).

Suas formações vegetacionais distribuem-se em perfis gradacionais, de tal forma que campos rupestres e de altitude dispõem-se no topo e nas partes íngremes da vertente, seguidos de campo cerrado e mata pluvial de encosta e de galeria nos fundos de vale.

O parque é drenado por uma rede hidrográfica constituída de nascentes e pequenos riachos. Apesar de alguns riachos apresentarem-se interrompidos durante a estação seca, esta rede é do tipo permanente e é tributária do ribeirão Arrudas. O principal riacho que corta o parque no sentido SE-NW, denominado riacho da Serra, apresenta como principal afluente o riacho do Lago dos Sonhos que, por sua vez, abastece o riacho da Cachoeirinha. Ao longo de seus cursos estes riachos apresentam áreas represadas artificialmente, que, em determinados locais, constituem-se em áreas de lazer, abertas à visitação pública.

O clima da região é tropical de altitude, sendo a temperatura média do mês mais quente de 23,8°C, do mês mais frio de 18,4°C e a média anual de 21,5°C. Assim, o clima de Belo Horizonte que sempre foi considerado como Cwa de Koppen cuja temperatura média do mês mais frio é inferior a 18°C, tende a enquadrar-se no tipo tropical (Aw de Koppen) (Rodrigues, 1966). O regime pluviométrico, do tipo tropical, apresenta média anual de 1.515mm (Ribeiro & Mól, 1985). A distribuição de chuva é irregular, sendo que o semestre mais quente, de outubro a março, é também o que apresenta maiores índices pluviométricos (89% da média anual).

Foram selecionados quatro pontos de coleta dentro da área do parque (Fig. 3) com base em registros de ocorrência de *Scinax longilineus* conforme estudos

anteriores (Nascimento, 1991). Eles foram denominados: Lago dos Sonhos, composto pela área do lago (propriamente dito) e pelo riacho à montante (Figs. 4 e 5); o riacho à jusante (Almoxarifado); a Caixa d'água, uma porção bem à montante do riacho do Lago dos Sonhos e acima da estrada; e a Cascatinha, também composta por áreas de lago e riacho.

Os pontos Lago dos Sonhos e Cascatinha, áreas com intensa visitação pública, apresentam uma porção inicial aberta formada pelo barramento artificial e outra fechada, correspondendo à área de mata. Os pontos Almoxarifado e Caixa d'água consistem áreas de menor índice de visitação e com formação fechada ao longo dos riachos.

Mesmo tratando-se de uma área de proteção ambiental que se apresenta estruturada com vistas ao lazer e turismo, fatores como a diversidade de ambientes, a abundância de água e a localização serrana permitem a ocorrência de uma variada anurofauna no parque.

Além de *Scinax longilineus* há registros de outras 19 espécies de anfíbios ocorrentes na área distribuídas em três famílias; Bufonidae: *Bufo* sp.n. (gr. *crucifer*; em descrição por Baldissea, Caramaschi & Haddad) e *B. paracnemis* A. Lutz 1925, Hylidae: *Hyla albopunctata* Spix 1824, *H. arildae* Cruz & Peixoto 1985, *H. biobeba* Bokermann e Sazima 1973, *H. faber* Wied-Neuwied 1821, *H. minuta* Peters 1872, *H. polytaenia* Cope 1869, *Scinax fuscovarius* (A. Lutz 1925), *Scinax* sp.n. (gr. *ruber*; em descrição por Carvalho, Nascimento & Pombal) e *Phyllomedusa burmeisteri* Boulenger 1882, Leptodactylidae: *Crossodactylus trachystomus* Reinhardt & Lütken 1862, *Eleutherodactylus binotatus* (Spix, 1824), *E. izecksohni* Caramaschi & Kisteumacher 1989, *E. juipoca* Sazima & Cardoso 1978, *Hylodes* sp.n. (gr. *lateristrigatus*; em descrição por Nascimento, Pombal & Haddad), *Leptodactylus ocellatus* (Linnaeus, 1758), *Odontophrynus cultripes* Reinhardt & Lütken 1862 e *Proceratophrys boiei* (Wied-Neuwied, 1825) (Kisteumacher et al., 1983; Nascimento et al., 1998).



Figura 1: Vista geral da área florestada do Parque das Mangabeiras, localizado no perímetro urbano de Belo Horizonte, MG.

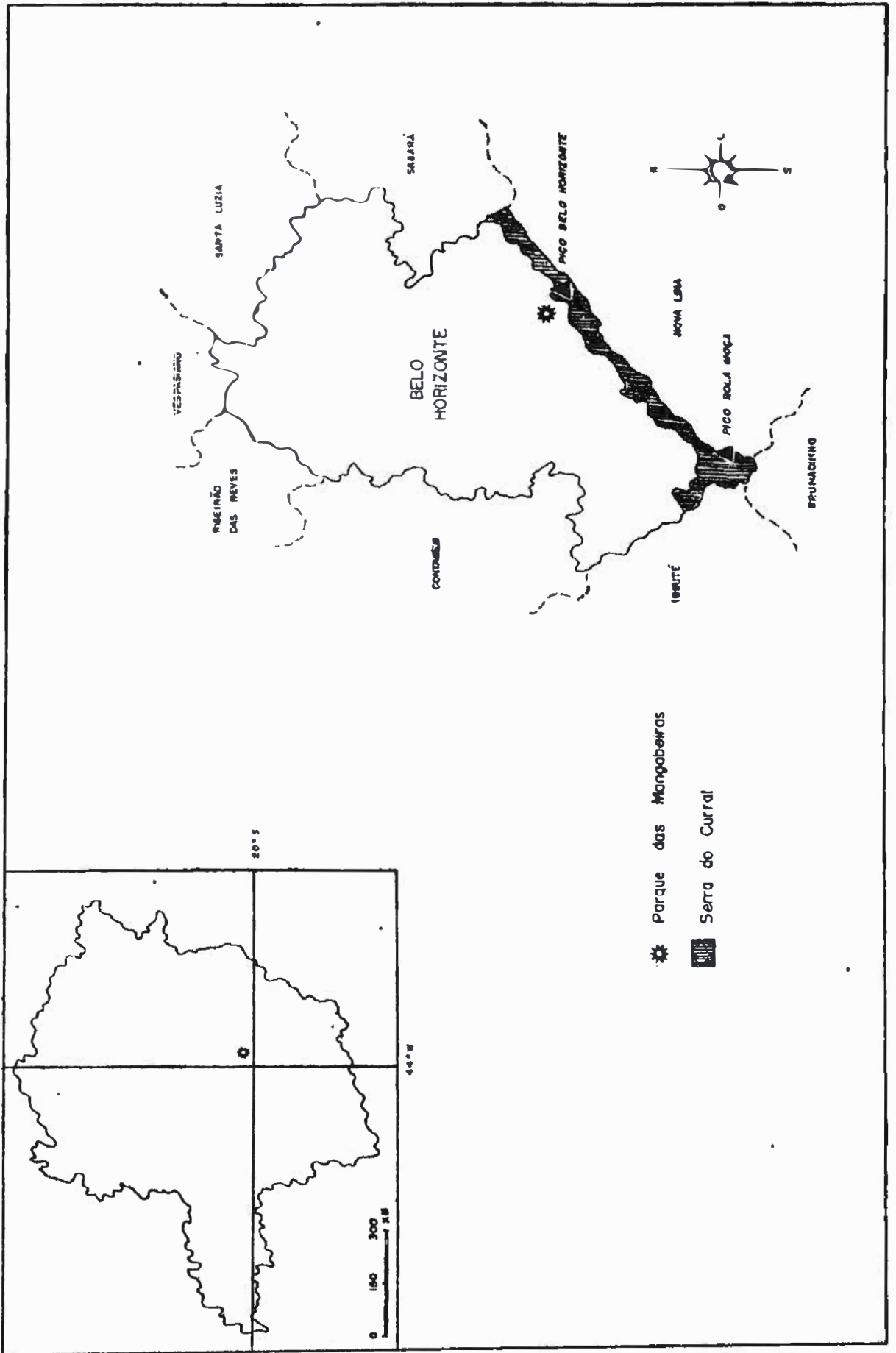


Figura 2: Localização do Parque das Mangabeiras em Belo Horizonte e no estado de Minas Gerais.

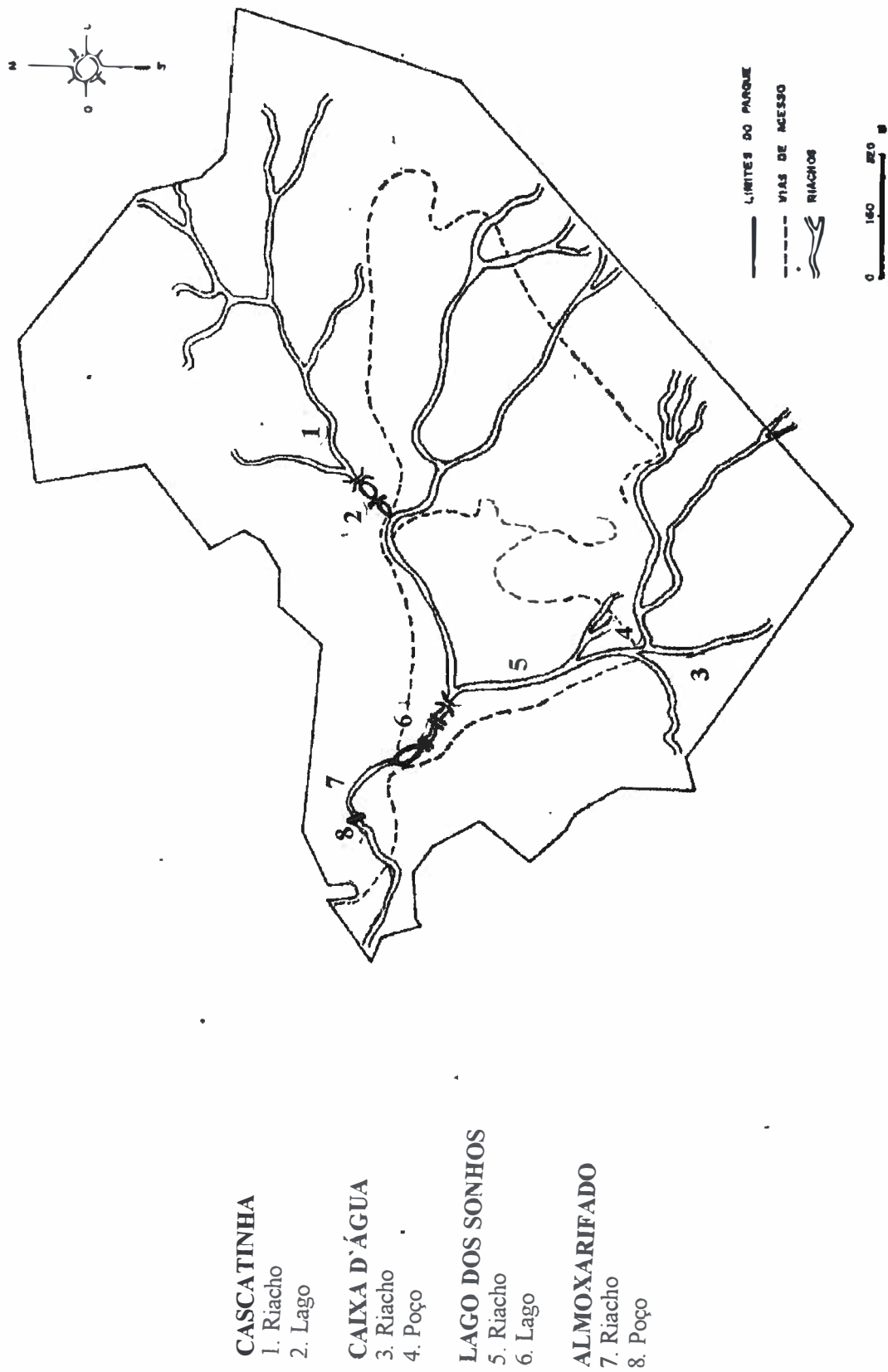


Figura 3: Localização dos Pontos de Amostragem selecionados na área do Parque das Mangabeiras.





Figura 4: Vista geral da área do Lago dos Sonhos (Parque das Mangabeiras, Belo Horizonte-MG).



Figura 5: Vista de um trecho do riacho do Lago dos Sonhos (Parque das Mangabeiras, Belo Horizonte-MG).

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

A coleta regular de dados foi realizada semanalmente entre agosto de 1996 e agosto de 1997. Os quatro pontos de amostragem foram visitados ao menos uma vez por mês. Cada turno de observação era iniciado ao final da tarde (18:00 –19:00h) e encerrado quando a atividade dos anuros e/ou a atenção do pesquisador diminuía (21:00-1:00h), totalizando 45 turnos e 144 horas em observação. Em algumas noites este horário foi reduzido, devido à incidência de chuvas e em outras ultrapassado, devido à aplicação de metodologias específicas para a observação do comportamento dos anfíbios (veja abaixo). Observações adicionais foram realizadas de junho a agosto de 1999 e fevereiro a outubro de 2000, totalizando mais 15 turnos e 43 horas em observação.

As observações naturalísticas foram realizadas utilizando-se lanterna de luz branca e, quando necessário, utilizou-se um filtro vermelho para reduzir o estresse dos animais (veja Haddad, 1987; Robertson, 1990).

Em cada noite de observação a área de estudo foi percorrida e os indivíduos foram observados e marcados pela técnica de amputação de artelhos (Martof, 1953). Para cada um deles foram anotados os seguintes dados: dia e hora da marcação; sexo; distância do indivíduo mais próximo; substrato em que foi encontrado e altura da água em que se encontrava. A massa corporal (MC) foi medida com dinamômetro de marca Pesola de precisão 0,1g, e o comprimento rostro-anal (CRA) e a largura da cabeça (LC) foram medidos com paquímetro Mitutoyo de precisão 0,01mm.

As condições ambientais, tais como, temperatura do ar e da água (tomadas com termômetro de mercúrio), luminosidade, nebulosidade e incidência de vento e de chuva foram registradas a cada atividade de campo. Não foi considerado o horário de verão. Foram observadas também as modificações ambientais, dentre elas, poda da vegetação marginal, iluminação artificial e assoreamento dos lagos e riachos.

Casais foram formados artificialmente, acondicionados em sacos plásticos com água do próprio ambiente e mantidos em laboratório até a desova. Os indivíduos foram medidos e as desovas obtidas fixadas e conservadas em formalina a 5%. Após este procedimento os indivíduos foram soltos na noite subsequente, no mesmo local da captura. A contagem e medição dos ovos foi feita em estereomicroscópio com ocular micrométrica.

Para as observações comportamentais utilizou-se os métodos “animal focal” e “todas as ocorrências” (Lehner, 1979; Martin & Bateson, 1986). O período de amostragem de “animal focal” de machos em atividade de vocalização foi de 10 minutos/hora, nos quais registrou-se os tipos de vocalizações emitidas e o contexto social, a taxa de repetição de cantos, a temperatura do ar e a distância para o vizinho vocalizante mais próximo.

Foram registrados outros indicadores de reprodução, como: casais em amplexo, presença de girinos, desovas, machos vocalizantes e fêmeas ovuladas. O horário de pico de atividade, assim como fatores que geram interrupção destas atividades, também foram anotados.

As gravações das vocalizações dos machos foram feitas com gravador portátil cassete Panasonic RQ-L309 à velocidade de 4,5 cm/s. A análise dos cantos foi realizada em microcomputador PC com o software Avisoft-Sonograph Light, sendo os sonogramas confeccionados utilizando-se 256 pontos com sobreposição zero e função “Hamming”.

Para a análise estatística apenas os dados da coleta regular (ago/96 a ago/97) foram considerados. Utilizou-se os testes não paramétricos t (teste t de student) e o índice de correlação por postos Spearman (Zar, 1999). Também foram utilizados o índice r de correlação de Pearson, a regressão linear simples e regressão linear múltipla. Para satisfazer a premissa da normalidade (Zar, 1999), a frequência relativa de indivíduos foi convertida para raiz quadrada do arcosseno. Quando necessário aplicou-se o teste de normalidade Shapiro-wilk. O nível de significância considerado foi de 5%.

Adultos de ambos os sexos foram depositados como espécimes-testemunho na coleção de anfíbios do Departamento de Vertebrados, Museu Nacional (MNRJ). Fitas cassetes com as gravações também estão depositadas no Setor de Herpetologia do Museu Nacional.

Devido ao baixo número de indivíduos coletados na área da Caixa D'água (N=8), esta foi desconsiderada na realização das análises por ponto neste estudo.

## 4. RESULTADOS

### 4.1. CARACTERÍSTICAS E MORFOMETRIA

#### 4.1.1. COLORAÇÃO

Machos e fêmeas adultos de *Scinax longilineus* possuem uma coloração dorsal marrom com tonalidades variadas podendo apresentar reflexo dourado (Figs. 6 e 7); uma mancha triangular marrom-escuro, bem definida, com ápice voltado para trás na região interocular. Alguns indivíduos apresentam manchas de formato irregular marrom-escuro no dorso e sem um padrão nítido de distribuição. Os membros são marrons como o dorso e apresentam faixas marrom-escuro que são coincidentes entre a coxa e tíbio-fíbula quando em repouso. Nos flancos e parte interna das coxas distribuem-se manchas amarelo-claro, que em alguns indivíduos apresentam-se como listras. O ventre é marrom claro e na região inguinal pode estar presente uma coloração cinza-chumbo.

#### 4.1.2. MEDIDAS

##### Massa e Comprimento rostro-anal (CRA)

As fêmeas ( $\bar{X}$ = 5,3g; DP= 1,69; variação= 1,4-9,0g), em geral, são mais pesadas ( $t$ = -15,94,  $p$ < 0,001 e  $gl$ = 161) que os machos ( $\bar{X}$ = 1,99g; DP= 0,44; variação= 0,4-3,0g). A distribuição dos valores de massa está representada na figura 8.

Quanto ao CRA, as fêmeas ( $\bar{X}$ = 42,3mm; DP= 4,22; variação= 29,0-50,6mm) são maiores ( $t$ = 19,65,  $p$ < 0,001 e  $gl$ = 161) que os machos ( $\bar{X}$ = 31,3mm; DP= 2,22; variação= 20,7-36,6mm). A distribuição dos valores de CRA está representada na

figura 9. Houve uma correlação significativa entre a massa e o CRA de machos ( $r=0,96$ ;  $p<0,05$ ;  $n=67$ ) e fêmeas ( $r=0,98$ ;  $p<0,05$ ;  $n=96$ ).

#### Largura da cabeça (LC)

As fêmeas ( $X=14,1\text{mm}$ ;  $DP=1,80$ ; variação=  $9,15-19,85\text{mm}$ ), possuem cabeça mais larga ( $t=-17,25$ ,  $p<0,001$  e  $gl=161$ ) que os machos ( $X=10,0\text{mm}$ ;  $DP=0,84$ ; variação=  $7,5-11,7\text{mm}$ ). A distribuição dos valores de LC está representada na figura 10.



Foto: Luciana B. Nascimento

Figura 6: Macho de *Scinax longilineus* coletado no Parque das Mangabeiras, Belo Horizonte-MG.



Foto: Luciana B. Nascimento

Figura 7: Fêmea de *Scinax longilineus* coletada no Parque das Mangabeiras, Belo Horizonte-MG.

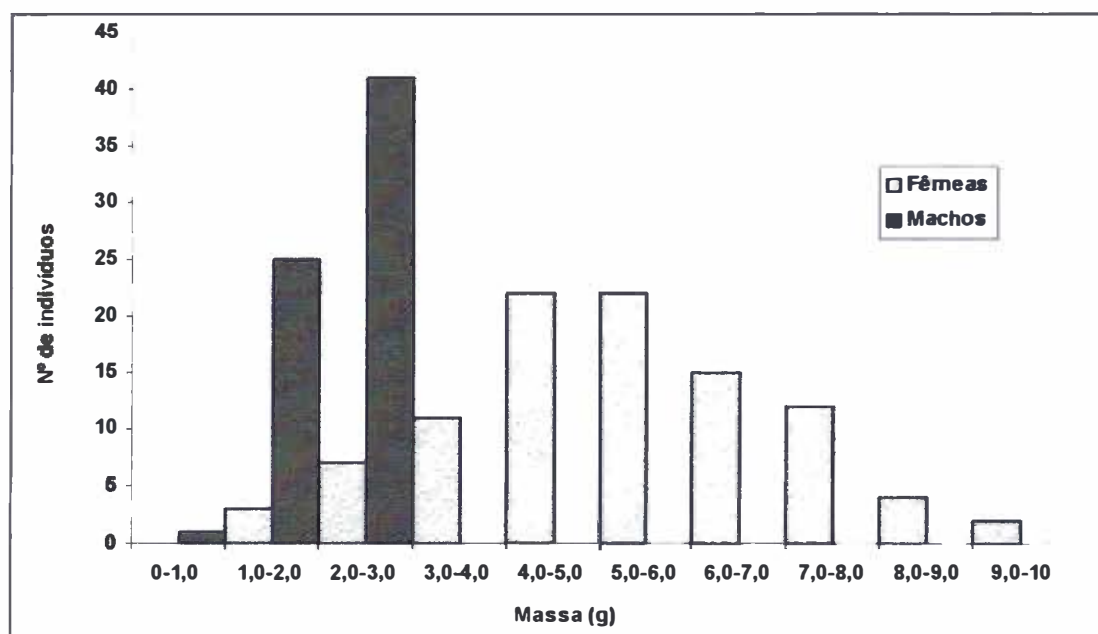


Figura 8: Distribuição dos valores de massa de machos e fêmeas de *Scinax longilineus* no Parque das Mangabeiras, Belo Horizonte-MG.

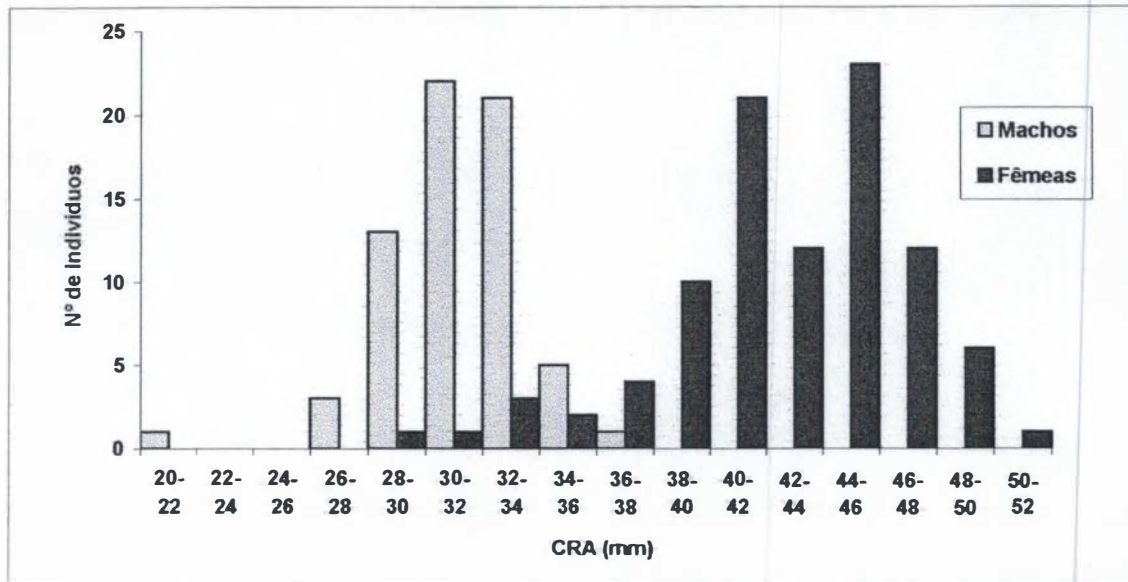


Figura 9: Distribuição dos valores de comprimento rostro-anal (CRA) de machos e fêmeas de *Scinax longilineus* no Parque das Mangabeiras, Belo Horizonte-MG.

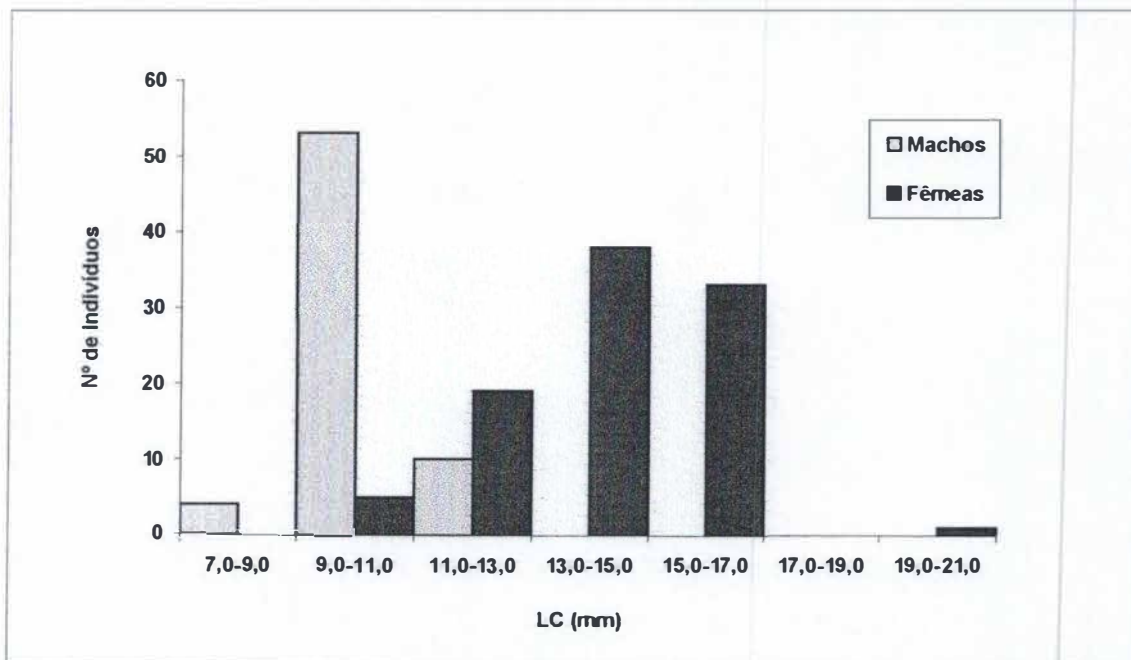


Figura 10: Distribuição dos valores de largura da cabeça (LC) de machos e fêmeas de *Scinax longilineus* no Parque das Mangabeiras, Belo Horizonte-MG.



## 4.2. FATORES ABIÓTICOS E DISTRIBUIÇÃO

Alguns fatores abióticos, como chuva e luminosidade, parecem interferir na atividade reprodutiva de *Scinax longilineus*, mas principalmente o fator precipitação pluviométrica pareceu ser o mais importante.

Em noites de chuva intensa houve diminuição nas atividades, sendo que as fêmeas eram mais abundantes que os machos (quase ausentes) e ocupavam substratos mais abrigados. Nestas ocasiões não houve atividade de vocalização.

As noites de lua cheia e céu limpo não consistiram em interferências consideráveis, pelo fato da maioria dos pontos se caracterizar como formações fechadas, ou seja, ambientes mais protegidos.

### 4.2.1. DISTRIBUIÇÃO TEMPORAL

#### 4.2.1.1. TEMPERATURA

Foram coletados indivíduos de *Scinax longilineus* em todos os meses de estudo e em todos os pontos de coleta. A temperatura aparentemente não foi determinante na atividade da espécie. Os meses com maiores temperaturas correspondem ao período chuvoso, enquanto as menores correspondem ao período de seca.

No ponto Almojarifado, não houve relação significativa entre a frequência de indivíduos coletados e a temperatura média por noite ( $R^2 = 0,04$ ;  $P = 0,49$ ;  $F_{1,11} = 0,50$ ). Obteve-se índices altos e baixos de captura tanto em meses frios como quentes (Fig. 11).

No Lago dos Sonhos, também não houve relação significativa entre a frequência de indivíduos coletados e a temperatura média por noite ( $R^2 = 0,01$ ;  $P = 0,78$ ;  $F_{1,15} = 0,09$ ). Percebe-se uma ocorrência de indivíduos de forma irregular, com

variações de um mês para o outro, excluindo-se o período desde o fim de novembro até janeiro, em que nenhum exemplar foi registrado (Fig. 12).

Na Cascatinha, houve relação significativa entre a frequência de indivíduos coletados e a temperatura média por noite ( $R^2= 0,39$ ;  $P= 0,01$ ;  $F_{1,14}= 8,9$ ). No período de outubro a março, em que os índices de temperatura se mantiveram elevados, registrou-se baixo número de capturas, enquanto no período de abril a julho, excluindo-se maio, as temperaturas foram baixas e as capturas ocorreram em maior quantidade (Fig. 13).

Não houve relação significativa entre as médias mensais de indivíduos coletados e as médias mensais de temperatura ( $R^2= 0,26$ ;  $P= 0,07$ ;  $F_{1,11}= 3,9$ ). A figura 14 mostra a pequena variação da temperatura média entre um mês e outro e os índices mensais de captura de indivíduos.

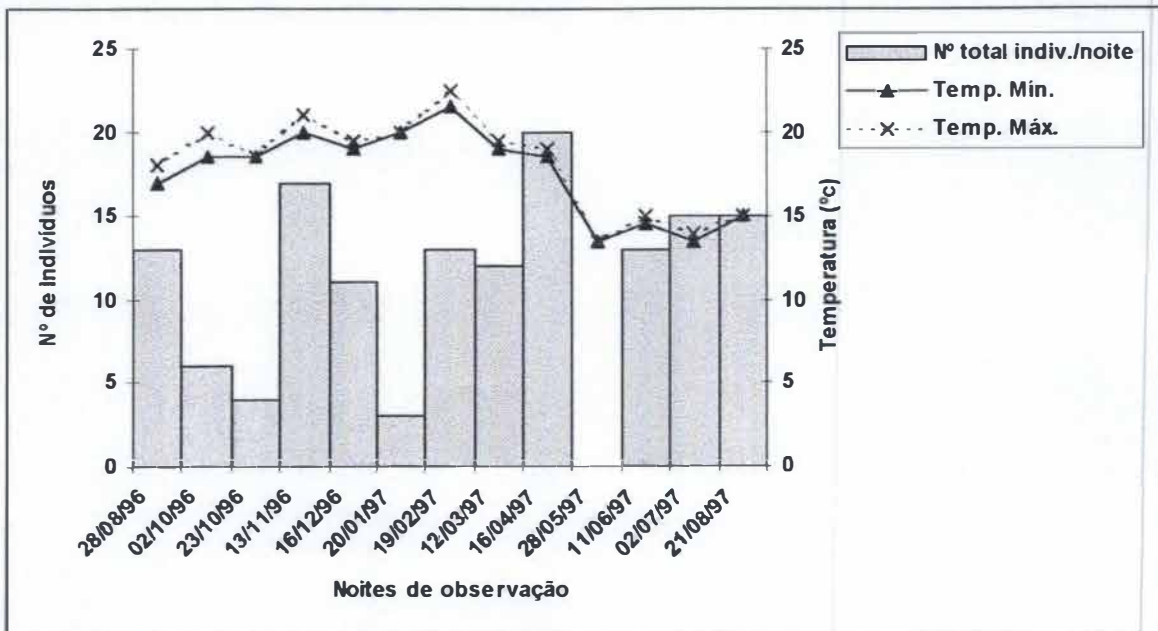


Figura 11: Número de indivíduos de *Scinax longilineus* observados por noite no ponto Almoarifado relacionado com as temperaturas mínima e máxima no Parque das Mangabeiras, Belo Horizonte-MG.

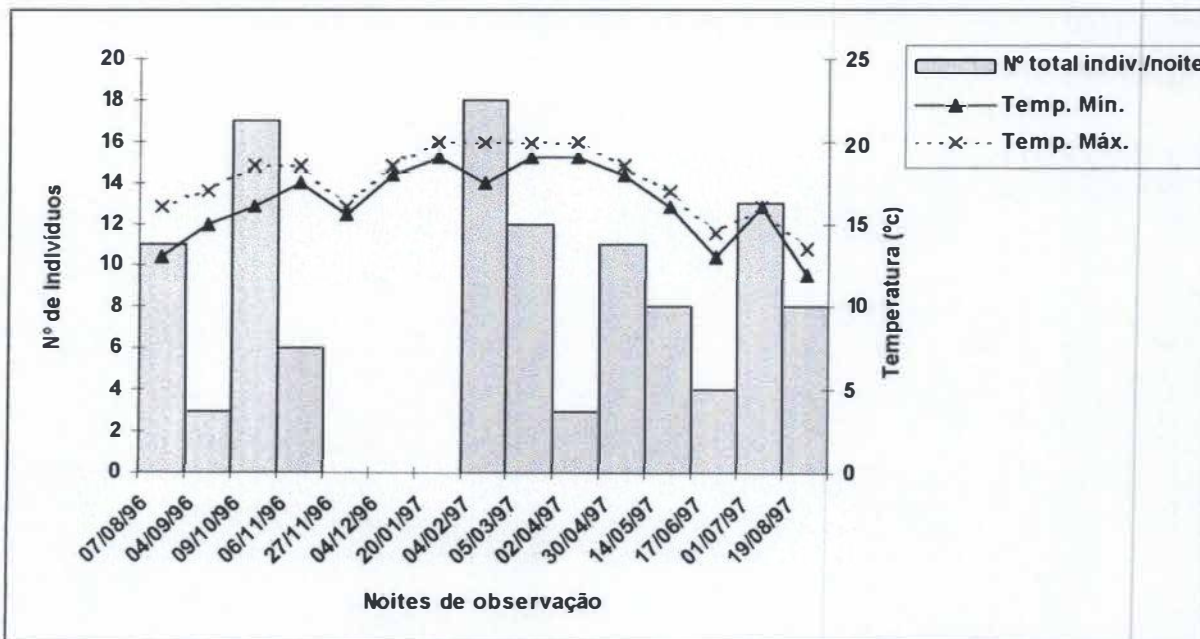


Figura 12: Número de indivíduos de *Scinax longilineus* observados por noite no ponto Lago dos Sonhos relacionado com as temperaturas mínima e máxima no Parque das Mangabeiras, Belo Horizonte-MG.

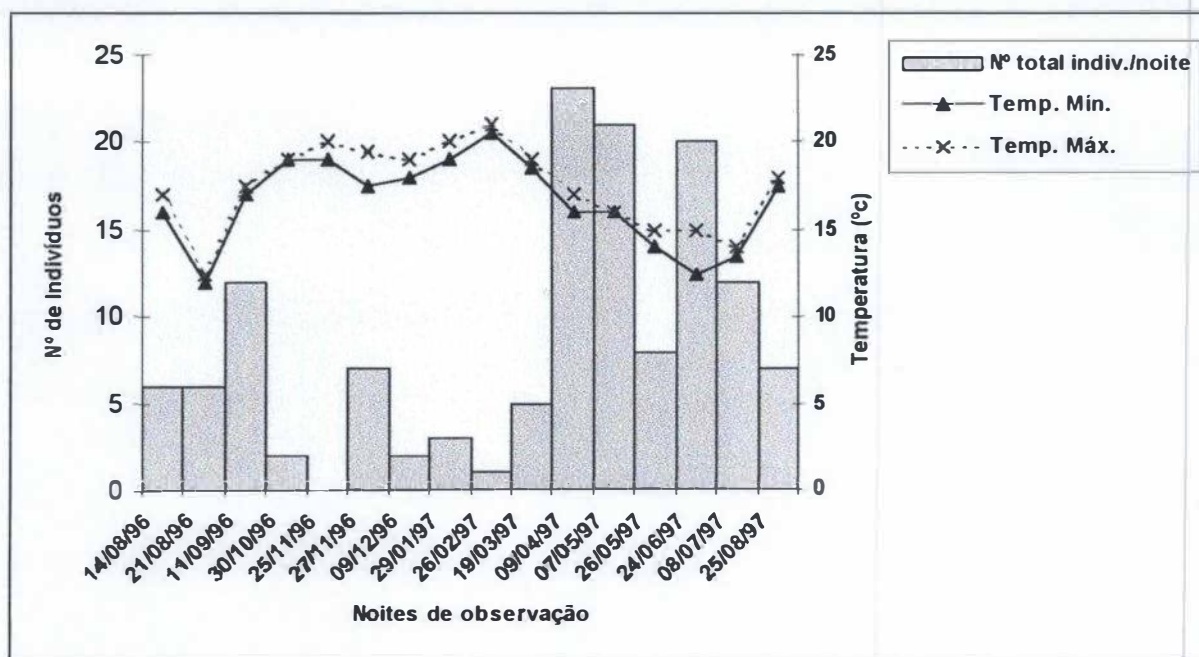


Figura 13: Número de indivíduos de *Scinax longilineus* observados por noite no ponto Cascatinha relacionado com as temperaturas mínima e máxima no Parque das Mangabeiras, Belo Horizonte-MG.

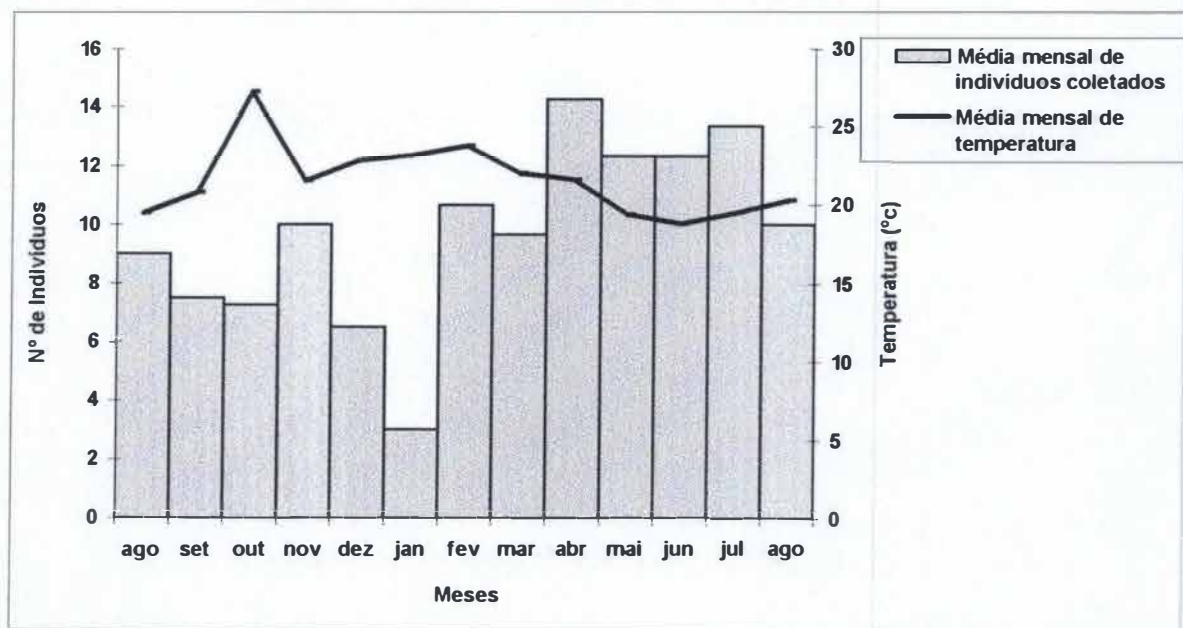


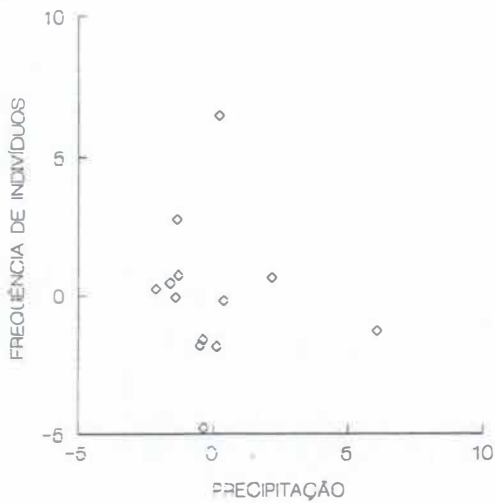
Figura 14: Relação entre as médias mensais de indivíduos de *Scinax longilineus* coletados e as médias mensais de temperatura entre agosto de 1996 e 1997 no Parque das Mangabeiras, Belo Horizonte-MG.

#### 4.2.1.2. PLUVIOSIDADE

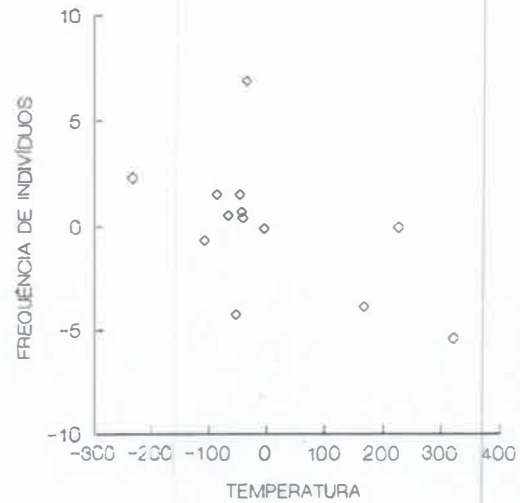
Não houve relação significativa entre os fatores precipitação e temperatura com o número de indivíduos capturados por mês (regressão múltipla:  $N=13$ ;  $R^2=0,38$ ;  $F_{2,10}=3,1$ ;  $P=0,09$ ) (Fig. 15), mas, isoladamente, a chuva explica a ocorrência da espécie (regressão simples:  $N=13$ ;  $R^2=0,37$ ;  $F_{1,11}=6,5$ ;  $P=0,027$ ). Os meses com maior precipitação pluviométrica corresponderam, de forma geral, ao período compreendido entre novembro e fevereiro, enquanto os menores índices corresponderam ao período entre maio e agosto.

A atividade da espécie é determinada pelo regime de chuvas, de forma que no trimestre em que os índices pluviométricos são mais elevados (novembro a janeiro), obteve-se menores médias de indivíduos coletados. No mês de janeiro em que registrou-se o maior volume de chuvas, obteve-se o menor índice de indivíduos coletados. Os indivíduos voltaram a ser capturados em maior quantidade a partir de fevereiro, quando se inicia a transição do período chuvoso para o seco. Houve relação significativa inversa entre as médias mensais de indivíduos coletados e as médias mensais de precipitação ( $R^2=0,41$ ;  $F_{1,11}=7,5$ ;  $P=0,02$ ). O maior número de exemplares coletados correspondeu ao mês de abril, e entre maio a agosto, em que os índices pluviométricos registrados foram baixos, houve grande número de capturas (Fig. 16).

Houve relação significativa inversa entre o número de indivíduos coletados com o número de dias de chuva por mês ( $R^2=0,35$ ;  $F_{1,11}=5,9$ ;  $P=0,03$ ), indicando que o maior número de indivíduos estiveram ativos nos períodos de seca e o menor nos meses com maior quantidade de chuva (Fig. 17).



(A)



(B)

Figura 15: Relação entre a frequência de indivíduos de *Scinax longilineus* coletados por mês (transformada em raiz quadrada do arcosseno) com as médias mensais de precipitação (A) (parciais da regressão múltipla) e temperatura (B) (parciais da regressão múltipla). Nível de significância = 95%. Parque das Mangabeiras, Belo Horizonte-MG.

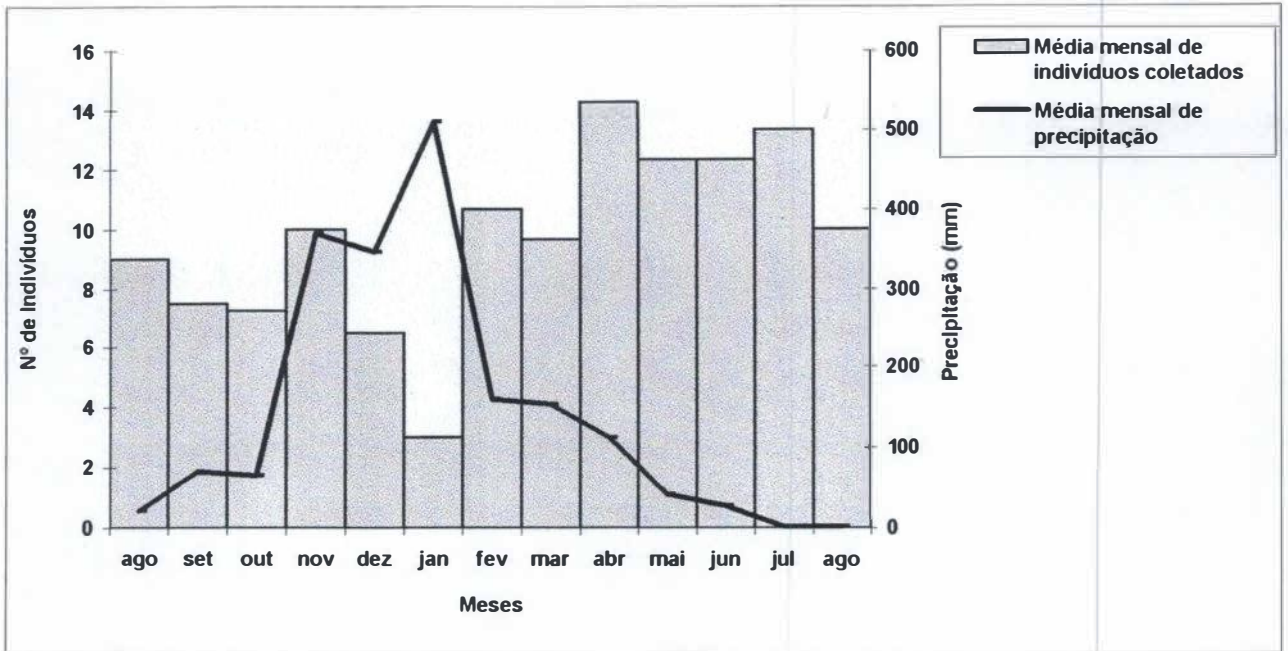


Figura 16: Relação entre as médias mensais de *Scinax longilineus* e as médias mensais de precipitação entre agosto de 1996 e 1997 no Parque das Mangabeiras, Belo Horizonte-MG.

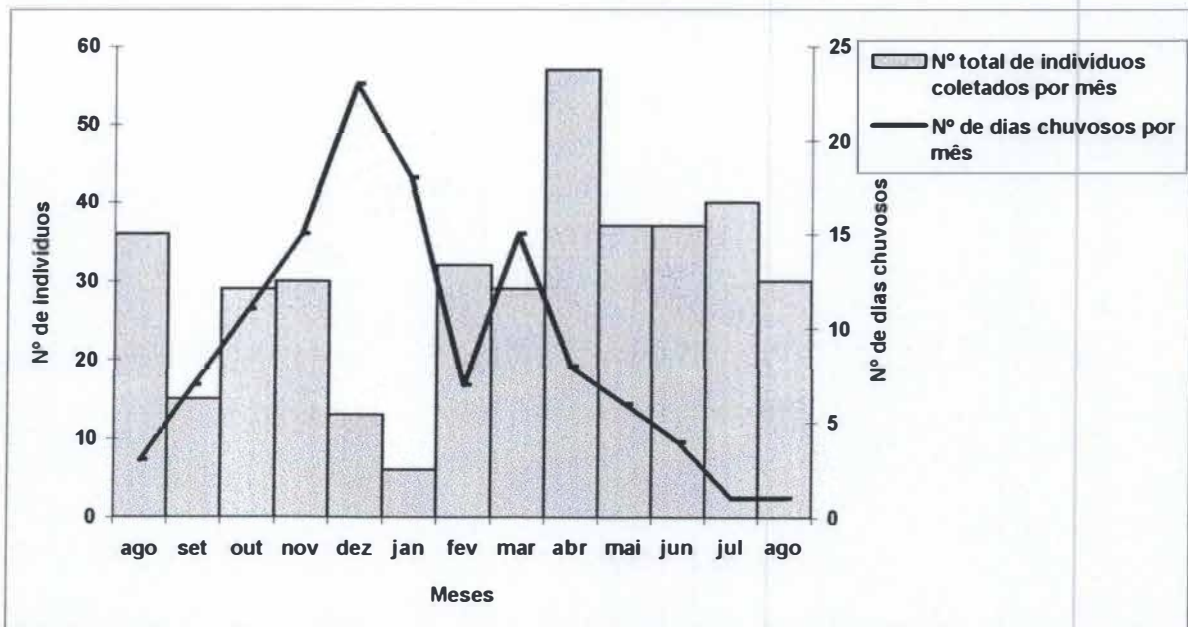


Figura 17: Relação entre o número total de *Scinax longilineus* e número de dias de chuva por mês entre agosto de 1996 e 1997 no Parque das Mangabeiras, Belo Horizonte-MG.

#### 4.2.2. DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL

Os indivíduos de *Scinax longilineus* ocorreram em áreas de borda e interior de mata, mas preferencialmente nas áreas de riacho dentro de mata. No ponto de amostragem Almojarifado registrou-se o maior número de indivíduos coletados (N=134) (Fig. 18). Na Cascatinha e no Lago dos Sonhos, pontos com áreas abertas represadas de constante troca e áreas de riacho, os indivíduos estiveram presentes em maior quantidade sempre no interior de mata. A tabela 2 mostra a distribuição de machos, fêmeas, sub-adultos e imagos em cada ponto de amostragem.

A maioria dos indivíduos, tanto machos como fêmeas, foi encontrada ocupando substratos nas margens, bem próximos da lâmina d'água. Houve uma preferência por pequenos ramos de vegetação marginal herbácea (N= 104) (Fig. 19) e por altura da água inferior a 50 cm (N= 121) (Fig. 20). A maior altura registrada foi de 2,70 m e a menor de 0,02 cm ( $\bar{X}$ = 0,52; DP= 0,51; N= 244). Observou-se a formação de agregados, de forma que machos foram observados por várias noites concentrados em determinados locais formando coros. A maioria das distâncias registradas entre machos foi inferior a 50 cm, sendo que a menor foi de 10 cm e a maior 840 cm ( $\bar{X}$ = 192; DP=171; N= 152) (Fig. 21).

Não houve relação significativa entre as médias mensais de altura da água e médias de temperatura ( $R^2= 0,29$ ;  $F_{1,11}= 4,4$ ;  $P=0,06$ ), mas houve uma tendência dos indivíduos de *Scinax longilineus* em ocupar substratos mais próximos da água quando a temperatura estava mais baixa (Fig. 22). Alguns indivíduos foram vistos com o corpo parcialmente mergulhado.



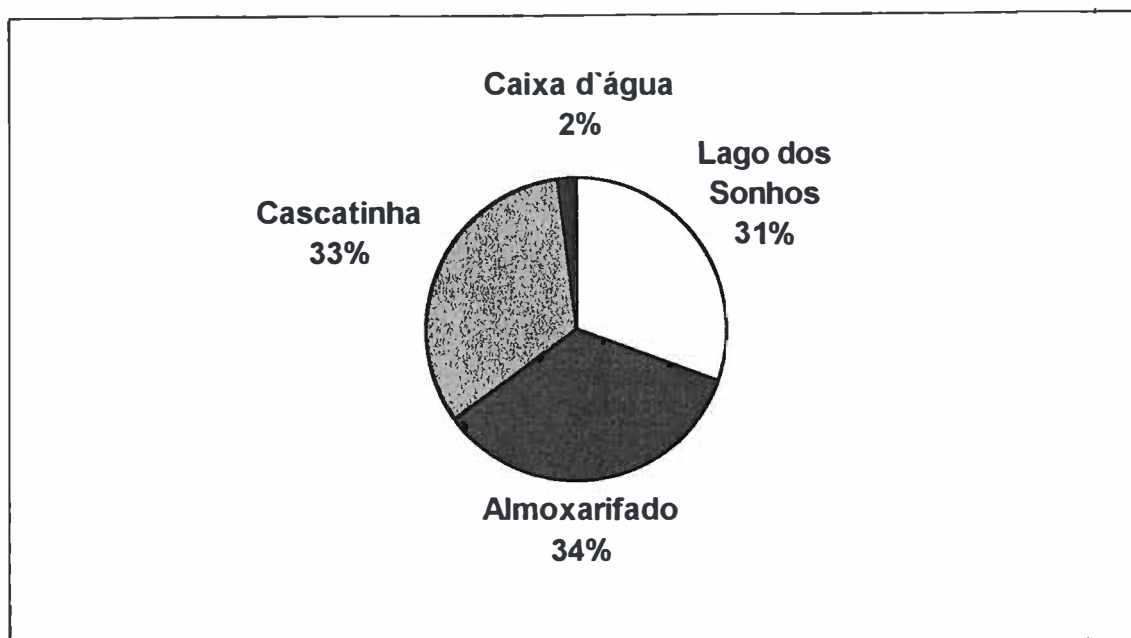


Figura 18: Distribuição dos exemplares de *Scinax longilineus* nos pontos de amostragem no Parque das Mangabeiras, Belo Horizonte-MG (N= 391).

Tabela 2: Distribuição dos indivíduos de *Scinax longilineus* coletados por ponto de amostragem, quanto ao sexo, no Parque das Mangabeiras, Belo Horizonte-MG, no período de agosto de 1996 a agosto de 1997. Entre parênteses são apresentadas as razões (Nº de indivíduos/Nº de visitas).

Ponto de amostragem	Visitas	Nº de machos	Nº de fêmeas	Nº de sub-adultos	Nº de imagos	Total de indivíduos
Lago dos Sonhos	18 (29%)	30 (1,7)	24 (1,4)	56 (3,1)	10 (0,5)	120
Almoarifado	13 (21%)	20 (1,5)	64 (4,9)	48 (3,7)	2 (0,1)	134
Cascatinha	17 (27%)	29 (1,7)	30 (1,8)	70 (4,1)	0	129
Caixa d'água	14 (23%)	3 (0,2)	2 (0,1)	3 (0,2)	0	8

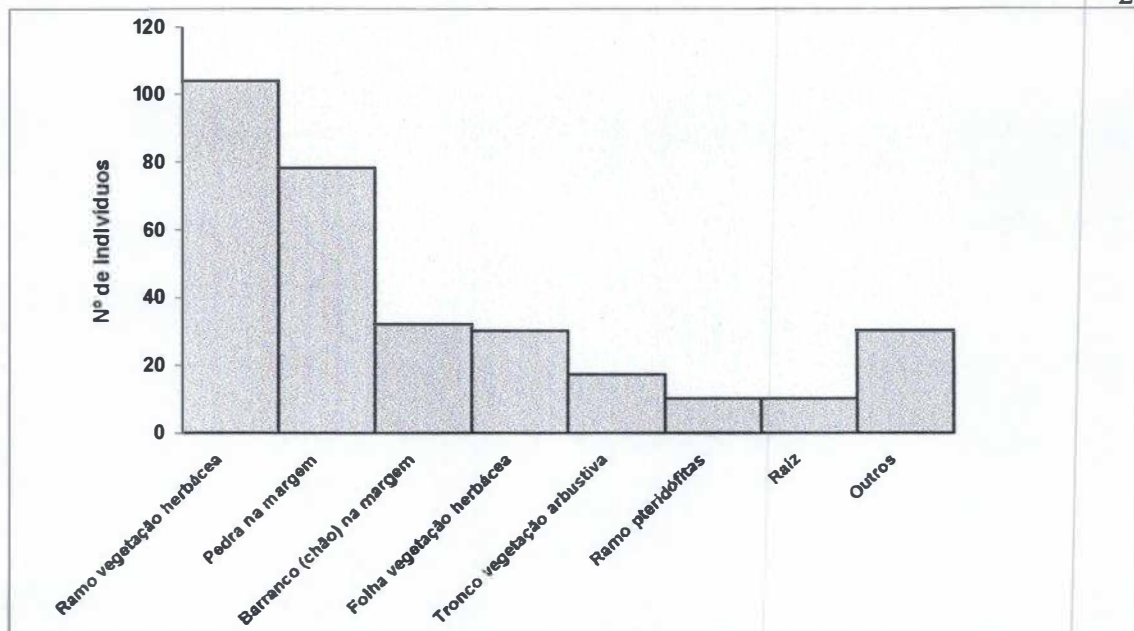


Figura 19: Distribuição dos diferentes puleiros ocupados por indivíduos de *Scinax longilineus* no Parque das Mangabeiras, Belo Horizonte-MG no período de agosto de 1996 a agosto de 1997 (N=311).

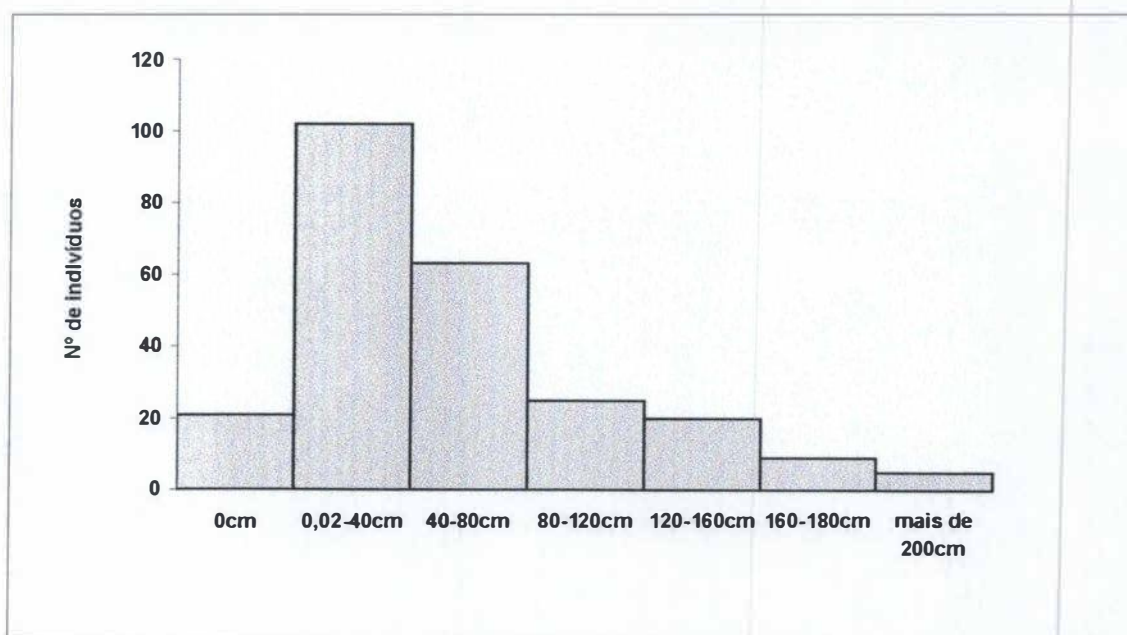


Figura 20: Altura da água registrada para os indivíduos de *Scinax longilineus* no Parque das Mangabeiras, Belo Horizonte-MG no período de agosto de 1996 a agosto de 1997 (N=244).

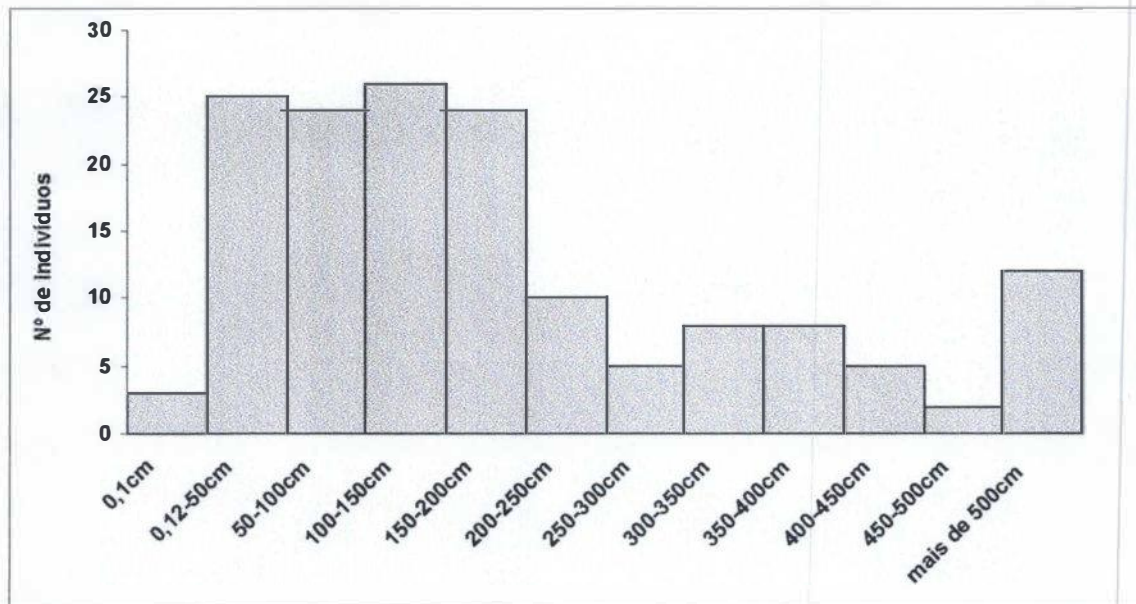


Figura 21: Distribuição das distâncias para o vizinho mais próximo registradas entre machos de *Scinax longilineus* no Parque das Mangabeiras, Belo Horizonte-MG, no período de agosto de 1996 a agosto de 1997 (N=152).

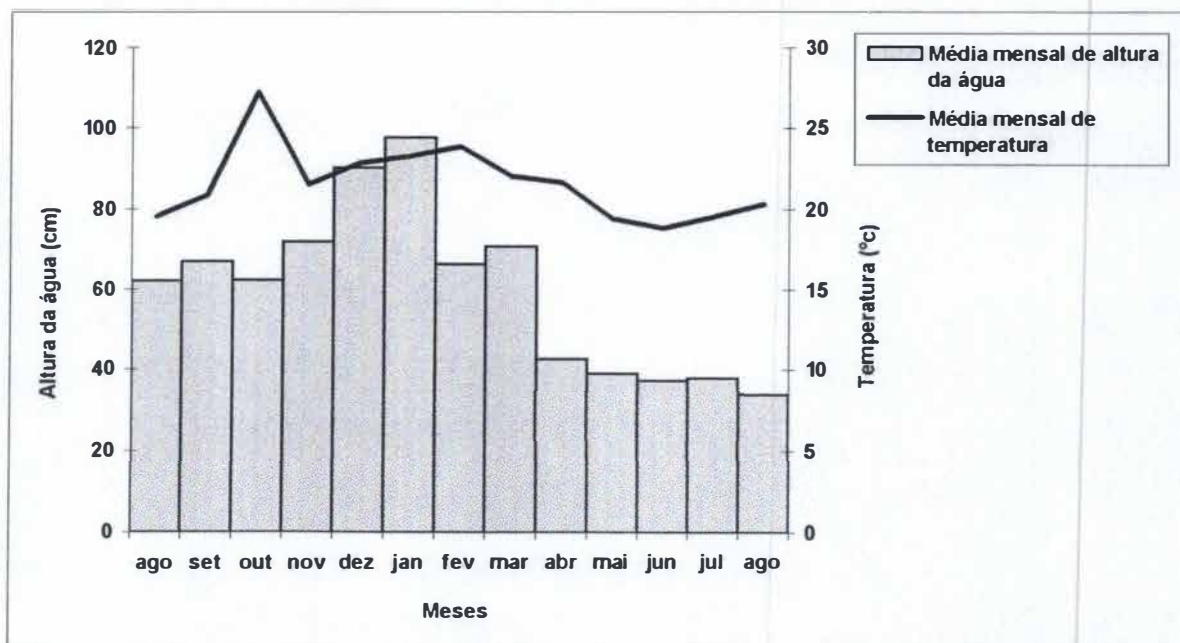


Figura 22: Relação entre as médias mensais de altura da água e temperatura registrada para os indivíduos de *Scinax longilineus* no Parque das Mangabeiras, Belo Horizonte-MG no período de agosto de 1996 a agosto de 1997.

### 4.3. BIOLOGIA DOS ADULTOS

#### 4.3.1. ABUNDÂNCIA E DESLOCAMENTOS

##### 4.3.1.1. ABUNDÂNCIA POPULACIONAL

Um total de 322 indivíduos foi marcado durante o período de estudo, sendo 147 sub-adultos (45,6%), 96 fêmeas (29,8%), 67 machos (20,8%) e 12 imagos (3,7%). Parte dos indivíduos avistados não foram marcados, por estarem em locais de difícil acesso ou por terem escapado na ocasião da coleta (N=56). Além disso, é possível que apesar do cuidado durante as observações, alguns indivíduos tenham passado despercebidos devido à sua coloração críptica.

Alguns indivíduos marcados (N=14) tiveram problemas na posterior identificação devido à regeneração de discos adesivos e/ou amputação natural de falanges, sendo que um indivíduo foi coletado com ausência total do membro anterior esquerdo.

A chegada de novos indivíduos ao ambiente foi constante ao longo do estudo. O número de indivíduos marcados pela primeira vez foi sempre maior que o de recapturados, excluindo-se apenas três noites (Fig. 23). A figura 24 mostra o recrutamento registrado para machos e fêmeas.

Do total de 69 recapturas, 42 indivíduos foram recapturados uma vez, cinco foram recapturados duas vezes, quatro por três vezes e um por cinco vezes.

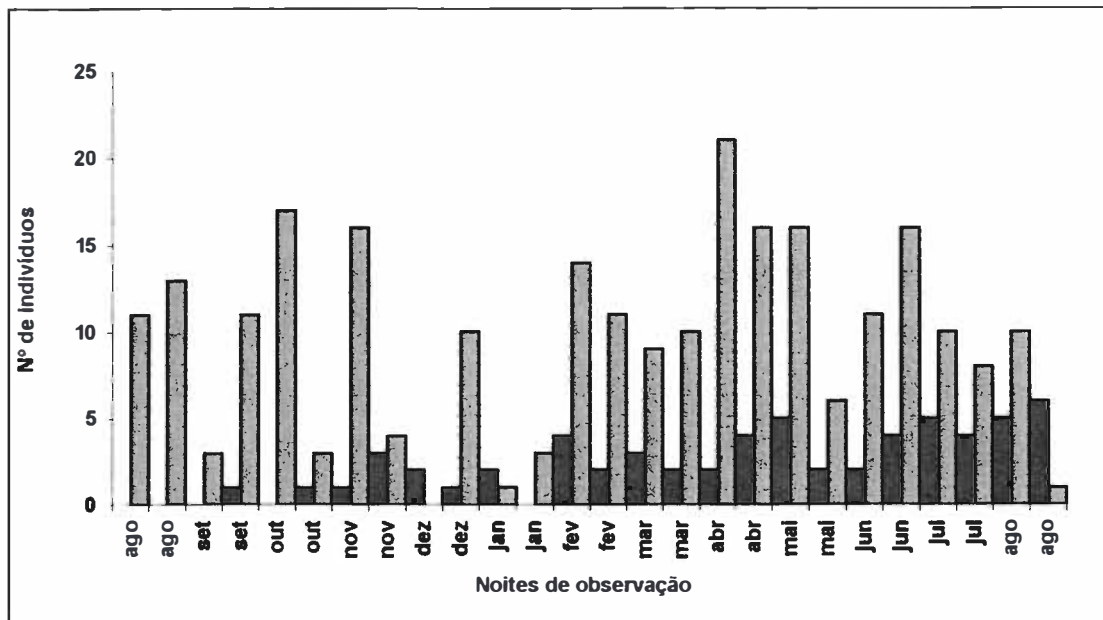


Figura 23: Relação entre o número de indivíduos de *Scinax longilineus* recrutados (barra clara) e recapturados (barra escura) em várias noites de observação no Parque das Mangabeiras, Belo Horizonte-MG, no período de agosto de 1996 a agosto de 1997.

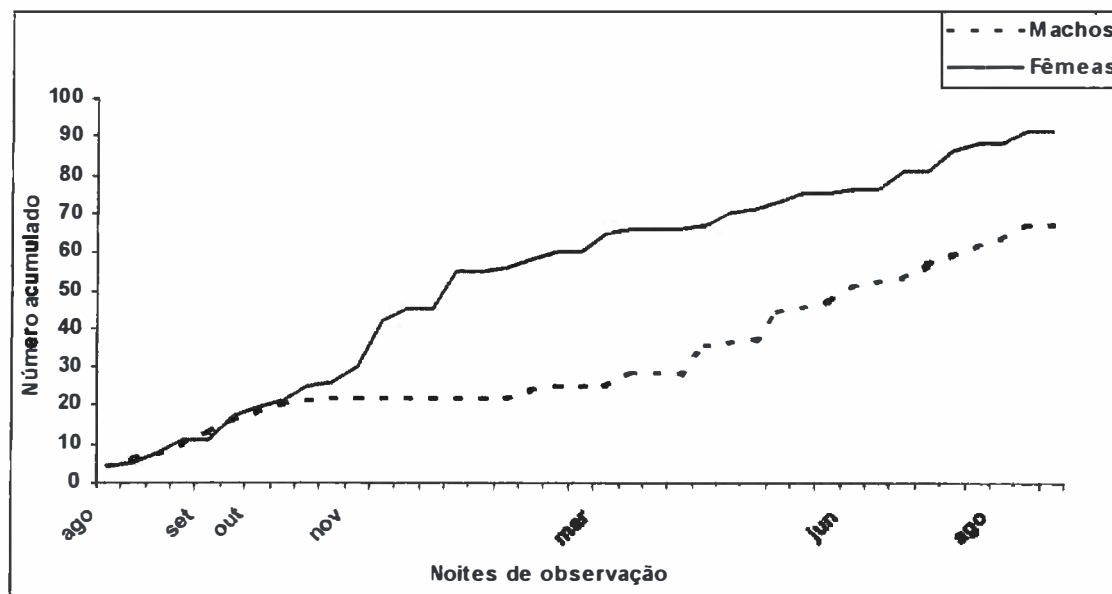


Figura 24: Recrutamento de machos e fêmeas de *Scinax longilineus* durante o período de agosto de 1996 a agosto de 1997 no Parque das Mangabeiras, Belo Horizonte-MG.

## 4.3.1.2. DESLOCAMENTOS

Entre os indivíduos recapturados poucos realizaram longos deslocamentos; apenas seis deslocaram-se de um ponto de amostragem para outro. Isto é possível porque estes pontos são interligados por cursos d'água, de forma que a distância e/ou a estrada de rodagem que os separam não consistiram em barreiras (Tabela 3).

Tabela 3: Deslocamentos efetuados por indivíduos de *Scinax longilineus* no Parque das Mangabeiras, Belo Horizonte-MG, no período de agosto de 1996 a agosto de 1997.

<b>Nº do indivíduo</b>	<b>Sexo</b>	<b>Local da captura</b>	<b>Local da recaptura</b>	<b>Nº de recapturas</b>
2	Macho	Lago dos Sonhos	Cascatinha*	5
55	Macho	Almoxarifado	Lago dos Sonhos	1
137	Macho	Almoxarifado	Lago dos Sonhos	1
120	Fêmea	Lago dos Sonhos	Almoxarifado	1
209	Sub-adulto	Lago dos Sonhos	Cascatinha	1
	adulto			
180	Fêmea	Cascatinha	Almoxarifado	1

\* As três últimas recapturas foram na cascatinha

A maioria dos exemplares foi reencontrada praticamente no mesmo local da primeira captura ou em locais muito próximos, sendo que não realizaram longos deslocamentos dentro de um mesmo ponto. Alguns exemplos destes deslocamentos são mostrados na figura 25.

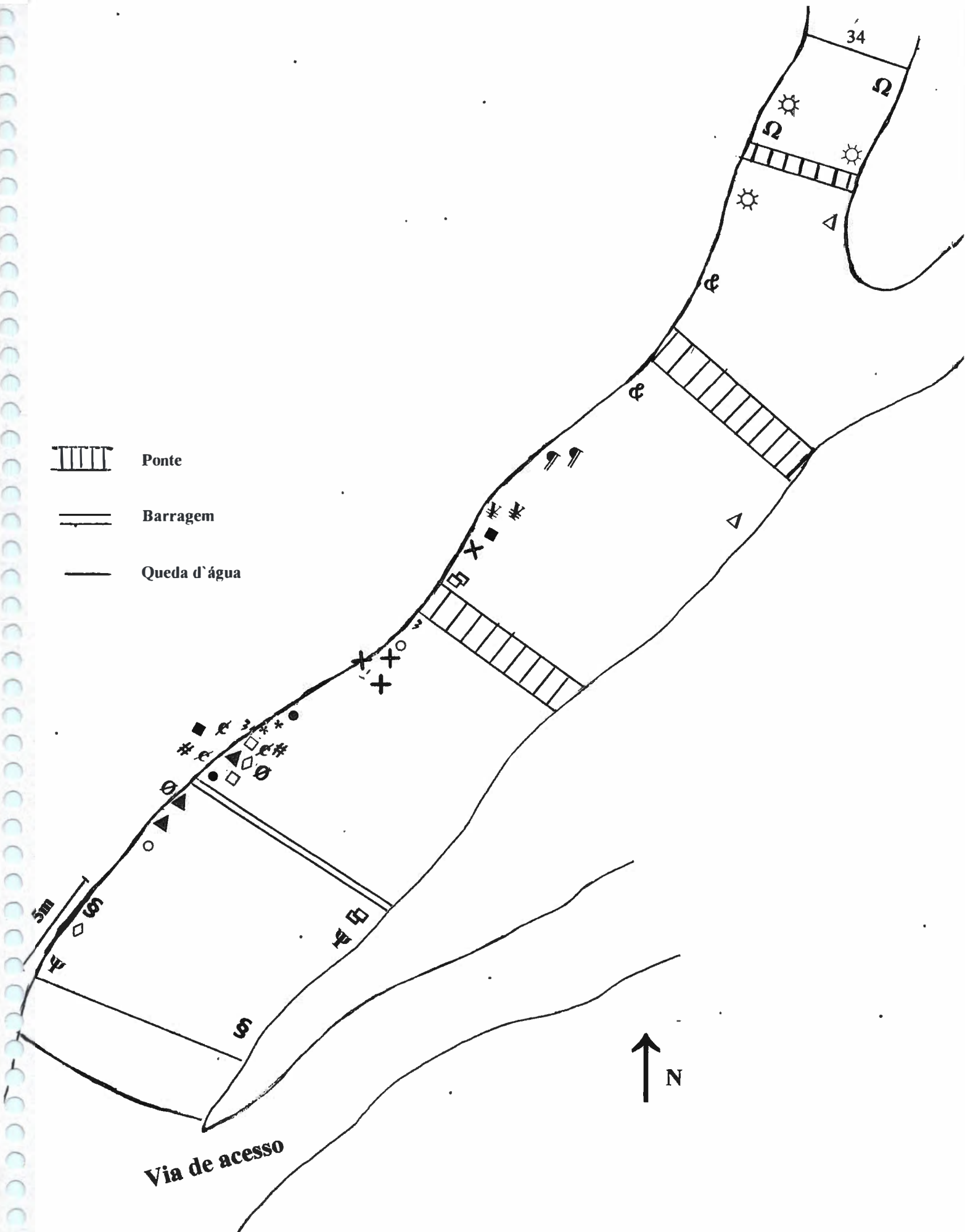


Figura 25: Deslocamentos efetuados por alguns indivíduos de *Scinax longilineus* na área da Cascatinha no Parque das Mangabeiras, Belo Horizonte-MG, no período de agosto de 1996 a agosto de 1997. Os símbolos correspondem aos

## 4.3.2. CRESCIMENTO

As recapturas realizadas possibilitaram uma estimativa do tempo necessário para os indivíduos da espécie tornarem-se adultos sexualmente ativos. Alguns indivíduos foram marcados ainda imagos, alguns foram posteriormente recapturados com medidas superiores às anteriores e, no caso de machos, em atividade de vocalização; no caso de fêmeas, com ovócitos maduros (Tabelas 4 e 5).

Tabela 4: Crescimento registrado para alguns indivíduos recapturados de *Scinax longilineus* no Parque das Mangabeiras, Belo Horizonte-MG, no período de agosto de 1996 a agosto de 1997. (M) = Macho; (F) = Fêmea.

<b>Data</b>	<b>Nº do indivíduo e sexo</b>	<b>Massa (g)</b>	<b>CRA (mm)</b>	<b>LC (mm)</b>
7/08/96	2 (M)	0,2	14,9	5,2
30/04/97	2	2,4	33,9	10,5
28/8/96	30 (F)	3,6	40,7	12,9
19/02/97	30	7,0	45,0	14,6
28/08/96	25 (F)	2,4	36,5	12,2
2/07/97	25	7,2	48,0	14,5
9/04/97	180 (F)	2,2	33,0	9,7
2/07/97	180	6,0	44,3	13,7
9/10/96	66 (M)	2,0	30,2	11,2
4/02/97	66	3,0	36,3	11,4
7/08/96	307 (F)	1,6	27,4	9,6
4/02/97	307	6,6	46,7	15,0
4/02/97	120 (F)	2,0	32,3	9,8
11/06/97	120	7,4	47,0	14,6



Poucos exemplares (N=9) não apresentaram algum crescimento entre uma recaptura e outra ao longo dos 13 meses de estudo.

Tabela 5: Atividade sexual registrada para alguns indivíduos recapturados de *Scinax longilineus* no Parque das Mangabeiras, Belo Horizonte-MG, no período de agosto de 1996 a agosto de 1997. I= imago; SA= sub-adulto; MV= macho vocalizante; F= fêmea; FO= fêmea ovulada .

<b>Data</b>	<b>Nº de marcação</b>	<b>Sexo</b>	<b>CRA (mm)</b>
7/08/96	2	I	14,9
6/11/96	2	MV	30,0
4/02/97	117	SA	33,3
5/03/97	117	MV	33,7
29/01/97	113	SA	30,5
26/05/97	113	MV	30,8
9/10/96	57	SA	30,8
4/02/97	57	MV	34,9
19/02/97	137	SA	32,2
16/04/97	137	MV	33,0
28/08/96	25	F	36,5
16/04/97	25	FO	48,0
7/08/96	307	SA	27,4
4/02/97	307	FO	46,7
13/11/96	86	F	44,6
19/02/97	86	FO	44,9

De acordo com a tabela acima, a maior parte dos indivíduos levou de três a quatro meses entre uma recaptura e outra para apresentar-se com indícios de atividade sexual. O indivíduo de número dois, marcado ainda imago em agosto de 1996 foi coletado posteriormente em novembro do mesmo ano em plena atividade de vocalização. Nesta ocasião ele mediu 30,0mm de CRA e pesou 2,2g. Porém, o menor macho vocalizante coletado mediu 20,7mm e pesou 0,4g e a menor fêmea ovulada observada teve 31,7mm de CRA e 1,4g de peso, valores inferiores aos registrados na tabela, o que significa que este intervalo pode ainda ser menor.

### 4.3.3. COMPORTAMENTO REPRODUTIVO

#### 4.3.3.1. ASPECTOS GERAIS

A população estudada apresenta reprodução prolongada (senso Wells, 1977). Foram encontrados machos vocalizantes, fêmeas ovuladas e girinos em quase todos os meses de estudo. Apenas nos meses de chuva intensa, principalmente entre dezembro e janeiro, ocorreu pouca a nenhuma atividade reprodutiva. A tabela 6 mostra os registros dos indicadores de atividade reprodutiva da espécie. Entretanto, parece haver um pico reprodutivo na estação seca, devido não só ao maior número de indivíduos observados, mas pela presença de desovas entre abril e julho e de imagos entre agosto-outubro, período que corresponde à transição da estação seca para a chuvosa. Jovens recém-metamorfoseados formavam aglomerados na vegetação marginal e em algumas oportunidades foram vistos vários indivíduos muito próximos (Fig. 26). Do total de recapturas, apenas oito indivíduos coletados durante a estação seca foram reencontrados em atividade na estação chuvosa.

No ponto Lago dos Sonhos, houve maior número de girinos, machos vocalizantes e imagos, e na Cascatinha houve um maior número de fêmeas ovuladas. Os girinos foram encontrados principalmente em áreas de remanso, com constante troca de água, o que facilitou a sua visualização.

Dos 67 machos marcados, 23 estavam em atividade de vocalização quando capturados, o que corresponde a 34,3%. Dentre as 95 fêmeas, 48 apresentaram-se ovuladas, correspondendo a 50,5% do total (Figs. 27 e 28).

Os machos começam a vocalizar antes do ocaso (cerca de 30 min.). Durante o turno de vocalização, um macho inicia a vocalização quando outros próximos também começam gradativamente, o que permanece por alguns segundos, até novo silêncio. O número médio de indivíduos durante o turno de atividade está representado na figura 29. Nota-se um aumento do número de indivíduos em atividade com o passar das horas, com um pico 4h após o ocaso. Em uma noite de grande atividade (18/07/00) machos vocalizaram até cerca de 4:00h (7:00h após o ocaso). As curvas de atividade para machos e fêmeas em relação ao ocaso são semelhantes, mas o número médio de fêmeas se mantém sempre superior ao de machos (Fig. 30).

Tabela 6: Presença de machos vocalizantes, fêmeas ovuladas e girinos de *Scinax longilineus* no Parque das Mangabeiras, Belo Horizonte-MG, no período de agosto de 1996 a agosto de 1997.

<b>Mês</b>	<b>Machos vocalizantes</b>	<b>Fêmeas ovuladas</b>	<b>Girinos</b>
Ago/96	X	X	X
Set/96	X	X	X
Out/96	X	X	X
Nov/96	X	X	X
Dez/96			X
Jan/97		X	X
Fev/97	X	X	X
Mar/97	X	X	
Abr/97	X	X	X
Mai/97	X	X	X
Jun/97	X	X	X
Jul/97	X	X	X
Ago/97	X		X



Foto: Luciana B. Nascimento

Figura 26: Seis indivíduos jovens de *Scinax longilineus* observados próximos no ponto Lago dos Sonhos no Parque das Mangabeiras, Belo Horizonte-MG.

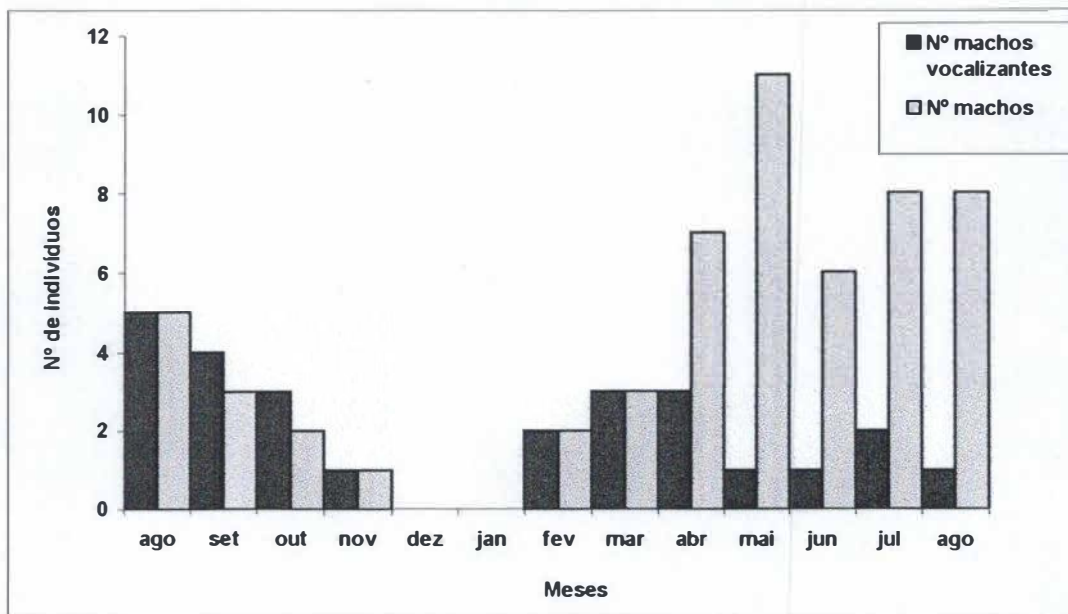


Figura 27: Machos não vocalizantes e machos vocalizantes de *Scinax longilineus* registrados entre agosto de 1996 e agosto de 1997 no Parque das Mangabeiras, Belo Horizonte-MG.

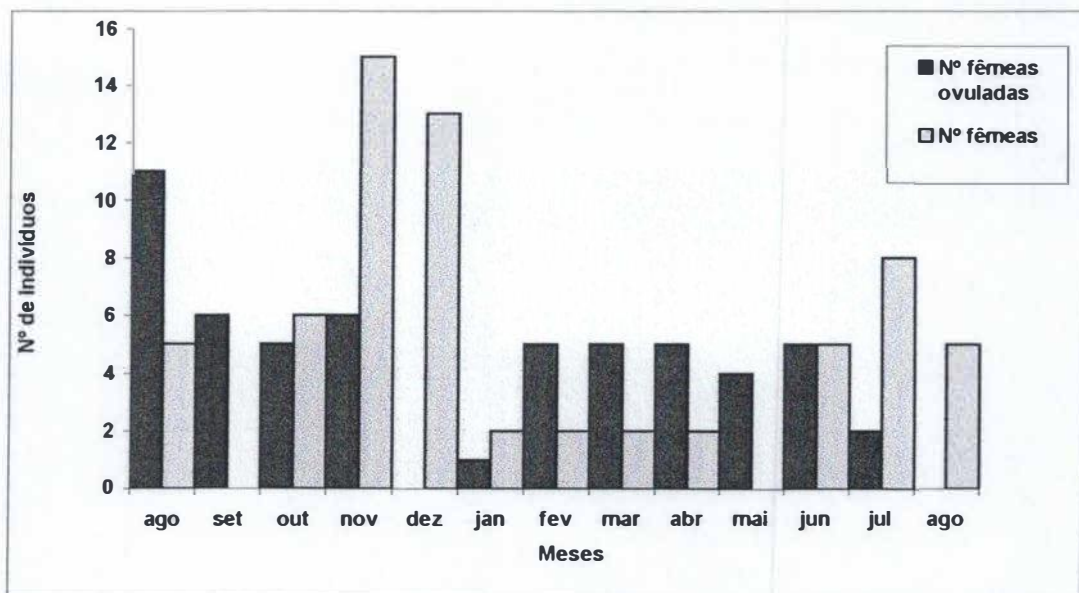


Figura 28: Fêmeas não ovuladas e fêmeas ovuladas de *Scinax longilineus* registradas entre agosto de 1996 e agosto de 1997 no Parque das Mangabeiras, Belo Horizonte-MG.

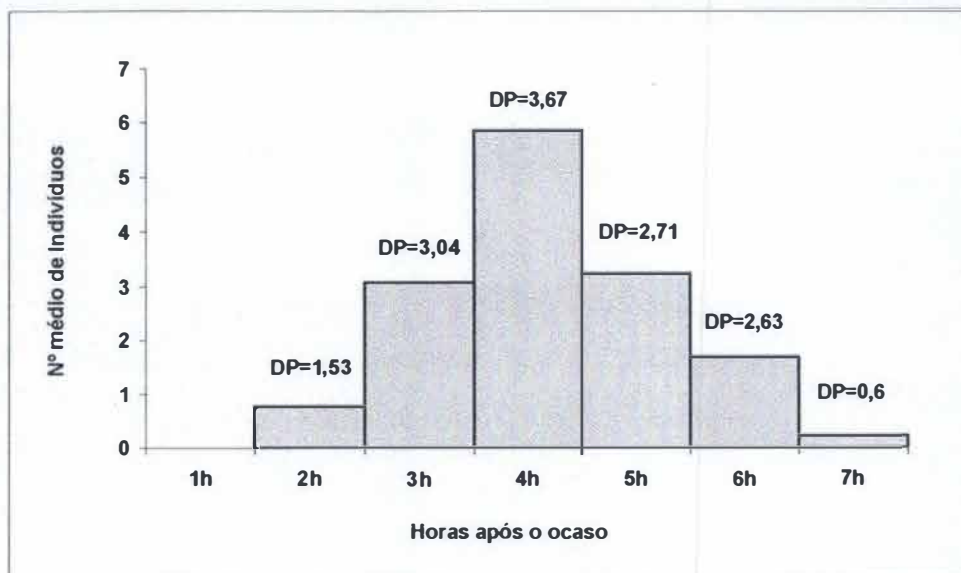


Figura 29: Indivíduos de *Scinax longilineus* registrados em atividade nos diferentes horários de captura em 13 noites no Parque das Mangabeiras, Belo Horizonte-MG, no período de agosto de 1996 a agosto de 1997 (N=192) (DP=desvio padrão).

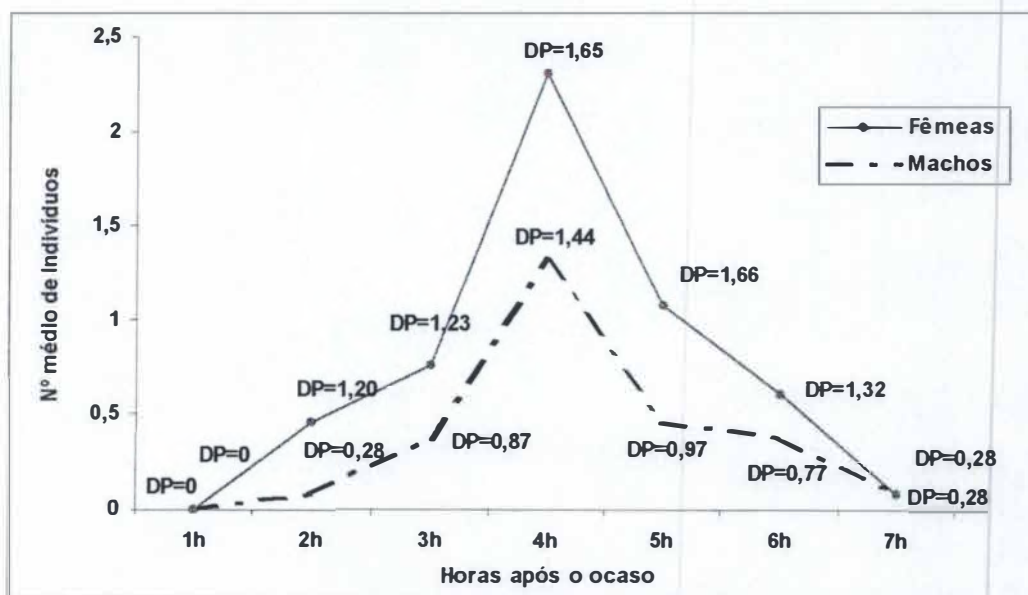


Figura 30: Curvas de atividade obtidas para machos e fêmeas de *Scinax longilineus* em diferentes horários de captura em 13 noites no Parque das Mangabeiras, Belo Horizonte-MG, entre agosto de 1996 e agosto de 1997 (Fêmeas N=65) (Machos N=33) (DP=desvio padrão).

#### 4.3.4. RAZÃO SEXUAL OPERACIONAL (RSO)

Não houve correlação entre o número de machos e fêmeas registradas por noites de observação ( $r = -0,35$ ;  $p > 0,05$ ;  $n = 26$ ). O número de fêmeas foi geralmente superior ao de machos (Fig. 31). Isto gerou razões sexuais operacionais com valores altos (Tabela 7). Houve correlação significativa e negativa entre a RSO e o número de machos ( $r = -0,84$ ;  $p < 0,05$ ;  $n = 17$ ).

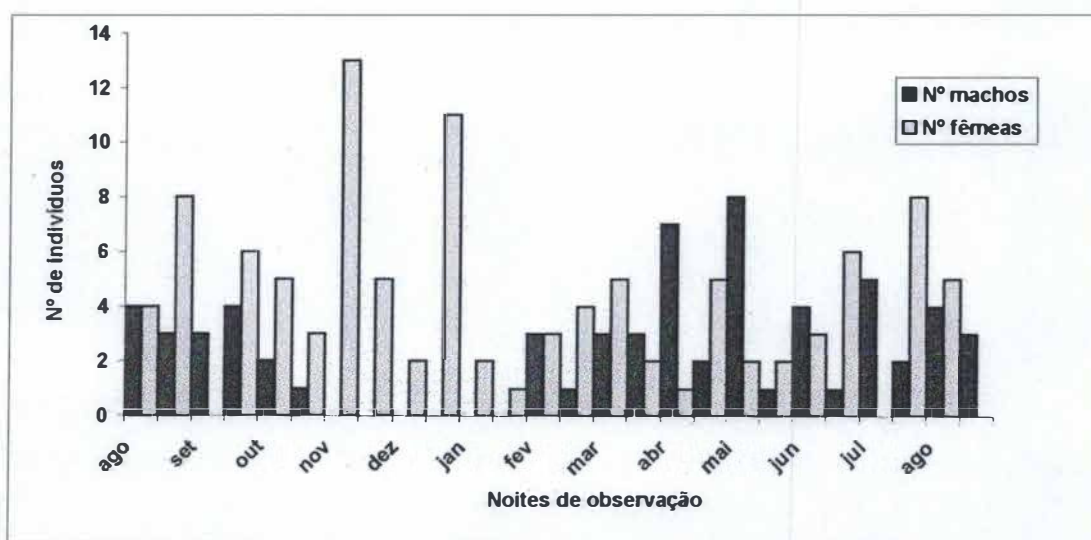


Figura 31: Relação entre o número de machos e fêmeas de *Scinax longilineus* observados por noite no Parque das Mangabeiras, Belo Horizonte-MG, durante o período de agosto de 1996 a agosto de 1997.



Tabela 7: Número de machos, fêmeas e Razões Sexuais Operacionais (nº fêmeas/machos) obtidos para *Scinax longilineus* em diversas noites (Parque das Mangabeiras, Belo Horizonte-MG).

<b>Data</b>	<b>Nº de machos</b>	<b>Nº de fêmeas</b>	<b>RSO</b>
7/08/96	4	4	1
28/08/96	3	8	2,66
11/09/96	4	6	1.5
9/10/96	2	5	2.5
23/10/96	1	3	3
4/02/97	3	3	1
19/02/97	1	4	4
5/03/97	3	5	1.66
12/03/97	3	2	0.66
9/04/97	7	1	0.14
16/04/97	2	5	2.5
7/05/97	8	2	0.25
14/05/97	1	2	2
11/06/97	4	3	0.75
24/06/97	1	6	6
2/07/97	2	8	4
21/08/97	4	5	1.25

#### 4.3.5. VOCALIZAÇÕES

Foram observados para *Scinax longilineus* três tipos de vocalizações (senso Wells, 1977): canto de anúncio (simples e composto), canto territorial e grito de agonia (“distress call”).

O canto mais freqüente é aqui considerado como de anúncio. Consiste em apenas um tipo de nota emitida repetidamente (simples) ou em dois tipos (composto) (Figs. 32 e 33). O canto de anúncio simples foi formado por 67 notas, onde a primeira parte apresenta a duração das notas crescente (N=46), ao passo que na segunda parte as notas têm duração uniforme (N=21) (Tabela 8). A duração total do canto foi de 2,65s e a freqüência dominante ocupou a faixa entre aproximadamente 1,6 a 3,8 kHz.

O canto de anúncio composto apresenta uma seqüência de notas regularmente espaçadas e uma última nota após um maior intervalo de tempo, aqui considerada como territorial. As notas regularmente espaçadas (N=36) apresentam, na primeira parte, duração crescente (N=18), ao passo que na segunda, duração uniforme (N=18) (Tabela 9). Sua duração total foi de 1,44s, enquanto a nota isolada 0,03s e com 14 pulsos por nota. O intervalo entre as notas regularmente espaçadas e a isolada foi de 0,16s e a freqüência dominante ocupou a faixa aproximada entre 1,7 a 3,8 kHz.

O canto aqui considerado como territorial era emitido nos sítios de vocalização em resposta a emissões de canto de anúncio. Este canto foi emitido juntamente com o de anúncio ou separadamente, em taxas variadas (Figs. 33 e 34). A taxa de repetição variou em função de circunstâncias, como número e proximidade de outros machos. Observou-se que machos próximos entre si emitem o canto territorial com maior taxa de repetição e machos estimulados por “playback” passam a emití-lo repetidamente. No dia 2/10/00, às 18:30h e numa temperatura do ar equivalente a 19°C, dois machos que interagem através de vocalização territorial a 15 cm de distância um do outro foram observados. O ritmo de emissão do canto territorial de um deles foi de 5,9/min e do canto de anúncio a 0,3/min. Em uma outra

ocasião, dia 18/07/00, às 00:20 h e em uma temperatura do ar de 10°C, em que dois machos vocalizantes foram observados a 3,0 m de distância entre si, um deles emitiu o canto territorial numa taxa de 1,3/min e o de anúncio a 0,5/min. A figura 34 mostra quatro cantos territoriais emitidos por um macho em resposta a um canto de anúncio composto (Tabela 10). A frequência dominante ocupou a faixa entre 1,9 a 3,9 kHz.

O grito de agonia foi emitido por indivíduos que estavam sendo manuseados ou a partir de sacos plásticos para pesagem.

Notas isoladas foram observadas em algumas situações, não sendo possível inferir sua função (Fig. 35). Este tipo de nota podia ser emitido junto a um canto territorial. Uma destas notas teve a duração de 0,03s, com 12 pulsos e frequência dominante ocupando faixa entre 1,7 e 3,8 kHz.

Foram registradas algumas vocalizações durante o período diurno, aparentemente semelhantes a um canto de anúncio. Devido ao ritmo isolado de emissão e aos poucos registros obtidos, não foi possível inferir sua função.

Tabela 8: Parâmetros acústicos do canto de anúncio simples (N=1) de *Scinax longilineus* no Parque das Mangabeiras, Belo Horizonte-MG.

<b>Duração das notas</b>	<b>Variação da duração das notas</b>	<b>Número de pulsos por nota</b>	<b>Variação da frequência</b>
Crescente	0,014 a 0,021s ( $\bar{X}$ = 0,018; DP= 0,0016)	5 a 8 ( $\bar{X}$ = 6,63; DP= 0,77)	1,72 a 5,60 kHz
Uniforme	0,016 a 0,024s ( $\bar{X}$ = 0,02; DP= 0,0022)	6 a 13 ( $\bar{X}$ = 8,86; DP= 1,42)	0,34 a 9,04 kHz

Tabela 9: Parâmetros acústicos da seqüência de notas regularmente espaçadas do canto de anúncio composto (N=1) de *Scinax longilineus* no Parque das Mangabeiras, Belo Horizonte-MG.

<b>Duração das notas</b>	<b>Variação da duração das notas</b>	<b>Número de pulsos por nota</b>	<b>Variação da freqüência</b>
Crescente	0,016 a 0,023s ( $\bar{X}$ = 0,019; DP= 0,0016)	4 a 6 ( $\bar{X}$ = 5,28; DP= 0,67)	1,64 a 3,70 kHz
Uniforme	0,019 a 0,030s ( $\bar{X}$ = 0,023; DP= 0,0024)	6 a 13 ( $\bar{X}$ = 8,94; DP= 2,34)	0,34 a 9,04 kHz

Tabela 10: Parâmetros acústicos do canto territorial (N=4) de *Scinax longilineus* no Parque das Mangabeiras, Belo Horizonte-MG.

<b>Nota</b>	<b>Duração da nota</b>	<b>Número de pulsos</b>	<b>Intervalo entre uma nota e outra</b>
1 <sup>a</sup>	0,033s	10	1 <sup>a</sup> para 2 <sup>a</sup> : 1,60s
2 <sup>a</sup>	0,036s	9	2 <sup>a</sup> para 3 <sup>a</sup> : 1,65s
3 <sup>a</sup>	0,036s	8	3 <sup>a</sup> para 4 <sup>a</sup> : 1,95s
4 <sup>a</sup>	0,036s	8	

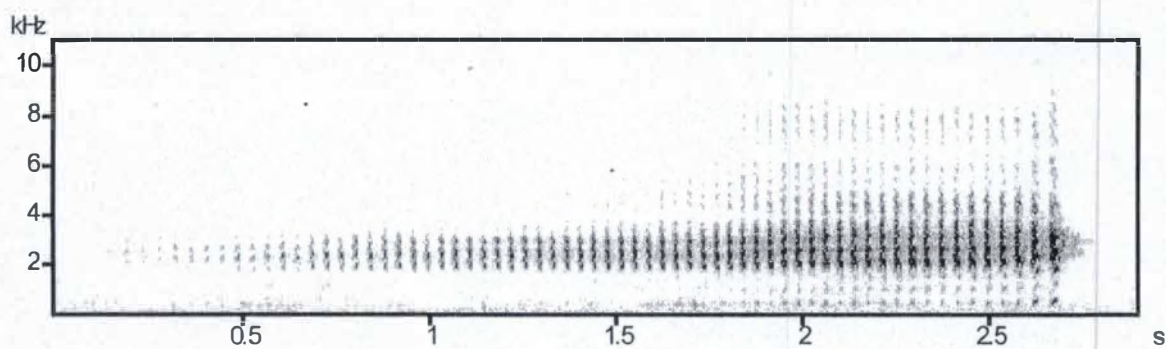
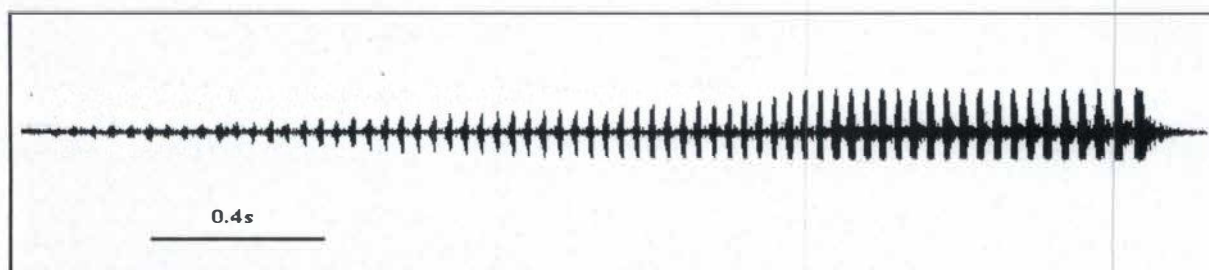


Figura 32: Oscilograma e sonograma da vocalização de anúncio simples de *Scinax longilineus* no Parque das Mangabeiras, Belo Horizonte-MG (Temperatura do ar = 18°C).

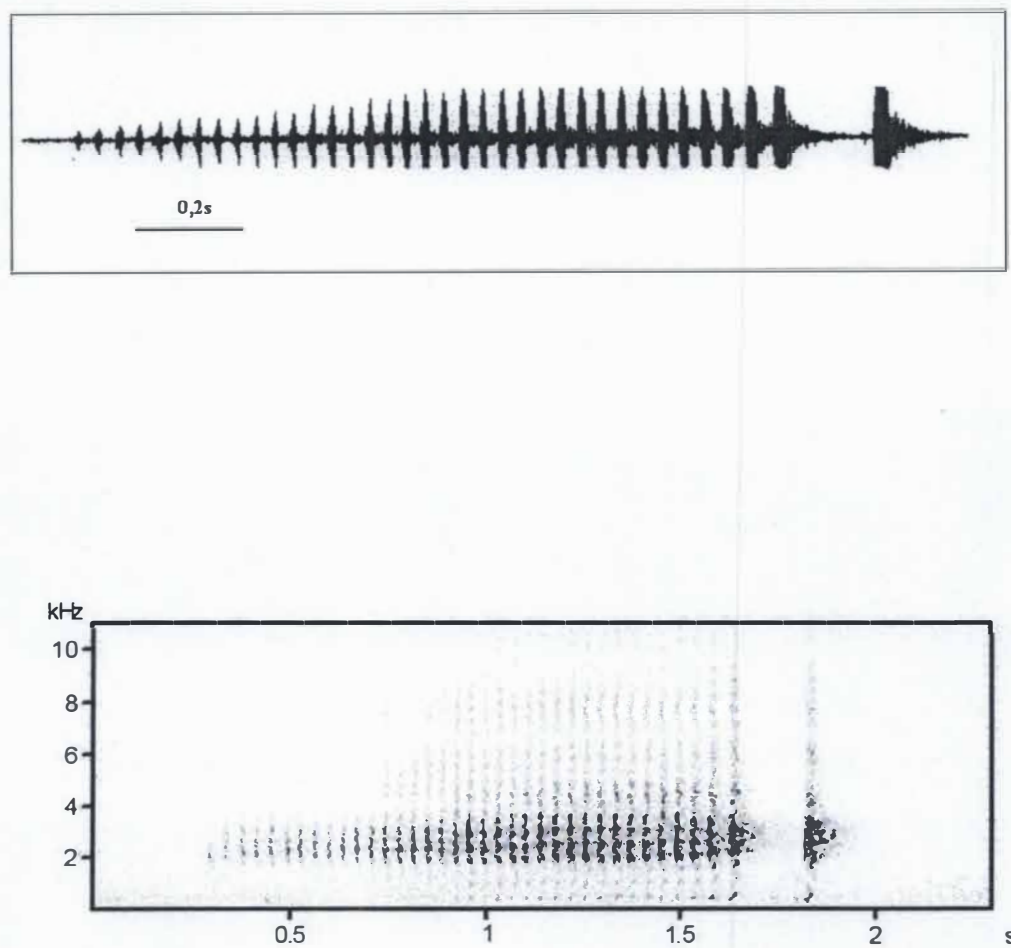


Figura 33: Oscilograma e sonograma da vocalização de anúncio composta de *Scinax longilineus* no Parque das Mangabeiras, Belo Horizonte-MG (Temperatura do ar = 18°C).

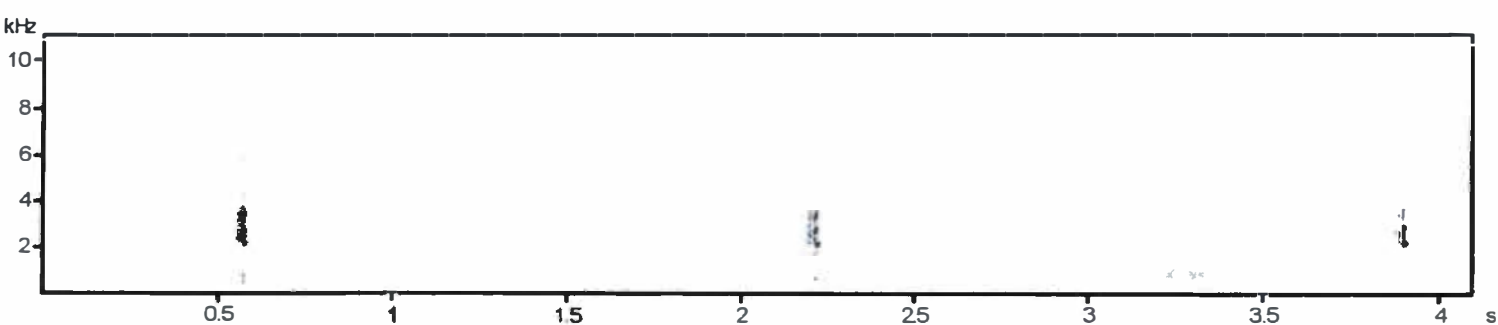
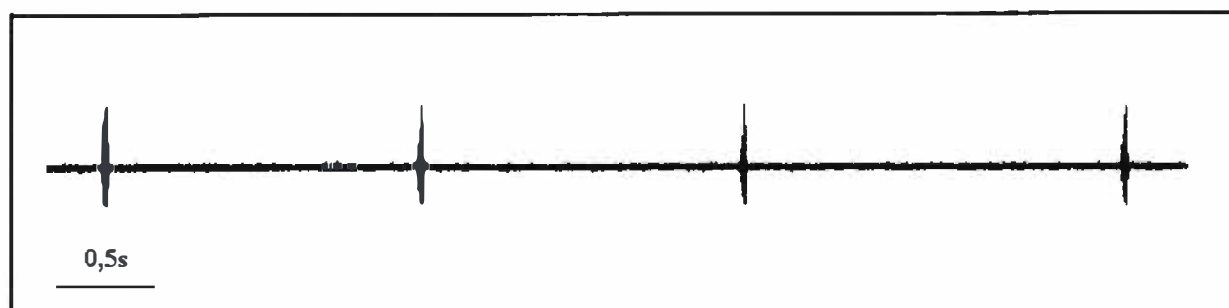


Figura 34: Oscilograma e sonograma da vocalização territorial de *Scinax longilineus* no Parque das Mangabeiras, Belo Horizonte-MG (Temperatura do ar = 14,5°C), em resposta ao canto de anúncio composto de um macho próximo.

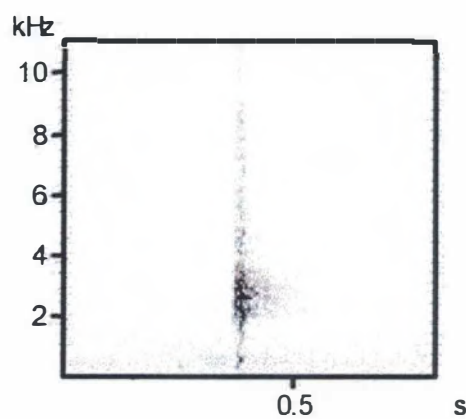
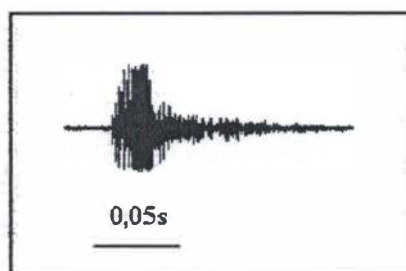


Figura 35: Oscilograma e sonograma de uma nota isolada emitida por um indivíduo de *Scinax longilineus* no Parque das Mangabeiras, Belo Horizonte-MG (Temperatura do ar = 18°C).



#### 4.3.6. AMPLEXO E DESOVA

O comportamento de amplexo e desova não foi observado em campo. Nenhum casal foi coletado, não sendo possível verificar como de dá o início do amplexo e se a desova ocorre no mesmo local ou não.

Casais foram artificialmente formados em sacos plásticos, sendo três desovas assim obtidas. O amplexo é axilar e o macho segura a fêmea com firmeza, sendo que seus dedos não se cruzam sob a fêmea. Uma das desovas apresentou 308 ovos com diâmetro médio de 1,89mm (DP=0,15; N=20), uma segunda desova apresentou 372 ovos com diâmetro médio de 1,89mm (DP=0,06; N=20) e uma terceira desova 193 ovos com diâmetro médio de 1,62mm (DP=0,09; N=20), sendo a média geral de 291 ovos (DP=90,7) e 1,8mm de diâmetro (DP=0,17).

Cinco desovas observadas no campo, entre os meses de abril e julho de 1997 e 2000, eram massas gelatinosas com ovos de coloração marrom escuro e um polo marrom claro, cada ovo envolto por uma cápsula transparente (Fig. 36). As desovas encontravam-se aderidas a pequenos ramos e raízes de vegetação marginal, sempre depositadas próximas à superfície de remansos, onde o fluxo de água é mais lento.



Foto: Luciana B. Nascimento

Figura 36: Desova de *Scinax longilineus* encontrada no Parque das Mangabeiras, Belo Horizonte-MG.

## 5. DISCUSSÃO

### 5.1. CARACTERÍSTICAS E MORFOMETRIA

O padrão geral de coloração encontrado para indivíduos de *Scinax longilineus*, incluindo cor marrom do dorso, mancha interocular triangular escura e manchas amarelas nas partes ocultas das coxas, principalmente, confere com o padrão geral encontrado para as espécies do grupo de *S. catharinae*, diferindo apenas nos detalhes específicos (veja B. Lutz, 1973).

A coloração críptica observada pode estar relacionada à proteção contra potenciais predadores de orientação visual, uma vez que alguns indivíduos tiveram sua localização dificultada quando camuflados nos ambientes.

Machos e fêmeas apresentam coloração semelhante, não sendo possível a sexagem pela cor. Em fêmeas ovuladas foi possível a visualização de ovócitos maduros por transparência, quando colocadas contra a luz. Foram registrados machos vocalizantes apresentando coloração tanto escura como mais clara. Segundo Pombal & Gordo (1991) e Haddad & Sazima (1992), machos reprodutivos do gênero *Scinax* apresentam uma coloração amarelada, que pode ser indicativa do seu estado fisiológico.

As fêmeas são significativamente maiores e mais pesadas que os machos, o que concorda com as observações de Andrade e Cardoso (1991). Nos anuros, a grande maioria das espécies, cerca de 90%, apresenta fêmeas maiores que machos (Shine, 1979; Duellman & Trueb, 1986), embora em algumas espécies as medidas dos machos equivalem ou superam as fêmeas (e.g. Wells, 1978; Tsuji & Lue, 2000).

Esta tendência de tamanho maior para fêmeas tem duas explicações, segundo Shine (1979): a fecundidade aumenta com o aumento do tamanho do corpo da fêmea; machos apresentam maior mortalidade que fêmeas, não podendo assim atingir maiores tamanhos. Para os casos em que machos são tão grandes quanto fêmeas ou até maiores, este autor coloca que os maiores teriam vantagem sobre os

menores derrotando-os em combates físicos, o que exerceria pressão seletiva para aumento do corpo (Wells, 1978).

Em espécies territoriais seria esperado que os machos fossem superiores ou pelo menos iguais em tamanho em relação às fêmeas, pelas razões anteriormente citadas (Shine, 1979). Entretanto, há espécies que defendem territórios com lutas e mesmo assim as fêmeas são maiores (Haddad, 1991; Pombal & Gordo, 1991; Pombal et al., 1994; Bastos & Haddad, 1996). *Scinax longilineus* é uma espécie em que os machos são menores e defendem territórios, mas nenhum combate físico foi observado, o que talvez justifique este fato.

De todo modo, ainda não há um consenso para estas questões, que continuam gerando controvérsias (e.g. Wells, 1978; Shine, 1979, 1987; Halliday & Verrel, 1986).

## 5.2. FATORES ABIÓTICOS E DISTRIBUIÇÃO

Os pontos amostrados consistem áreas estruturadas para atender ao turismo. Desta forma, algumas medidas tomadas pela direção do parque afetam as atividades das espécies presentes nestas áreas. A vegetação marginal é regularmente podada para efeito estético nas áreas de borda de mata, onde a água é represada e o fluxo de visitantes é mais intenso, o que diminui sensivelmente a disponibilidade de substratos. Estas áreas ainda contam com postes de luz para garantir maior segurança às pessoas, que incidem diretamente em suas porções iniciais. Estes fatores, associados aos próprios hábitos de *Scinax longilineus*, podem explicar o baixo número de capturas registradas nestas áreas. Assim, a luminosidade da lua parece não interferir na sua ocorrência, já que grande número de indivíduos foram registrados em formações fechadas. Houve noites de lua cheia, assim como noites de céu encoberto, com altos e baixos índices de capturas.

### 5.2.1. TEMPORAL

Segundo Duellman & Trueb (1986) a chuva é o fator primário no controle dos ciclos reprodutivos de anuros em regiões tropicais e subtropicais. De fato, um grande número de estudos têm encontrado este padrão, onde a reprodução das espécies se restringe ao período chuvoso (e.g. Haddad, 1991; Cardoso & Haddad, 1992; Pombal et al., 1994; Krupa, 1994; Matos et al., 2000).

A precipitação não deve ser avaliada isoladamente, pois há uma série de fatores diretamente relacionados a ela. A temperatura e a umidade do ar, o aumento ou a diminuição da quantidade de água disponível, dentre outros, são fatores que, isolada ou conjuntamente, podem influenciar diretamente a atividade de uma espécie.

No presente estudo apenas os fatores chuva e temperatura foram analisados, sendo que o segundo exerce influência direta sobre *Scinax longilineus*. A influência da temperatura não foi determinante, sendo significativa em apenas um dos pontos amostrados, a Cascatinha, o que possui relação com o regime de chuvas. Isto se relaciona ao fato da temperatura não apresentar grandes variações na área de estudo, sendo o período mais quente correspondente ao chuvoso e o mais frio ao de seca. A falta de relação significativa entre o número de indivíduos e a temperatura média mensal (veja fig.14), possivelmente está influenciada pelo uso dos valores médios ao invés da temperatura mínima absoluta, onde os valores caem consideravelmente, e neste caso poderia ser detectada alguma influência na atividade da espécie.

O grau de sazonalidade dos fatores climáticos influi na estrutura das comunidades de anuros, especialmente o padrão de ocorrência de chuvas em relação à distribuição sazonal das espécies (veja Rossa-Feres & Jim, 1994). Regiões com clima sazonal, principalmente em relação a chuva, possuem maior número de espécies que se reproduzem na estação úmida e regiões com clima não sazonal, que sofrem pequenas alterações na umidade atmosférica ao longo do ano, possuem grande número de espécies que se reproduzem contínua ou esporadicamente ao

longo do ano (Rossa-Feres & Jim, 1994). Rossa-Feres & Jim (1994) verificaram que espécies que ocorrem em corpos d'água permanentes e sombreados, com elevado teor de umidade durante a maior parte do ano, possuem reprodução prolongada, ao passo que espécies que ocorrem em ambientes abertos ensolarados com vegetação de pequeno porte, só se reproduzem na estação chuvosa.

A falta de correlação entre número de espécies, indivíduos em atividade reprodutiva, pluviosidade e temperatura, observada para uma comunidade de anuros no sudeste do Brasil, sugere que exista um grupo de fatores influenciando a atividade reprodutiva destas espécies e não apenas um isoladamente (Pombal, 1997).

Assim, a análise da influência da temperatura e precipitação sobre *Scinax longilineus* mostra que apenas a chuva foi significativa, sendo que os menores índices de capturas foram obtidos no período chuvoso. O mês com maior média de precipitação, janeiro, foi também o de menor número de exemplares observados. Notou-se que a atividade dos machos cessou na época chuvosa, enquanto as fêmeas continuaram presentes. A chuva atrapalha sensivelmente a atividade acústica dos machos, que teriam um esforço maior não recompensado, o que pode explicar o observado. As fêmeas apresentam também maior porte e foram registradas em substratos mais protegidos, possivelmente abrigando-se da ação das chuvas.

Rossa-Feres & Jim (1994) viram que algumas espécies limitam sua estação reprodutiva apenas à época seca, pois durante a úmida, chuvas fortes e o aumento da velocidade da água impediram sua reprodução. A desova e a permanência dos girinos de *Hyla prasina* e *Scinax* sp. (aff. *catharinae*) foi impossibilitada por arrastamento.

Na estação fria e seca a redução do metabolismo prolonga a vida larvária, possibilitando a emergência dos jovens apenas no início da estação úmida seguinte, em que há maior disponibilidade de alimentos. Desta forma, os girinos completam a metamorfose no período de abundância alimentar, aumentando as chances de sobrevivência (Rossa-Feres & Jim, 1994). O resultado do estudo realizado por Andrade & Cardoso (1991) em Poços de Caldas concorda com este argumento.

Estes autores viram que o desenvolvimento larvário de *Scinax longilineus* estende-se ao longo da estação seca, embora tenham registrado que a sua reprodução ocorra somente durante as chuvas (veja item 5.3.4.1).

### 5.2.2. ESPACIAL

Os pontos de amostragem sofreram alterações, como processo de assoreamento, ao longo do período de estudo. Algumas modificações de natureza antrópica, devido ao turismo, como poda da vegetação marginal e iluminação artificial nas áreas abertas, também foram registradas. Estas pareceram ser as que exerceram maior influência sobre os indivíduos, já que os postes de luz iluminavam diretamente a porção inicial dos pontos Cascatinha e Lago dos Sonhos. Nestas áreas, poucos indivíduos foram coletados quando as lâmpadas permaneciam acesas. Além disto, a poda da vegetação nas margens pedregosas destas áreas contribuiu para a diminuição da disponibilidade de substratos.

Os exemplares de *Scinax longilineus* ocorreram preferencialmente nas áreas de riacho dentro de mata, sendo que o Ponto Almoxarifado teve maior número de indivíduos. Isto pode ser explicado pelo fato deste ponto ser composto por riacho em toda a sua extensão, ao contrário dos outros dois, e por ser um local menos visitado pelo público, pela falta de atrativos e acesso menos facilitado.

O Ponto Caixa D'água foi desconsiderado devido ao pequeno índice de capturas. Ao contrário deste resultado, Nascimento (1991) registrou nesta área vários indivíduos desta espécie. Este local apresenta-se bastante modificado, tendo sua vegetação fortemente suprimida e encontra-se poluído, o que deve estar relacionado a este fato.

Na Cascatinha e no Lago dos Sonhos, áreas com maior fluxo de visitação, os indivíduos estiveram mais presentes nos riachos, onde as características naturais estão mais preservadas.

Em algumas espécies é comum que os indivíduos se encontrem em maior contato com a água quando a temperatura do ar está mais baixa, uma vez que nestas ocasiões o ar está mais frio que a água (e.g. *Hyla prasina*, Pombal com. pess.). Apesar desta relação não ter sido significativa neste estudo (veja fig. 22), observou-se houve uma tendência para que os exemplares ocupassem substratos mais próximos à água no período mais frio. Sendo assim, é possível que o resultado encontrado não tenha sido o mais realista, em que o pico de temperatura registrado no mês de outubro de 1996 estaria influenciando o que foi observado. De uma forma geral, em noites quentes e frias, os indivíduos ocuparam preferencialmente ramos de vegetação marginal próximos à água, sendo a faixa de altura mais observada cerca de 50cm. Andrade & Cardoso (1991) encontraram indivíduos de *Scinax longilineus* em atividade no interior de mata ciliar, em barranco que margeia o riacho, entre cerca de 0,1 e 0,5m acima do nível da água, similar, portanto, ao presente estudo.

### 5.3. BIOLOGIA DOS ADULTOS

#### 5.3.1. ABUNDÂNCIA POPULACIONAL

O número de fêmeas encontradas superou o de machos, apesar da maior facilidade de coleta de machos, devido à sua postura mais evidente e ao auxílio da orientação acústica. Dentre os 322 indivíduos marcados durante o período de estudo, 96 eram fêmeas e 67 eram machos. Estes dados diferem da grande maioria de trabalhos com anuros, (e.g. Krupa, 1994; Bastos & Haddad, 1996; Alcântara, 1999), inclusive do resultado obtido por Andrade & Cardoso (1991) para esta mesma espécie, em que 13 dos 15 exemplares obtidos eram machos.

O número de indivíduos registrados em atividade reprodutiva é menor do que o existente no Parque das Mangabeiras: nem todos os indivíduos puderam ser marcados; há a possibilidade de indivíduos não terem sido registrados por comparecerem aos pontos de amostragem apenas no intervalo entre uma coleta e



outra. Dentre o grande número de sub-adultos observados, possivelmente alguns eram machos que estavam em silêncio durante as observações.

O recrutamento foi constante durante todo o período de estudo, resultado semelhante ao observado para outras espécies, como registrado por Martins (1990) para *Hyla faber* e Bastos (1993) para *H. elegans*. O número de novos indivíduos supera em muito o de recapturados, um indicativo de sucesso reprodutivo, assim como as curvas obtidas para machos e fêmeas também demonstram este resultado.

Os indivíduos foram encontrados ativos mesmo que não estivessem em plena maturidade sexual, haja visto o alto índice de sub-adultos e as fêmeas que não estavam ovuladas. Estes resultados sugerem que os pontos de amostragem não eram apenas locais para reprodução. Provavelmente os indivíduos permaneciam nestes locais para se alimentarem também.

### 5.3.2. DESLOCAMENTOS

A técnica de marcação não teve o sucesso esperado, porque no caso de marcações de números baixos, em que poucos artelhos são amputados, pode existir margem de dúvida. Indivíduos foram encontrados com discos adesivos regenerados e com marcas naturais, como ausência de dedos e até de membros inteiros. As amputações devem ser na base dos dedos e artelhos, de maneira a minimizar as dificuldades encontradas neste tipo de estudo.

Alguns exemplares de *Scinax longilineus* realizaram deslocamentos significativos dentre os pontos amostrados na área do parque (veja figura 3; tabela 3). Fatores ambientais, como umidade do ar, precipitação e temperatura, podem influenciar os deslocamentos dos anfíbios (e.g. Ashton, 1975). Os anuros podem migrar em busca de diferentes recursos (e.g. Donnelly, 1989, Duellman & Trueb, 1986), por exemplo, alimentação, abrigo ou local de oviposição, não sendo assim necessariamente para reprodução. Isto pode ter sido verificado neste estudo, uma vez que estes indivíduos partiram de locais onde havia maiores possibilidades

reprodutivas para outros com condições menos propícias. Dois machos foram reencontrados no Lago dos Sonhos após já terem sido registrados anteriormente no Almoxarifado, que foi o ponto com o maior número de fêmeas observado, assim como uma fêmea saiu do Lago dos Sonhos para o Almoxarifado.

Entretanto, vários indivíduos da espécie foram recapturados no mesmo local ou em sítios próximos ao da primeira captura, até mesmo numa mesma noite (veja item 4.3.1.2). Segundo Duellman & Trueb (1986) muitas espécies de anfíbios são fiéis às suas áreas de vida, sempre retornando para os mesmos sítios. Estes autores citam exemplos, como as espécies com cuidado parental que voltam para garantir a permanência da prole. Esta volta ao mesmo local foi observada, sendo que muitos indivíduos de *Scinax longilineus* foram recapturados várias vezes praticamente no mesmo lugar. Vários exemplares que haviam sido manuseados foram observados posteriormente no mesmo local em que já haviam sido encontrados.

A variação dos deslocamentos em função da distância entre machos não foi observada. Entretanto, machos de *S. longilineus* parecem se espaçar com base na orientação acústica, como observado para outras espécies (e.g. Whitney & Krebs, 1975; Given, 1990, Bastos & Haddad, 1996); associa-se a isto a variação da taxa de repetição e a alternância dos cantos (veja item 4.3.5). Desta forma, é possível que utilizem áreas maiores ou menores em função de um maior ou menor número de machos presentes, executando assim, maiores ou menores deslocamentos.

### 5.3.3. CRESCIMENTO

Segundo Duellman & Trueb (1986) os anfíbios têm crescimento indeterminado e as diferenças do meio físico podem influenciar a taxa de crescimento; os autores mostram a variação no crescimento de *Rana catesbeiana* em zona temperada, sendo que os indivíduos mais ao Sul possuem maior taxa de crescimento do que os do Norte e conseqüentemente atingem porte maior.

Muitos anuros tropicais têm uma alta taxa de crescimento anual e atingem o tamanho adulto rapidamente; o anuro neotropical *Hyla rosenbergi* cresce numa taxa de 0,21mm ao dia e os indivíduos tornam-se adultos em menos de um ano, enquanto *Rana erythraea* (tropical) cresce mais rápido que espécies temperadas. Os indivíduos crescem muito rápido após a metamorfose até a fase adulta e depois mantêm uma taxa de crescimento menor (veja Duellman & Trueb, 1986). Duellman & Trueb (1986) citam ainda outros fatores que influenciam o crescimento, como a disponibilidade de alimento (associada ao valor energético e facilidade de digestão), temperatura e luminosidade.

Vários indivíduos de *Scinax longilineus* apresentaram elevados índices de crescimento. Foram observados exemplares que, em cerca de três a quatro meses, praticamente dobraram de tamanho e se apresentaram em condições reprodutivas; isto foi registrado tanto para machos, encontrados em atividade de vocalização, como fêmeas, encontradas com ovócitos desenvolvidos. Ressalta-se que alguns indivíduos foram coletados apresentando indícios de atividade reprodutiva com medidas muito inferiores às encontradas para outros adultos do mesmo sexo, o que provavelmente significa que o período necessário para a maturidade sexual é ainda menor que o observado.

#### 5.3.4. COMPORTAMENTO REPRODUTIVO

##### 5.3.4.1. ASPECTOS GERAIS

*Scinax longilineus* apresentou um padrão reprodutivo prolongado no Parque das Mangabeiras (veja tabela 6), diferindo do resultado obtido por Andrade & Cardoso (1991) em Poços de Caldas, relatando que a espécie possui atividade reprodutiva restrita ao período chuvoso (outubro a março). Neste período, inclusive, houve baixa atividade, principalmente entre dezembro e janeiro. Observou-se um pico reprodutivo durante a estação seca, período em que se obteve maior número de

indivíduos coletados e no qual as desovas foram encontradas (veja item 5.2.1). As ausências registradas na tabela 6 podem estar relacionadas à falha de amostragem, em que a vocalização de machos, a presença de ovócitos desenvolvidos nas fêmeas e de girinos podem ter passado despercebidas. Andrade e Cardoso (1991) encontraram larvas de *S. longilineus* em várias ocasiões durante um ano de estudo. Neste mesmo trabalho os autores relatam que os machos da espécie vocalizaram esporadicamente, durante um curto período do ano, o que não confere com observado aqui em que os machos foram encontrados vocalizando em 11 dos 13 meses amostrados.

Poucos indivíduos coletados durante a estação seca foram recapturados na estação chuvosa, o que pode significar que os exemplares não estejam ativos durante todo o ano.

Foram observados machos iniciando a atividade de vocalização antes do ocaso, mas a maioria dos indivíduos só foi registrada em atividade algumas horas depois do ocaso (veja figuras 29 e 30). Assim, seria interessante para os machos posicionarem-se em locais sem competidores, para que sua vocalização pudesse ser percebida pelas fêmeas, que estariam chegando mais tarde (Bastos, 1993).

Desde Martoff (1953), a territorialidade foi constatada para várias espécies (e.g. B. Lutz, 1960; Whitney & Krebs, 1975; Fellers, 1979; Given, 1990).

Os machos de *Scinax longilineus* se mantêm nas margens dos riachos e remansos de onde vocalizam para atrair fêmeas e realizar a manutenção espacial. Em geral ocupam as mesmas áreas ou áreas próximas umas das outras. São aparentemente territoriais e escolhem seus sítios de canto. Segundo Wells (1977) a manutenção do espaçamento reduz a interferência entre vizinhos e pode facilitar o encontro entre a fêmea e o indivíduo vocalizante.

Não foi observado comportamento agressivo envolvendo contato físico. Nas tentativas de introdução de intrusos em territórios de machos residentes, ambos cessavam a atividade e/ou fugiam. Assim como *S. longilineus*, Greer e Wells (1980) viram que machos de *Centrolenella fleischmanni* permanecem no mesmo território

por um longo período e os defendem com disputas vocais, sendo raras as interações físicas. Segundo Wells (1977) a competição direta entre machos pela posse de fêmeas é rara ou ausente na maioria das espécies de reprodução prolongada, onde ocorrem interações vocais para defesa de sítios de canto, corte ou oviposição.

Como a chegada das fêmeas é imprevisível, os machos se posicionam fixos para atraí-las, Wells (1977). Neste caso, e ainda não havendo uma procura ativa, para que os machos brigariam entre si sendo o número de fêmeas disponíveis muito superior ?

A formação de grandes agregados em que os machos defendem territórios (durante várias noites) sem recursos para o oviposição, mas que são áreas de exibição para as fêmeas, são chamadas de leques (Emlen & Oring, 1977). Os pequenos grupos de vocalização observados não foram considerados como sendo comportamento do tipo leque. Os indivíduos eram encontrados por toda a extensão da área e até mesmo um pouco isolados. Segundo Wells (1977), a formação de agregados (leques) é de extrema importância para espécies com reprodução explosiva, na tentativa de um sucesso reprodutivo eficiente, sendo que um grande número de machos vocalizantes reúne-se para se exibir e indicar os locais reprodutivos às fêmeas, o que não condiz com o observado para *Scinax longilineus*.

O sucesso reprodutivo dos machos, condicionado pelos padrões de preferência das fêmeas, está relacionado a três fatores: características do canto; espaçamento entre machos; organização temporal das vocalizações (Dyson et al., 1992). Estes autores viram que a formação de coros exerceu forte influência no sucesso reprodutivo de *Hyperolius marmoratus*.

No presente estudo, devido à artificialidade do meio como os amplexos e as desovas foram observados não foi possível inferir sobre seleção sexual e local de oviposição.

Buchanan (1993) levantou a questão sobre os tipos de iluminação utilizados nos estudos com anuros e testou o comportamento de *Hyla chrysoscelis* em laboratório, sob quatro diferentes tipos e intensidades de iluminação. O autor

recomenda a utilização de filtro vermelho, já que o uso de luz artificial visível ao espectro dos animais influencia a sua atividade e pode atrapalhar o resultado obtido.

Cabe salientar que os indivíduos mostraram-se bastante incomodados com a presença do observador, dificultando o trabalho. Os ruídos causados pelo deslocamento ou por mínima conversação influenciaram a atividade. Mesmo com a utilização do filtro vermelho para a diminuição da interferência, os indivíduos, quando iluminados, diminuía ou cessavam qualquer tipo de atividade. Muitos fugiam e se abrigavam no fundo dos lagos e riachos em meio às folhas.

### 5.3.5. RAZÃO SEXUAL OPERACIONAL

Nas noites em que a razão sexual operacional (RSO) foi calculada o número de fêmeas foi maior que o de machos, com poucas exceções, gerando altas proporções, o que sugere uma pequena competição intrasexual entre machos. Houve correlação significativa entre a RSO e o número de machos. Em contrapartida, não foram observados amplexos durante os trabalhos de campo (veja item 5.3.8).

Este resultado difere com o obtido por Bastos e Haddad (1996) para *Hyla elegans*, em que o número de machos foi maior que o de fêmeas, gerando uma forte competição entre machos, mas mesmo assim foram registrados vários amplexos. Alcântara (1999) encontrou baixos valores de RSO para *Scinax centralis*, sendo o número de machos superior ao de fêmeas, aumentando a competição intrasexual. Ainda assim foram registrados casais em amplexo.

É possível que amplexos não tenham sido observados no campo devido à baixa frequência deste comportamento, considerando-se que as densidades de indivíduos não são altas e a reprodução se dá ao longo do ano. Além disso, talvez os amplexos ocorram somente tarde da noite, dificultando assim a sua observação.

A RSO observada neste estudo deve ser vista com cautela. Muitos indivíduos que não estavam em atividade reprodutiva eram frequentemente observados, o que

interferiu no resultado. Se fosse possível saber quantos indivíduos de cada sexo estavam realmente em atividade reprodutiva, a RSO seria mais realista.

### 5.3.6. VOCALIZAÇÕES

As emissões sonoras, para cumprir sua função de reconhecimento específico, devem ter: parâmetros característicos da espécie, alcance suficiente em relação à distribuição espacial da espécie nos locais de reprodução, adequação suficiente com as condições de transmissão para que os parâmetros úteis sejam reconhecidos pelo receptor específico e relações suficientemente distintas com as emissões heteroespecíficas simultâneas, para evitar interferência. Para ser funcional na defesa territorial, o sinal específico deve ser transmitido além do território (veja Cardoso & Vielliard, 1990).

Para diminuir a sobreposição e interferência dentro do coro, os machos podem utilizar alguns recursos, como: alternar ou sincronizar seus cantos com os vizinhos; aumentar a taxa de repetição; aumentar a complexidade dos cantos; defender sítios de canto e espaço acústico (veja Grafe et al., 2000).

O coaxo de anúncio é a vocalização mais comumente emitida pelos anuros. É produzida pelo macho, com funções de atração de fêmeas coespecíficas e proclamação da ocupação territorial a outros machos. Anuncia a identidade específica, sexo, estado reprodutivo e localização espacial do emissor em relação a outros indivíduos. Em algumas espécies o coaxo de anúncio consiste em dois ou mais tipos de notas. O canto territorial é produzido por um macho em resposta a um canto de anúncio, tendo como função a defesa territorial e manutenção do espaçamento (Haddad, 1995).

Para *Scinax longilineus* foram registrados três tipos de vocalizações, de acordo com o citado anteriormente: o canto de anúncio (simples e composto), o canto territorial e o grito de agonia.

O canto de anúncio foi o mais freqüente e teve sua função relacionada à atração de fêmeas. O canto de anúncio composto foi subdividido em notas regularmente espaçadas e uma última nota após um intervalo de tempo. Neste caso, inferiu-se que a primeira parte servia para atrair fêmeas e a segunda para defesa territorial. Outros autores já relataram esta “subdivisão” do canto de anúncio, como Cardoso & Haddad (1984), para *Hyla minuta* e Narins & Capranica (1976), para *Eleutherodactylus coqui*.

O canto aqui considerado como territorial era emitido nos sítios de vocalização em resposta a emissões de canto de anúncio, com função atribuída ao alerta de os outros machos.

O grito de agonia foi emitido por indivíduos que estavam sendo manuseados ou a partir de sacos plásticos para pesagem. Este tipo de canto costuma ser emitido em resposta a distúrbios ou ataques de possíveis predadores (Haddad, 1995).

O macho normalmente não consegue prever a chegada da fêmea até o coro, então ele emite o canto de maneira repetitiva ao longo do turno reprodutivo (Haddad, 1995), o que confere com o observado, em que machos de *Scinax longilineus* vocalizaram continuamente durante o turno, com diminuição com o passar das horas (veja figuras 28 e 29). Segundo Cardoso & Haddad (1992), há dois enfoques básicos a respeito do turno de vocalização de anuros: a influência de fatores climáticos (com destaque para luminosidade e temperatura) e a ação de fatores endógenos controlando a vocalização. Semelhante ao observado para *S. longilineus* em diversas ocasiões, Ryan (1983), relatou que grande parte dos indivíduos de *Physalaemus pustulosus* encerravam suas atividades cerca de 00:30. O término de atividades em horário relativamente cedo, sem o aproveitamento do resto do período noturno, tem sido relacionado a: evitar dispêndio excessivo de energia, influência da diminuição da temperatura, necessidade de alimentação e interferência interespecífica (Cardoso & Haddad 1992); ou talvez as fêmeas se aproximem dos locais de desova no princípio da noite, de modo a manterem mais tempo para a



desova ainda no período noturno (Pombal, 1997). Os dados aqui obtidos não permitem refutar qualquer das hipóteses.

Machos de *S. longilineus* próximos entre si emitem o canto territorial com maior taxa de repetição e demonstraram-se visivelmente incomodados, conforme o observado também em experimentos de “playback”, em que viravam para a fonte emissora e respondiam com o canto territorial aumentando gradativamente a taxa de repetição. Este comportamento já foi relatado para diversas outras espécies, como por exemplo: *Philautus leucorhinus* (Arak, 1983); *Leptodactylus siphax* (Cardoso & Heyer, 1995); *Eleutherodactylus coqui* (Benedix & Narins, 1999) e *Leptopelis viridis* (Grafe et al., 2000).

O canto de anúncio de *S. longilineus* no Parque das Mangabeiras diferiu em relação aos cantos de outras oito espécies integrantes do grupo de *S. catharinae* de diversas localidades brasileiras (veja Pombal et al., 1995; Pombal & Bastos, 1996). A duração (2,65s) foi maior, de uma forma geral, e a frequência dominante ocupa uma faixa inferior (1,6 a 3,8 KHz) à encontrada para a maioria das outras. Isto significa que a espécie apresenta um canto longo e de menor frequência em relação às demais, conforme o observado em campo.

A descrição da vocalização de *S. longilineus* apresentada por Andrade e Cardoso (1991) é geral, podendo se aplicar ao canto aqui descrito.

### 5.3.8. AMPLEXO E DESOVA

Nenhum casal em amplexo foi registrado durante as atividades de campo, não sendo possível qualquer inferência sobre seleção sexual e comportamento de desova (veja item 5.3.4.1).

De acordo com o observado nas figuras 27 e 28, em que os índices de machos vocalizantes são quase sempre inferiores ao de fêmeas ovuladas, e na figura 31, que mostra o número total de fêmeas superando o de machos em quase todo o período de

estudo, esperava-se um maior índice de amplexos, mas que só foram obtidos em laboratório.

Em laboratório foram obtidas três desovas e o amplexo é axilar, mas o processo durante o ato da desova não foi observado.

Devido ao baixo número de casais (N=3) não foi possível a aplicação de nenhum teste específico para a verificação da relação entre o tamanho das fêmeas e o número de ovos. Porém observou-se que as duas desovas mais numerosas e de maior média de diâmetro dos ovos foram provenientes de fêmeas com valores altos de comprimento rostro-anal (CRA) (cerca de 45mm).

As fêmeas parecem possuir potencial para se reproduzirem mais de uma vez durante o ano, já que algumas foram registradas alternando estádios de maturação sexual entre uma recaptura e outra, apresentando-se ora com ovócitos desenvolvidos e ora não ovuladas, o que é um indício de que isto possa ocorrer.

Dentro do saco plástico o macho salta sobre a fêmea logo que a percebe, sem qualquer processo ritualizado; foi observado o deslocamento de machos, quando um macho oportunista tentou desfazer um amplexo já formado, mas foi deslocado com coices pelo primeiro (Veja Davies & Halliday, 1979). Devido à artificialidade das circunstâncias destas observações, não há meios para se afirmar se estes fatos ocorram desta forma em condições naturais.

## 6. CONCLUSÕES

1. Os indivíduos de *Scinax longilineus* possuem padrão de coloração dorsal marrom com uma mancha interocular triangular escura bem definida e voltada para trás, assim como outras espécies integrantes do grupo de *Scinax catharinae*.
2. As fêmeas de *Scinax longilineus* são maiores e mais pesadas que os machos.
3. A precipitação foi o principal fator abiótico que interferiu na atividade de *Scinax longilineus*.
4. Os indivíduos de *Scinax longilineus* ocorreram preferencialmente em áreas de riacho dentro de mata, e foram registrados em maior número ocupando ramos de vegetação marginal herbácea a menos de 50 cm de altura da água.
5. Apesar de alguns indivíduos de *Scinax longilineus* terem realizado deslocamentos significativos, um grande número foi sempre reencontrado no mesmo local ou muito próximo a eles.
6. Alguns indivíduos de *Scinax longilineus* levaram cerca de três a quatro meses para apresentarem-se maduros sexualmente.
7. A população estudada apresenta padrão reprodutivo prolongado, com um pico durante a estação seca.
8. Os machos começam a vocalizar antes de anoitecer e há um aumento do número de indivíduos em atividade com o passar das horas, com pico 4h após o ocaso.

9. Não houve correlação entre o número de machos e fêmeas registradas por noite, sendo que o número de fêmeas foi quase sempre superior ao de machos.

10. Foram registrados três tipos de vocalizações para *Scinax longilineus*.

**BIBLIOGRAFIA CITADA**

- ALCÂNTARA, M. B. **Ecologia Reprodutiva de *Scinax centralis* (ANURA:HYLIDAE) Em Uma Região do Brasil Central.** Goiânia: UFG, 1999. 90 p. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Goiás, 1999.
- ANDRADE, G. V.; CARDOSO, A. J. 1991. Descrição de larvas e biologia de quatro espécies de *Hyla* (Amphibia, Anura). **Rev. Brasil. Biol.** v. 51, n. 2, p. 391-402.
- ARAK, A. 1983. Vocal Interactions, Call matching and territoriality in a Sri Lankan treefrog, *Philautus leucorhinus* (Rhacophoridae). **Anim. Behav.** v. 31, p. 292-302.
- ARAK, A. 1988. Callers and satellites in the natterjack toad: evolutionary stable decision rules. **Anim. Behav.** v. 36, p. 416-432.
- ASHTON Jr., R. E. 1975. A study of movement, home range, and winter behavior of *Desmognathus fuscus* (Rafinesque). **J. Herpetol.** v. 9, n. 1, p. 85-91.
- BASTOS R. P. **Biologia Reprodutiva de *Hyla elegans* (Anura, Hylidae) Na Região de Ubatuba, Estado de São Paulo.** Rio Claro: UNESP, 1993. 93 p. Dissertação (Mestrado em Biologia) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, 1993.
- BASTOS, R. P.; HADDAD, C. F. B. 1996. Breeding activity of the neotropical treefrog *Hyla elegans* (Anura, Hylidae). **J. Herpetol.** v. 30, n. 3, p. 355-360.
- BENEDIX Jr., J. H.; NARINS, P. M. 1991. Competitive calling behavior by male treefrogs, *Eleutherodactylus coqui* (Anura: Leptodactylidae). **Copeia**, v. 1999, n. 4, p. 1118-1122.
- BOURNE, G. R. 1992. Lekking behavior in the neotropical frog *Ololygon rubra*. **Behav. Ecol. Sociobiol.** v. 31, p. 173-180.
- BOURNE, G. R. 1993. Proximate costs and benefits of mate acquisition at leks of the frog *Ololygon rubra*. **Anim. Behav.** v. 45, p. 1051-1059.

- BUCHANAN, B. W. 1993. Effects of enhanced lighting on the behavior of nocturnal frogs. **Anim. Behav.** v. 45, p. 893-899.
- CARDOSO, A. J. 1982. Interações sociais em anfíbios anuros. **Ciência e Cultura.** v. 36, n. 1, p. 36-42.
- CARDOSO, A. J.; HADDAD, C. F. B. 1984. Variabilidade acústica em diferentes populações e interações agressivas de *Hyla minuta* (Amphibia, Anura). **Ciência e Cultura.** v. 36, n. 8, p. 1393-1399.
- CARDOSO, A. J.; HADDAD, C. F. B. 1992. Diversidade e turno de vocalizações de anuros em comunidade neotropical. **Acta Zool. Lilloana.** v. 41, p. 93-105.
- CARDOSO, A. J.; HEYER, W. R. 1995. Advertisement, aggressive and possible seismic signals of the frog *Leptodactylus syphax* (Amphibia, Leptodactylidae). **Alytes.** v. 13, n. 2, p. 67-76.
- CARDOSO, A. J.; VIELLIARD, J. 1990. Vocalizações de anfíbios anuros de um ambiente aberto, em Cruzeiro do Sul, estado do Acre. **Rev. Brasil. Biol.** v. 50, n. 1, p. 229-242.
- CARDOSO, A. J.; ANDRADE, G. V.; HADDAD, C. F. B. 1981. Levantamento da anurofauna no Morro do Ferro, Poços de Caldas (MG). **33ª Reunião Anual da SPBC.** Resumo.
- DAVIES, N. B.; HALLIDAY, T. R. 1979. Competitive mate searching in male common toads, *Bufo bufo*. **Anim. Behav.** v. 27, p. 1253-1267.
- DONNELLY, M. A. 1989. Demographic effects of reproductive resource supplementation in a territorial frog, *Dendrobates pumilio*. **Ecological Monographs.** v. 59, n. 3, p. 207-221.
- DUELLMAN, W. E. 1979. The South America herpetofauna: a panoramic view. In: W. E. Duellman (ed) The South America herpetofauna: its origin, evolution and dispersal. **Monograf. Mus. Nat. Hist. Univ. Kansas.** v. 7, p. 1-28.
- DUELLMAN, W. E. 1993. **Amphibian Species of the World: Additions and Corrections.** Univ. Kansas, Lawrence. n 21, 372 p.

- DUELLMAN, W. E.; TRUEB, L. 1986. **Biology of Amphibians**. New York: McGraw-Hill. 670 p.
- DUELLMAN, W. E.; WIENS, J. J. 1992. The status of the hylid frog genus *Oloolygon* and the recognition of *Scinax* Wagler, 1830. **Occas. Pap. Mus. Nat. Hist. Univ. Kansas**, n. 151, p. 1-23.
- DYSON, M. L.; PASSMORE, N. I.; BISHOP, P. J.; HENZI, S. P. 1992. Male behavior and correlates of mating success in a natural population of African painted reed frogs (*Hyperolius marmoratus*). **Herpetologica**. v. 48, n. 2, p. 236-246.
- EMLEM, S.T.; ORING, L. W. 1977. Ecology, sexual selection and the evolution of mating systems. **Science**, v.197, p. 215-223.
- FELLERS, G. M. 1979. Aggression, territoriality and mating behavior in North American treefrogs. **Anim. Behav.** v. 27, p. 107-119-
- FORESTER, D. C.; LYKENS, D. V. 1986. Significance of satellite males in a population of spring peepers (*Hyla crucifer*). **Copeia**, v. 1986, n. 3, p. 719-724.
- FROST, D. R. (ed.), 1985. **Amphibian Species of the World. A Taxonomic and Geographical Reference**. Lawrence: Allen Press. 732 p.
- GERHARDT, H. C. 1991. Female choice in the treefrogs: static and dynamic acoustic criteria. **Anim. Behav.** v. 42, p. 615-635.
- GIVEN, M.F. 1988. Territoriality and aggressive interactions of male carpenter frogs, *Rana virgatipes*. **Copeia**. v. 1988, n. 2, p. 411-421.
- GIVEN, M. F. 1990. Spatial distribution and vocal interactions in *Rana clamitans* and *Rana virgatipes*. **J. Herpetol.** v. 24, n. 4, p. 377-382.
- GIVEN, M. F. 1993. Vocal interactions in *Bufo woodhousii fowleri*. **J. Herpetol.** v. 27, n. 4, p. 447-452.
- GRAFE, T. U.; STEFFEN, J. O.; STOLL, C. 2000. Vocal repertoire and effect of advertisement call intensity on calling behavior in the West African tree frog, *Leptopelis viridis*. **Amphibia-Reptilia**. v. 21, p. 13-23.

- GREER, B. J.; WELLS, K. D. 1980. Territorial and reproductive behavior of the tropical American frog *Centrolenella fleischmanni*. **Herpetologica**. v. 36, n. 4, p. 318-326.
- HADDAD, C. F. B. **Comportamento Reprodutivo e Comunicação Sonora de *Hyla minuta* Peters, 1872 (Amphibia, Anura, Hylidae)**. Campinas: UNICAMP, 1987. 135 p. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, 1987.
- HADDAD, C. F. B. 1989. Territorialidade em anfíbios anuros. **VII Encontro Anual de Etologia**. p. 123-133.
- HADDAD, C. F. B. 1991. Satellite behavior in the neotropical treefrog *Hyla minuta*. **J. Herpetol.** v. 25, n. 2, p.226-229.
- HADDAD, C. F. B. 1995. Comunicação em anuros (Amphibia). **Anais de etologia**. v. 13, p. 116-132.
- HADDAD, C. F. B.; CARDOSO, A. J. 1992. Elección del macho por la hembra de *Hyla minuta* (Amphibia: Anura). **Acta Zool. Lilloana**. v. 41, p. 81-91.
- HADDAD, C. F. B.; GIARETTA, A. A. 1999. Visual and acoustic communication in the Brazilian torrent frog, *Hylodes asper* (Anura: Leptodactylidae). **Herpetologica**. v. 55, n. 3, p. 324-333.
- HADDAD, C. F. B.; SAWAYA, R. J. 2000. Reproductive modes of Atlantic forest hylid frogs: a general overview with the description of a new mode. **Biotropica** (no prelo).
- HADDAD, C. F. B.; SAZIMA, I. 1992. Anfíbios da Serra do Japi. In: MORELLATO, L. P. C. (org.) **História Natural da Serra do Japi – Ecologia e Preservação de Uma Área Florestal no Sudeste do Brasil**. Campinas: Ed. UNICAMP e FAPESP. p. 188-211.
- HALLIDAY, T. R.; VERREL, P. A. 1986. Sexual selection and body size in amphibians. **Herpetological journal**. v. 1, p. 86-92.
- HOWARD, R. D. 1988. Sexual selection on male body size and mating behavior in American toads, *Bufo americanus*. **Anim. Behav.** v. 36, p. 1796-1808.



- KISTEUMACHER, G.; ALMEIDA, R. C. V.; FEIO, R. N.; CARAMASCHI, U.; PENIDO, J. 1983. Levantamento da anurofauna do Parque das Mangabeiras, Belo Horizonte (MG). **Anais do X Congresso Brasileiro de Zoologia**, p. 307-308.
- KRUPA, J. J. 1994. Breeding biology of the great plains toad in Oklahoma. **J. Herpetol.**, v. 28, n. 2, p. 217-224.
- LEHNER, P. N. **Handbook of Ethological Methods**. 1979. New York & London, Garland STPM Press. 403 p.
- LITTLEJOHN, M. J. 1977 Long-range acoustic communication in anurans: an integrated and evolutionary approach. In: TAYLOR, D. H.; GUTTMAN, S. I. (eds.). **The reproductive biology of amphibians**. New York: Plenum Press, p. 263-294.
- LUTZ, B. 1960. Noção de território em anfíbios anuros *Hyla faber* Wied. **Bol. Mus. Nac.** v. 32, n. 1, 5 p.
- LUTZ, B. 1968. New brazilian forms of *Hyla*. **Austin: Univ. Texas Press**, n. 10, p. 3-18.
- LUTZ, B. 1973. **Brazilian Species of *Hyla***. Austin & London: Univ. Texas press, 260 p.
- MARTIN, P.; BATESON, P. 1986. **Measuring Behavior – An Introductory Guide**. Cambridge: Cambridge Univ. Press. p. 1-199.
- MARTINS, M. 1988. Biologia reprodutiva de *Leptodactylus fuscus* em Boa Vista, Roraima (Amphibia: Anura). **Rev. Brasil. Biol.** v. 48, n. 4, p. 969-977.
- MARTINS, M. **História Natural do Sapo Ferreiro (*Hyla faber* Wied) na Região de Campinas, Estado de São Paulo**. Campinas: UNICAMP, 1990. 144 p. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, 1990.
- MARTINS, M.; POMBAL Jr., J. P.; HADDAD, C. F. B. 1998. Escalated aggressive behavior and facultative parental care in the nest building gladiator frog, *Hyla faber*. **Amphibia-Reptilia**. v. 19, p. 65-73.

- MARTOF, B. S. 1953. Territoriality in the green frog *Rana clamitans*. **Ecology**. v. 34, p. 174-195.
- MATOS, R. H. R.; ANDRADE, G. V.; HASS, A. 2000. Reproductive biology and territoriality of *Phyllomedusa hypocondrialis* in northeastern Brazil. **Herpetological Review**. v. 31, n. 2, p. 84-86.
- NARINS, P. M.; CAPRANICA, R. R. 1976. Sexual differences in the auditory system of the tree frog *Eleutherodactylus coqui*. **Science**. v. 192, p. 378-380.
- NASCIMENTO, L. B. 1991. **Bioecologia dos Anfíbios Anuros do Parque das Mangabeiras (Belo Horizonte, MG)**. Rio de Janeiro: Museu Nacional. Universidade Federal do Rio de Janeiro. 204p. (Dissertação de Mestrado em Ciências Biológicas).
- NASCIMENTO, L. B.; CARVALHO Jr., R. R.; GALDINO, C. A. B.; MENEZES, M. A. N. Status da comunidade de anfíbios anuros do Parque das Mangabeiras (Belo Horizonte, MG). In: Congresso Brasileiro de Zoologia, 1998, Recife. **Anais do XXII Congresso Brasileiro de Zoologia, Recife, Pernambuco**: Universidade Federal de Pernambuco.
- NASCIMENTO, L. B.; MELO, M. L. & PARREIRA G. G. Atividade reprodutiva de *Scinax longilineus* (B. Lutz, 1968) (Anura, Hylidae) no Parque das Mangabeiras (Belo Horizonte, MG). In: Congresso Brasileiro de Zoologia, 1996, Porto Alegre. **Anais do XXI Congresso Brasileiro de Zoologia, Porto Alegre, Rio Grande do Sul**: Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- NAVAS, C. A. 1996. The effect of temperature on the vocal activity of tropical anurans: a comparison of high and low-elevation species. **J. Herpetol.** v. 30, n. 4, p. 488-497.
- POMBAL Jr., J. P. 1997. Distribuição espacial e temporal de anuros (amphibia) em uma poça permanente na Serra de Paranapiacaba, sudeste do Brasil. **Rev. Brasil. Biol.** v. 57, n. 4, p. 583-594.

- POMBAL Jr., J. P.; BASTOS, R. P. 1996. Nova espécie de *Scinax* Wagler, 1830 do Brasil central (Amphibia, Anura, Hylidae). **Bol. Mus. Nac.** (N.S.) Zoologia. n. 371, p. 1-11.
- POMBAL Jr., J. P.; GORDO, M. 1991. Duas novas espécies de *Hyla* da floresta atlântica no estado de São Paulo (Amphibia, Anura). **Mem. Inst. Butantan**, São Paulo. v. 53, n. 1, p. 135-144.
- POMBAL Jr., J. P.; BASTOS, R. P.; HADDAD, C. F. P. 1995. Vocalizações de algumas espécies do gênero *Scinax* (ANURA, HYLIDAE) do sudeste do Brasil e comentários taxonômicos. **Naturalia**. v. 20, p. 213-225.
- POMBAL Jr., J. P.; HADDAD, C. F. P.; KASAHARA, S. 1995. A new species of *Scinax* (Anura: Hylidae) from southeastern Brazil, with comments on the genus. **J. Herpetol.** v. 29, n. 1, p. 1-6.
- POMBAL Jr., J. P.; SAZIMA, I.; HADDAD, C. F. B. 1994. Breeding behavior of the pumpkin toadlet, *Brachycephalus ephippium* (Brachycephalidae). **J. Herpetol.** v. 28, n. 4, p. 516-519.
- RIBEIRO, C. M.; MÓL, C. R. F. 1985. Avaliação das mudanças climáticas em Belo Horizonte: Análise dos parâmetros temperatura e precipitação. **Simpósio: Situação Ambiental e Qualidade de Vida da Região Metropolitana de Belo Horizonte (MG)**, Associação Brasileira de Geologia e Engenharia e Instituto de Geociências UFMG, p. 67-77.
- ROBERTSON, J. G. M. 1990. Female choice increases fertilization success in the Australian frog, *Uperoleia laevigata*. **Anim. Behav.** v. 39, p. 639-645.
- ROBLE, S. M. 1985. Observations on satellite males in *Hyla chrysocelis*, *Hyla picta* and *Pseudacris triseriata*. **J. Herpetol.** v. 19, n. 3, p. 432-436.
- RODRIGUES, D. M. S. 1966. Condições climáticas de Minas Gerais. **Boletim Mineiro de Geografia**, 7 (12): 3-36.
- ROSSA-FERES, D. C.; JIM, J. 1994. Distribuição sazonal em comunidades de anfíbios anuros na região de Botucatu, São Paulo. **Rev. Brasil. Biol.** v. 54, n. 2, p. 323-334.

- RYAN, M. J. 1983. Sexual selection and communication in a neotropical frog, *Physalaemus pustulosus*. **Evolution**. v. 37, n. 2, p. 261-272.
- RYAN, M. J. 1988. Energy, calling and selection. **Amer. Zool.** v. 28, p. 885-898.
- RYAN, M. J.; KEDDY-HECTOR, A. 1992. Directional patterns of female mate choice and the role of sensory biases. **Am. Nat.** v. 139, supl., p. 4-35.
- SALTHER, S. N.; MECHAN, J. S. Reproductive and courtship patterns. In: LOFTS, B. (ED). **Physiology of the amphibia**. New York: Academic Press, 1974, 309-321. apud HADDAD, C. F. B. **Comportamento Reprodutivo e Comunicação Sonora de *Hyla minuta* Peters, 1872 (Amphibia, Anura, Hylidae)**. Campinas: UNICAMP, 1987. 135 p. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, 1987.
- SHINE, R. 1979. Sexual selection and sexual dimorphism in the amphibia. **Copeia.**, v. 1979, n. 2, p. 297-306.
- SHINE, R. 1987. Sexual selection in amphibians: a reply to Halliday and Verrel. **Herpetological Journal.**, v. 1, p. 202-203.
- TSUJI, H.; LUE, K. Y. 2000. The reproductive ecology of female *Rana* (*Limnonectes*) *kuhlii*, a fanged frog of Taiwan, with particular emphasis on multiple clutches. **Herpetologica**. v. 56, n. 2, p. 153-165.
- WELLS, K. D. 1977. The social behavior of anuran amphibians. **Anim. Behav.**, v. 25, p. 666-693.
- WELLS, K. D. 1978. Territoriality in the green frog (*Rana clamitans*): vocalizations and agonistic behavior. **Anim. Behav.**, v. 26, p. 1051-1063.
- WEYGOLDT, P. 1987. Evolution of parental care in dart poison frogs (Amphibia: Anura: Dendrobatidae). **Z. zool. Syst. Evolut.-forsch.** v. 25, p. 51-67.
- WHITNEY, C. L.; KREBS, J. R. 1975. Spacing and calling in pacific tree frogs, *Hyla regilla*. **Can. J. Zool.** v. 53, p. 1519-1527.
- ZAR, J. H. 1999. **Biostatistical Analysis**. 4 ed. New Jersey: Prentice – Hall. 663 p.

