

ESTUDO DA HERPETOFAUNA DO LITORAL AMAZÔNICO NA MESORREGIÃO DO NORDESTE PARAENSE.

Anderson André Alves da Silva (*), Antonio José Renan Bernardi

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará. E-mail: andre_ep05@yahoo.com.br

RESUMO

Os estudos da herpetofauna na Amazônia são escassos e geralmente concentrados na parte ocidental desta região (Azevedo-Ramos & Galatti, 2001; Vogt *et al.*, 2001), deixando assim uma enorme lacuna no que diz respeito à composição desta fauna, numa das regiões de maior diversidade do mundo. A herpetofauna amazônica é dividida em 270 espécies de anfíbios (Cadwell, 1996) e 550 de répteis (Dixon, 1979). Porém, este grupo ainda é pouco conhecido, principalmente no que diz respeito à Classe Amphibia e à Ordem Squamata (serpentes e lagartos), sendo poucos os estudos ligados às comunidades de algumas regiões ou mesmo inventários preliminares (Duellman, 1978; Cunha & Nascimento, 1993; Gascon & Pereira, 1993). A recente aceleração do desenvolvimento econômico brasileiro causou alterações nos ambientes naturais numa escala sem precedentes. Uma das conseqüências imediatas dessas alterações ambientais foi a perda da biodiversidade, devido à incapacidade de muitas espécies de suportar as alterações ambientais provocadas pelas atividades humanas (Pavan & Dixó, 2004). Como resultado deste estudo é esperado que o número de espécies registradas para a região, até o momento, cresça consideravelmente com o aumento do esforço amostral, dando uma melhor idéia da composição da herpetofauna na Costa Nordeste do Pará. Outro resultado esperado é a diminuição da pressão na caça ou coleta de ovos das espécies da herpetofauna, principalmente as de lacertílios de grande porte, crocodilianos e quelônios, através da conscientização das comunidades visitadas.

PALAVRAS-CHAVE: Herpetofauna; Répteis; Anfíbios; Amazônia.

INTRODUÇÃO

A HERPETOFAUNA DA AMAZÔNIA

Os estudos da herpetofauna na Amazônia são escassos e geralmente concentrados na parte ocidental desta região (Azevedo-Ramos & Galatti, 2001; Vogt *et al.*, 2001), deixando assim uma enorme lacuna no que diz respeito à composição desta fauna, numa das regiões de maior diversidade do mundo.

A herpetofauna amazônica é dividida em 270 espécies de anfíbios (Cadwell, 1996) e 550 de répteis (Dixon, 1979). Porém, este grupo ainda é pouco conhecido, principalmente no que diz respeito à Classe Amphibia e à Ordem Squamata (serpentes e lagartos), sendo poucos os estudos ligados às comunidades de algumas regiões ou mesmo inventários preliminares (Duellman, 1978; Cunha & Nascimento, 1993; Gascon & Pereira, 1993).

Um dos primeiros estudos na Amazônia Oriental foi realizado por Crump (1971). Este estudo analisou a distribuição da herpetofauna em diferentes ambientes na Área de Pesquisa Ecológica do Guamá (APEG), nas proximidades de Belém, Pará, onde foram registradas 62 espécies.

Na região leste do Pará, Cunha & Nascimento (1978) identificaram 79 espécies de serpentes. Este estudo abrangeu dezenas de municípios e mostrou que muitas espécies registradas pertencem à região Nordeste, Centro e Sul do Brasil e até espécies da Amazônia ocidental, Guianas, Venezuela e Colômbia. Posteriormente Cunha & Nascimento (1993), elevaram o número de espécies de serpentes desta região para 87.

Ávila-Pires & Hoogmoed (1997) publicaram o primeiro Inventário da herpetofauna da área da Floresta Nacional de Caxiuanã (FLONA de Caxiuanã), onde compararam duas áreas, a primeira localizada nas trilhas próximas à Base Física da Estação Científica Ferreira Penna (ECFPn), e a segunda nas trilhas da Base do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Renováveis (IBAMA). Este Inventário preliminar resultou em uma lista de 87 espécies. Posteriormente, Bernardi *et al.* (2002) e Estupiñan *et al.* (2002), continuando os estudos na mesma área, elevaram o número para 117 espécies.

BIOLOGIA DA HERPETOFAUNA

Segundo Poug *et al.* (1999) a herpetofauna é de grande importância na cadeia alimentar das comunidades, presumivelmente controla populações de invertebrados e pequenos vertebrados dos quais se alimentam e servem de alimento para várias espécies de peixes, aves, serpentes e mamíferos. Segundo estes autores, boa parte do grupo, principalmente os anuros e lagartos, ocupam posição importante no fluxo de energia dos ecossistemas, uma vez que convertem o alimento em energia, que pode ser então adquirida através dos níveis superiores da pirâmide de energia.

Em geral, as espécies de répteis são menos exigentes do que as espécies de anfíbios em relação aos fatores ambientais, principalmente a umidade, já que possuem a pele recoberta por escamas, o que evita a evapotranspiração. Além disso, possuem os ovos resistentes à dissecação e eliminam ácido úrico (menos tóxico) ao invés de amônia e uréia, que necessitam de mais água para sua eliminação, tornando assim, este grupo bastante adaptado ao ambiente terrestre (Stebbins & Cohen, 1995). Sendo assim, poucas espécies de répteis são sensíveis às alterações ambientais. Uma das poucas espécies com tal sensibilidade é a surucucu (*Lachesis muta*), espécie encontrada somente em florestas primárias (Bernardi *et al.*, 2002).

Por outro lado, os anfíbios são animais que têm pouco controle interno sobre seu metabolismo, dependendo de condições climáticas favoráveis para se alimentar e reproduzir. Entre os vertebrados, os anfíbios formam o único grupo de animais onde ocorre o livre fluxo de água, energia, osmólitos e gases (Feder & Burggren, 1992). A pele permeável deste grupo os torna aparentemente mais sensíveis às condições climáticas em relação aos outros vertebrados terrestres (Barinaga, 1990; Blaustein & Wake, 1990; Vitt *et al.*, 1990; Wake, 1991).

Fatores ambientais, tais como: precipitação, temperatura e umidade relativa do ar determinam a distribuição ecológica e geográfica das espécies de anuros (Crump, 1974; Duellman & Thomas, 1996; Zimmerman & Simberloff, 1996). Estes fatores também influenciam a frequência e intensidade do consumo de alimento, reprodução e os processos de migração, determinando, dessa forma, a densidade das populações e as interações entre estas (Crump, 1974; Galatti, 1992).

Em função do seu ciclo de vida complexo, que normalmente inclui uma fase larval aquática, os anfíbios dependem estritamente da disponibilidade de microhabitats aquáticos e terrestres adequados à reprodução. Este fato, aliado à permeabilidade de sua pele e dos ovos, torna esses animais mais sensíveis às mudanças climáticas e vulneráveis aos agentes poluentes do ambiente (agrotóxicos, metais pesados, chuva ácida, etc.), constituindo-se, assim, um excelente grupo indicador de qualidade ambiental (Barinaga, 1990; Blaustein & Wake, 1990; Vitt *et al.*, 1990; Wake, 1991).

A IMPORTÂNCIA DA CONSERVAÇÃO DA HERPETOFAUNA E DOS ECOSISTEMAS

A recente aceleração do desenvolvimento econômico brasileiro causou alterações nos ambientes naturais numa escala sem precedentes. Uma das conseqüências imediatas dessas alterações ambientais foi a perda da biodiversidade, devido à incapacidade de muitas espécies de suportar as alterações ambientais provocadas pelas atividades humanas (Pavan & Dixo, 2004).

A conservação da biodiversidade representa um dos maiores desafios deste século, em função do elevado nível de perturbações antrópicas sobre os ecossistemas. O desmatamento tem transformando grandes áreas de floresta contínua em um mosaico de paisagens, com fragmentos de florestas isolados por diferentes tipos de habitats, como áreas de crescimento de vegetação secundária, pastagens e lavouras (Bierregaard *et al.*, 1992). Alguns estudos têm mostrado que a conversão das áreas de florestas contínuas via desmatamento tem conseqüências diretas sobre a manutenção da biodiversidade, como a extinção de espécies, ou mesmo alterando a dinâmica reprodutiva das populações remanescentes (Bierregaard *et al.*, 1992; Fearnside, 1995; Viana *et al.*, 1998 *apud* Lima *et al.*, 2006).

Estudos de ecologia da paisagem são importantes, pois muitas espécies não estão confinadas a um único habitat, mas movem-se entre habitats ou vivem nas fronteiras entre dois habitats. Para essas espécies, os tipos de hábitat que existem em uma escala regional são de importância crucial (Primack & Rodrigues, 2001 *apud* Silva & Rossa-Feres, 2007), como, possivelmente, é o caso das espécies encontradas nos ambientes costeiros da região Nordeste do Estado do Pará.

Os inventários herpetológicos oferecem uma visão macro da distribuição de um grande número de espécies, o que melhora os esforços para a compreensão dos padrões de distribuição das espécies, em função de diferentes variáveis ambientais. As comunidades são vistas por muitos autores como o resultado de respostas específicas das espécies às características ambientais, e assembleias de espécies em particular refletem a correspondência de histórias de vida independentes em um tempo e espaço (Gascon, 1991).

Segundo Pavan & Dixo (2004), a perda da diversidade biológica é irreversível e, para evitá-la, torna-se necessária a busca de estratégias que visem conciliar o desenvolvimento com sua conservação.

SITUAÇÃO DA HERPETOFAUNA NA REGIÃO DA COSTA NORDESTE DO PARÁ

Em um estudo preliminar em andamento, no município de Bragança, realizado na área costeira, foram encontrados 5 espécies de lagartos, 5 de serpentes, 10 anfíbios anuros, um crocodiliano, e dois quelônios (uma espécie de cágado e uma de tartaruga marinha). Destas espécies as mais ameaçadas são os crocodilianos e os quelônios, os quais apresentam populações reduzidas nessa região.

Em Salinópolis, em uma rápida amostragem na área da praia, foi possível identificar 3 espécies de anfíbios e uma de lagarto nas áreas de dunas, estas mesmas espécies foram observadas na Ilha de Algodal, utilizando o mesmo hábitat. Durante visita ao município de Curuçá foram identificados 3 espécies de lagartos, nas áreas de manguezal, 3 de anfíbios, nas áreas próximas ao canal que corta a cidade e uma de crocodiliano, capturado em um curral de peixes e abatido pelos caiçaras para a comercialização de sua carne. Segundo estes caiçaras o animal pesava 13 Kg e ultrapassava 1,5 m de comprimento. Em entrevista com estes caiçaras, foi possível perceber que a prática de captura e comercialização da carne de crocodilianos e quelônios é muito comum na região.

A melhor forma de unir o conhecimento da fauna e ao mesmo tempo diminuir a perda da diversidade é através da educação ambiental, aplicada nas áreas onde a conservação das espécies está ameaçada. Desenvolver atividades que levem à conscientização das comunidades sobre os problemas ambientais, que podem ocorrer com a perda da biodiversidade torna-se extremamente necessário, principalmente na região Nordeste do Pará, onde as alterações ambientais ocorrem rapidamente e há bastante tempo.

OBJETIVOS

Informações sobre a composição e situação das comunidades da herpetofauna na região costeira da Amazônia são escassos. A necessidade de informações sobre este grupo de grande importância ecológica é fundamental para que se possam traçar futuras estratégias de conservação, tanto dos ambientes costeiros, quanto das espécies que os exploram.

As atividades aqui propostas têm o intuito de contribuir para um esforço já iniciado em direção ao conhecimento da fauna costeira, gerando conhecimento técnico-científico para possíveis ações de conservação ao longo da Costa Amazônica. Assim, é importante enfatizar que o presente estudo, além de gerar valiosas informações sobre o conhecimento da herpetofauna para ações de manejo/conservação, é um trabalho pioneiro na costa da Amazônia brasileira, não só pela produção de informação científica qualificada, mas também pela transferência de conhecimento para a população regional através da educação ambiental junto aos comunitários. O objetivo principal é estudar a herpetofauna nos diferentes habitats existentes na Costa Amazônica do Nordeste do Estado do Pará, determinando a composição, riqueza e abundância das espécies.

O trabalho tem como metas:

- Produzir uma lista de espécies da herpetofauna dos habitats amostrados na região costeira do Nordeste do Estado do Pará
- Produzir uma lista espécies indicadoras da qualidade do ambiente (espécies bioindicadoras), para isso será necessária à observação da densidade de cada espécie nos vários ambientes existentes na Costa Nordeste do Pará.
- Produzir vídeos didáticos, que serão utilizados em palestras ou em atividades de educação ambiental.
- Produzir cartilhas didáticas, que serão empregadas nas atividades de educação ambiental.
- Criar e manter uma coleção testemunho das espécies da herpetofauna costeira do Estado do Pará, na Coleção Didática de Zoologia do Laboratório de Biologia do IFPA, *campus* de Bragança.
- Orientar dois alunos em Trabalho Acadêmico de Conclusão (TAC).

O único estudo da herpetofauna feito na região Nordeste do Estado do Pará foi conduzido por Cunha & Nascimento (1978;1993). Estes autores analisaram apenas o grupo das serpentes e priorizaram ainda as áreas de mata de terra-firme, igapós e capoeiras, descartando as áreas costeiras. A ocupação humana na região levou à destruição maciça de áreas naturais, tanto de áreas de terra-firme, quanto de áreas costeiras, que eram utilizadas para diversas atividades humanas. Dessa forma foi acarretada uma perda considerável de muitas espécies da herpetofauna, sem que se conhecesse sua composição primitiva.

O presente estudo propõe-se estudar a herpetofauna e a situação das comunidades dessa herpetofauna na região costeira do Nordeste do Estado do Pará, preocupando-se com a conscientização das populações humanas tradicionais ribeirinhas sobre a importância da conservação da herpetofauna e dos ambientes costeiros através de atividades de educação ambiental.

METODOLOGIA E ESTRATÉGIAS DE AÇÃO

A região Nordeste do Pará apresenta a maior densidade demográfica do Estado, com investimentos intensivos em agropecuária, além de apresentar como característica principal o local de colonização mais antigo da região, que historicamente vem sendo ocupada desde o século XVII, sendo o primeiro local de colonização planejada da Amazônia. Essa característica contribuiu para a intensa exploração dos recursos naturais, por meio do extrativismo vegetal e pela atividade agropecuária (Rosário, 2000).

O clima existente na região varia entre AM2 (região próxima a Grande Belém) e AMW (Região Bragantina), com pluviosidade média anual variando de 2.500 a mais 3.000 mm, com a umidade relativa anual entre 80 e 91% (Martorano *et al.*, 1993)

O litoral Nordeste do Pará estende-se por 600 km de da foz do rio Pará até a foz do rio Gurupi (Souza-Filho & El-Robrini, 1997). Esta costa é dividida em costa transgressiva alta e costa transgressiva baixa (Costa *et al.*, 1993; Igreja, 1991).

Souza-Filho (1995), estudando a Planície Costeira de Bragança - PA, identificou 5 unidades morfológicas: I) planície herbácea elevada; II) planície de lama colonizada por manguezais; III) *cheniers*; IV) dunas costeiras e V) praias. Provavelmente, estas unidades ocorrem em diferentes quantidades em toda região costeira do Nordeste do Estado.

Nesta mesma região, a vegetação é representada por florestas secundárias dispostas no planalto costeiro e das formações pioneiras como vegetação de mangue, campos herbáceos e campos arbustivos sobre a planície costeira (Goes *et al.*, 1990). Estes mesmos autores descrevem a situação das formações vegetais costeiras:

- i) A vegetação de mangue ocupa praticamente toda a planície costeira, avançando em direção ao continente ao longo dos canais estuarinos, ocupando as áreas de influência de águas salinas e salobras. Esta vegetação é composta por espécies do gênero *Rhizophora*, *Avicennia* e *Laguncularia*.
- ii) A vegetação de campo ocorre nas áreas alagadas sazonalmente, sob influência das chuvas e de águas salobras, sendo representada pelos pântanos salinos colonizados, predominantemente, pelas espécies do gênero *Aleucharias*.
- iii) Os campos arbustivos ocorrem sobre as dunas e os *cheniers*, sendo representados por *Chrysobalanus icaco*, *Anacardium occidentale* e *Byrsonima crassifolia*, com gramíneas e ciperáceas associadas.

Cunha & Nascimento (1978) relataram a devastação ocorrida principalmente nas áreas de floresta de terra-firme, devido à exploração de madeira para alimentar as caldeiras das locomotivas e também para dar espaço às atividades agrícolas. Posteriormente, Cunha & Nascimento (1993) voltam a comentar a destruição das florestas, que puderam observar nos 15 anos passados entre um estudo e outro, principalmente ao longo dos principais rios da região.

A destruição das formações vegetais existentes na região costeira do Nordeste do Pará continua até os dias atuais e a herpetofauna que utiliza estas áreas é praticamente desconhecida, principalmente nas formações vegetais tipicamente costeiras (mangue, vegetação de campo e campos arbustivos).

COLETA E PREPARAÇÃO DOS ESPÉCIMES DA HERPETOFAUNA

Para as amostragens será utilizada a técnica descrita como “Procura Sistemática Limitada por Tempo” (Campbell & Christman, 1982; Martins, 1994). Esta técnica consiste na procura ativa visual e auditiva limitada por tempo em dois turnos (diurno e noturno). As amostragens serão feitas nos períodos vespertino e noturno, com duração de 4 horas por período, sempre com a utilização de 3 pessoas por período. Durante as amostragens noturnas serão utilizadas lanternas de cabeça e/ou de mão.

Como complemento a essa metodologia serão utilizadas armadilhas de interceptação e queda “pitfall traps” com “drift-fence” nos ambientes onde for possível sua instalação, desenho desta armadilha será no formato de “Y”, com 15 m de comprimento cada braço por um metro de altura, com baldes de 100 litros enterrados ao nível do solo, no centro e em cada ponta dos braços.

Entrevistas com os moradores das comunidades-alvo poderão ser feitas para que se possam identificar áreas onde as espécies da herpetofauna são localizadas com maior facilidade, melhorando assim as amostragens.

Nos ambientes aquáticos, como rios, furos e estuários, será utilizado um bote com capacidade para 4 pessoas e um motor de popa de 40 HP, auxiliando assim a procura de crocodilianos e quelônios, tanto no período diurno quanto no período noturno.

As amostragens serão feitas através de visitas nas principais localidades e ambientes existentes na Costa Nordeste do Estado do Pará, produzindo um circuito que será percorrido quatro vezes por ano, de Colares a Viseu, durante três anos seguidos, abrangendo assim, os períodos de seca e chuva, bem como os períodos de transição, perfazendo um total de 12 amostragens durante o período de estudo. A duração de cada circuito poderá variar entre 30 e 45 dias, dependendo da situação encontrada em cada localidade ou ambiente.

Os habitats e microhabitats, onde os espécimes forem observados, serão registrados para posterior descrição do habitat utilizado por espécie e para a análise da distribuição espacial. Dos animais avistados ou ouvidos (anuros), mas não coletados, serão registrados a hora e local. Os espécimes coletados serão acondicionados em sacos plásticos (anuros) e tecidos (répteis), numerados e registrados em caderno de campo. Posteriormente, serão levados para o laboratório, fotografados e fixados em solução de formalina 10%. Antes de ser fixado cada espécime será enumerado e terá seus dados (número, identificação de espécie, observações ecológicas, local e data) registrados em caderno de campo.

Os espécimes de anfíbios serão identificados de acordo com a chave dicotômica de Duellman (1978), os ofídios seguirão a chave de Cunha & Nascimento (1978), e os espécimes de lagartos serão identificados de acordo com Ávila-Pires (1995). Os animais que não puderem ser identificados através da literatura específica serão comparados com aqueles espécimes existentes na Coleção Científica da Seção de Herpetologia/Coordenação de Zoologia do Museu Paraense Emílio Goeldi, em Belém. Espécimes-testemunhos serão incorporados à Coleção Didática de Zoologia do Laboratório de Biologia do IFPA *campus* Bragança.

Nos diferentes habitats a serem estudados serão amostradas as variáveis abióticas, como: temperatura e umidade do ar, do solo e da serapilheira, com a utilização de termohigrômetro digital; a salinidade da água será analisada através de refratômetro manual; o pH da água e do solo será medido por um pHmetro digital.

Imagens dos habitats visitados e animais observados serão registrados com auxílio de filmadora para a produção de vídeos educativos, que serão utilizados nas palestras ministradas para os membros das comunidades costeiras existentes nos vários municípios que compõem a região estudada, além disso, os mesmos habitats e espécies serão registrados na natureza através de câmera fotográfica, para produção de material para exposições fotográficas em locais estratégicos nas comunidades.

RESULTADOS

Como resultado deste estudo é esperado que o número de espécies registradas para a região, até o momento, cresça consideravelmente com o aumento do esforço amostral, dando uma melhor idéia da composição da herpetofauna na Costa Nordeste do Pará.

Outro resultado esperado é a diminuição da pressão na caça ou coleta de ovos das espécies da herpetofauna, principalmente as de lacertílios de grande porte, crocodilianos e quelônios, através da conscientização das comunidades visitadas.

A montagem de uma Coleção Didática de Herpetológica Regional, com os espécimes identificados e tombados, de forma padrão, será também um dos resultados esperados deste estudo, melhorando assim as informações ecológicas das espécies da herpetofauna.

Quanto ao inventário das espécies, nenhum risco ou dificuldade são esperados, pois a equipe de herpetologia tem grande experiência com amostragens de herpetofauna em geral, e os integrantes do Laboratório de Ecologia de Manguezal, que irão auxiliar nos trabalhos de campo apresentam grande experiência em inventários de vertebrados em áreas costeiras.

O único risco possível está na não aceitação da proposta de educação ambiental pela comunidade local. No entanto, a equipe que o projeto-base apresenta já participou de projetos similares, onde as comunidades-alvo também foram

utilizadas para o mesmo tipo de ações, o que facilita a aceitação e entrada dos participantes nessas comunidades. O acesso às comunidades poderia ser considerado uma dificuldade, mas o IFPA de Bragança possui veículo de tração nas quatro rodas, viabilizando o deslocamento até as comunidades.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ávila-Pires, T. C. S. Lizards of Brazilian Amazonia (Reptilia: Squamata). *Zoologische Verhandelingen*, Leiden, 299: 1-706. 1995.
2. Ávila-Pires, T. C. S.; Hoogmoed, M. S. The Herpetofauna. In: Lisboa, P. L. B (Ed.). *Caxiuanã*. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 1997. p. 389-401.
3. Azevedo-Ramos, C., Galatti, U. Relatório técnico diversidade de anfíbios na Amazônia brasileira. In: Capobianco, J. P. R.; Veríssimo, A.; Moreira, A.; Sawyer, D.; Santos, I; Pinto, L. P. (Ed.). *Biodiversidade na Amazônia Brasileira: avaliação e ações prioritárias para a conservação, uso sustentável e repartição de benefícios*. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2001. 540p.
4. Barinaga, M. Where have all froggies gone? *Science*, 247: 1033-1034. 1990.
5. Bernardi, J. A. R.; Rufino, N.; Costa, R. G.; Rocha, R. A. T. Répteis. In: Pedro Lisboa P. L. B. (Org.). *Caxiuanã populações tradicionais meio físico e diversidade biológica*. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2002. p.1-734.
6. Bierregaard, Jr., R. O.; Lovejoy, T. E.; Kapos, V.; dos Santos, A. A.; Hutchings, R. W. The biological dynamics of tropical rainforest fragments. *BioSciences* 42: 859-866. 1992.
7. Blaustein, A. R.; Wake, D. B. Declining amphibian populations: a global phenomenon? *Trends in Ecology and Evolution*, 5: 203-204. 1990.
8. Caldwell, J. P. Diversity of Amazonian anurans: the role of systematics and phylogeny in identifying macroecological and evolutionary patterns. In: Gibison, A. C. (Ed.). *Neotropical Biodiversity and Conservation*. Los Angeles: Mildred E. Mathias Botanical Garden Miscellaneous Publications, 1996. p. 73-88.
9. Campbell, H. W.; Christman, S. P. Field techniques for herpetofauna community analyses. In: Scott, N. J. (Ed). *Herpetological Communities: A Symposium of the Society for the study of amphibians and reptiles and the herpetologist's League*. Washington: U. S. Fish Wildlife Service. 1982. p.193-200.
10. Costa, J. B. S.; Horges, M. S.; Bemerguy, R. L.; Fernandes, J. M. G.; Costa, Jr. P. S.; Costa, M. L. Evolução cenozóica da região de Salinópolis, NE do Estado do Pará. *Geociências*, 12 (2): 353-372. 1993.
11. Crump, M. L. Reproductive strategies in a tropical anuran communities. *Miscellaneous Publication Museum of Natural History of Kansas*, 61: 1-68. 1974.
12. Crump, M. Quantitative analysis of ecological distribution of tropical herpetofauna. *Occasional Papers Museum of Natural the University of Kansas*, 3: 1-62. 1971.
13. Cunha, O. R.; do Nascimento, F. P. Ofídios da Amazônia. As Cobras da Região Leste do Pará. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi*, 1993. p. 1-191.