#### JOSÉ ANTÔNIO RENAN BERNARDI

## COMPOSIÇÃO E DIVERSIDADE DE ESPÉCIES DA ANUROFAUNA DA ESTAÇÃO CIENTÍFICA FERREIRA PENNA, FLORESTA NACIONAL DE CAXIUANÃ, PARÁ, BRASIL.

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Zoologia da Universidade Federal do Pará e Museu Paraense Emílio Goeldi como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Zoologia.

Orientador: David Conway Oren (PhD)

BELÉM

1999

#### JOSÉ ANTÔNIO RENAN BERNARDI

# COMPOSIÇÃO E DIVERSIDADE DE ESPÉCIES DA ANUROFAUNA DA ESTAÇÃO CIENTÍFICA FERREIRA PENNA, FLORESTA NACIONAL DE CAXIUANÃ, PARÁ, BRASIL.

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Zoologia da Universidade Federal do Pará e Museu Paraense Emílio Goeldi como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Zoologia.

Orientador: David Conway Oren (PhD)

BELÉM

1999

#### JOSÉ ANTÔNIO RENAN BERNARDI

COMPOSIÇÃO E DIVERSIDADE DE ESPÉCIES DA ANUROFAUNA DA ESTAÇÃO CIENTÍFICA FERREIRA PENNA, FLORESTA NACIONAL DE CAXIUANÃ, PARÁ, BRASIL.

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre no Curso de Mestrado em Zoologia da Universidade Federal Do Pará e do Museu Paraense Emílio Goeldi pela seguinte comissão examinadora

#### Prof. Dr. David Conway Oren

(Orientador) Departamento de Zoologia, Museu Paraense Emílio Goeldi

#### Prof. Dr. Ulisses Galatti

Departamento de Zoologia, Museu Paraense Emílio Goeldi

#### Prof. Dr. Ronaldo Barthem

Departamento de Zoologia, Museu Paraense Emílio Goeldi

#### Prof. Dra. Cláudia Azevedo-Ramos

Departamento de Psicologia da Universidade Federal do Pará

#### Prof. Dra. Marlúcia Martins

(membro suplente) Departamento de Zoologia, Museu Paraense Emílio Goeldi

Belém, 30 de agosto de 1999.

"Sapo não pula por boniteza, mas porém por percisão".
(PROVÉRBIO CAPIAU)
A hora e a vez de Augusto Matraga - Guimarães Rosa.

Às mulheres da minha vida, vó Nita, Mélinha e Renata.

#### **AGRADECIMENTOS**

Ao Dr. David C. Oren, meu orientador, pela sua boa vontade e preocupação com minha permanência na Pousada dos Pesquisadores do Parque Zoobotânico do MPEG, por sua atenção durante todos os momentos de dúvida e pela valiosa amizade.

Ao Dr. Ulisses Galatti, por tudo de bom que aconteceu durante a excelente convivência na Seção de Herpetologia do DZO/MPEG, pela imensurável força durante todas as horas de dúvida, desespero e tristeza, pela dedicada orientação no mundo dos sapos e pela amizade de irmão.

Ao Dr. José Maria Cardoso, pelo seu apoio e incentivo para que meus estudos na ECFPN tivessem êxito, pela exemplar convivência durante sua estada no MPEG como Coordenador do Curso de Zoologia e por sua amizade.

Aos meus professores do Curso em Zoologia MPEG/UFPA, Dr. Ronaldo Barthem, Dr. David C. Oren, Dr. José Maria Cardoso, Dra. Marlúcia Martins, Dr. Ulisses Galatti e Dra. Iracilda Sampaio.

Aos meus colegas de mestrado, Luciane, Maurício Zorro, Claudinéia e Nélio, pela força e ajuda em todos os momentos difíceis.

À Selminha, Mário e Renata Alves, pela força no início de meus estudos no Curso de Mestrado.

Aos meus amigos do Departamento de Genética da UFPA, Wilceia, Rogério e Reginaldo, pela fantástica convivência durante as disciplinas do curso.

A galera do MADAM (Os Madames), pela ajuda na resolução de "pequenos abacaxis" de informática e pela divertida convivência no Campus de Pesquisa do MPEG.

Aos meus colegas, Alessandra, Adriana, Nelson e Ruth, pelo apoio.

À dona Lúcia, pela amizade, e o excelente cafezinho nas horas dificeis.

Ao pessoal do Centro de Documentação, Graça, Fátima e Pacheco, pela paciência e atenção.

Ao pessoal do Departamento de Botânica, Samuel Almeida, Sérgio Silva (Serginho), Alba Lins, Helem e Ivan, pela boa convivência aqui no Campus de Pesquisa e na ECFPN.

A Denise, por sua ajuda na solução dos inúmeros problemas burocráticos e por sua amizade.

Ao Luis Barbosa, pela imensurável ajuda com as digitalizações de imagens, Pelas aulas sobre o programa Arc View, dicas de informática, e agradável convivência na seção.

À Ruth, pela grande ajuda na identificação das espécies coletadas durante meus estudos na ECFPN.

Ao Moisés (Moiche), por sua amizade e brilhante ajuda nas análises estatísticas.

Ao coordenador do Projeto Caxiuanã na pessoa do Dr. Pedro Lisboa, pelo apoio durante ao trabalhos de Campo.

Aos funcionários da ECFPN, Flávio (Pão), Ronaldo, Madruga, Vigor, e Mó, pela ajuda em campo.

À tripulação do B/M Ferreira Penna, Edefóncio, Gemaque, Cuquinha e Dedé, pelo apoio, agradável convivência e pelas aulas de navegação.

A toda a comunidade do Laranjal e ao Sr. José das Graças e Dona Maria, pela boa hospedagem durante este estudo.

Aos meus mateiros e companheiros de campo, Flávio (Pão) e Raiel, por sua incansável dedicação e dicas valiosas sobre o que existe na floresta, que eu jamais esquecerei.

Ao pessoal da comunidade Caxiuanã, Sr. Sassá, pela amizade e pela farinha de cada dia nos acampamentos, e ao Sr. Raimundo, pela amizade e construção "relâmpago" dos melhores remos da ECFPN.

Ao Sr. Isidoro, por ter construído o melhor casquinho (canoa) da Estação Científica Ferreira Penna, o lendário "SOS Cururu".

À Regina de Oliveira, pela amizade e apoio durante sua estada como Coordenadora de Pesquisa na ECFPN.

Aos técnicos do MPEG Dionísio, Domingos (Quebra Ferro), Nonato (Natinho), pela amizade e divertida convivência na ECFPN e no Campus de Pesquisa.

Ao Rochinha, técnico dedicado e meu companheiro de campo nas aventuras no Arauá, Laranjal e onde houvesse um sapo coaxando.

Ao Beleza, pela ajuda nas encadernações.

Ao Sr. Roberto Valente pelos belíssimos esquemas das armadilhas de interceptação e tocas artificiais deste estudo.

À Roberta Valente, pela sua ajuda, dicas para a redação da dissertação e bela foto do igapó deste estudo.

Ao Sr. Antônio Pinheiro, pela bela foto da mata de terra firme deste estudo. A Denisa Bajerová, pela ajuda na redação do "abstract".

Ao pessoal do Instituto Evandro Chagas (Seção de Malária), pela atenção, cuidado exemplar e por terem me colocado "em combate" o mais rápido possível.

Ao enfermeiro da ECFPN Ronaldo, pela amizade e cuidados durante as várias enfermidades tropicais e alcóolicas.

À CAPES, pela concessão da bolsa, que permitiu a conclusão deste curso.

À Universidade Federal do Pará, da qual me orgulho de ser aluno, pelo auxílio com equipamentos para o desenvolvimento deste estudo.

À minha segunda família, "Os Valentes", pelo apoio e momentos felizes.

À minha família (Fundação Bernardi), pelo valioso apoio e incentivo nesta coisa louca que é estudar sapos na Amazônia.

Finalmente à Renata, pelo seu amor, dedicação, companheirismo e cumplicidade em todos os momentos deste trabalho e de minha vida, nesta que é a região mais bela do Brasil, e porque não dizer a mais bela do mundo, já que ela nasceu aqui.

### SUMÁRIO

LISTA DE	FIGURAS	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •			vii
RESUMO		• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •			xi
ABSTRACT	r	•••••			xii
1. INTRODU	UÇÃO			• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	1
1.1.	BIOLOGIA				DOS
ANUROS		•••••	1		
1.2.	INVENTÁRIOS	DA	ANUROFAUNA	NA	AMAZÔNIA
BRASILEIR	2A		,		4
1.3.					
OBJETIVO	S	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •		•••••	5
2. MATER	IAL E MÉTODOS				6
2.1.	ÁREA DE ESTUD	O	••••••	••••••	6
2.2.	HABITATS	•••••			9
2.2.	1. Mata de terra firm	ne	•••••		9
2.2.2	2. Capoeira				10
2.2.3	3. Igapó	•••••			12
2.2.4	I. Vegetação aquátic	a			13
2.3. CC	DLETA DE DADOS N	O CAMI	PO		14
2.4. AN	IÁLISE DOS DADOS				21
3. RESULT	rados	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •			23
3.1. CO	MPOSIÇÃO GERAL	DA DIV	ERSIDADE TAXO	NÔMICA	A DAS ÁREAS
DE ESTUD	O		••••		23

## 3.2. COMPOSIÇÃO DA DIVERSIDADE TAXONÔMICA EM CADA

ÁREA								DE	
ESTUDO		***************************************		••••••	• • • • • • •	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	26		
3.3. COMPOSIÇÃO DA DIVERSIDADE NOS DIFERENTES									
HABITATS	••••••	•••••			•••••	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,	29	
3.4.	SIMILARIDADE	ENTRE	AS	ÁREA	.S	E	ENTRE OS		
HABITATS34									
3.5. VA	ARIAÇÃO DA (	COMPOSIÇÃO	DAS	ESPÉC	EIES	NOS	DIFERE	NTES	
HABITATS	ANTE	os		PER	ÍODO	os do			
ANO38									
3.6.	COMPOSIÇÃO	DAS	ESPÉ	CIES NOS			DIFERENTES		
MICROHABITAT42									
<b>4. DISCUSSÃO</b> 44									
<b>5. CONCLUSÕES</b> 53									
<b>6. REFERÊNCIAS CITADAS</b> 55									

### LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localização da ECFPn e da cidade de Belém, Pará6
Figura 2. Precipitação registrada na estação meteorológica da ECFPn mostrando os totais mensais do período de 1997 a 19987
Figura 3. Variação da temperatura média mensal registrada na estação meteorológica da ECFPn no período de 1997 a 19988
Figura 4. Variação da umidade relativa do ar registrada na estação meteorológica da ECFPn no período de 1997 a 19988
Figura 5. Aspecto da vegetação de mata de terra firme (igarapé Curuá) da ECFPn
Figura 6. Aspecto da vegetação de mata de capoeira (igarapé Arauá) da ECFPn
Figura 8. Aspecto da vegetação aquática (igarapé Laranjal) da ECFPn13
Figura 9. Mapa da área da ECFPn. As áreas de coletas estão marcadas com um retângulo claro nos igarapés Arauá e Laranjal
Figura 10. Esquema dos transectos nos habitats de mata de terra firme capoeira e igapó
Figura 11. Esquema dos transectos no habitat de vegetação aquática16
Figura 12. Esquema da Planta e elevação da armadilha de interceptação drift fence com pit fall
Figura 13. Esquema das tocas artificiais terrestres e aéreas20
Figura 14. Distribuição de freqüência de gêneros e espécies registradas nas duas áreas de estudo por família da anurofauna da ECFPn, durante o período de estudo
Figura 15. Curva de rarefação mostrando o número acumulativo de espécies de anuros em relação ao número de indivíduos nas duas áreas de estudo
Figura 16. Freqüência da diversidade de gêneros e espécies das famílias de anuros registrados no igarapé Arauá27

Figura 17. Freqüência da diversidade de gêneros e espécies das famílias de anuros registrados no igarapé Laranjal
Figura 18. Curvas de rarefação mostrando o número cumulativo de espécies de anuros em relação ao número de indivíduos para cada área de estudo
Figura 19. Abundância das espécies de anuros registradas no igarapé Arauá da ECFPN, Caxiuanã
Figura 20. Abundância das espécies de anuros registradas no igarapé  Laranjal da ECFPN, Caxiuanã29
Figura 21. Número de espécies registradas nos diferentes habitats dos igarapés Arauá e Laranjal durante o período de estudo32
Figura 22. Número de indivíduos registrados nos diferentes habitats dos igarapés Arauá e Laranjal durante o período de estudo32
Figura 23. Valores médios e intervalo de confiança para o índice de diversidade de Shannon-Weiner (H) nos habitats dos igarapés Arauá e Laranjal33
Figura 24. Valores médios e intervalo de confiança para o índice de diversidade de Shannon-Weiner (H) nas áreas e habitats avaliados. A= área do igarapé Arauá; L= área do igarapé Laranjal; Tfirme= mata de terra firme; Cap= capoeira; igp= igapó; e Vegaqua= vegetação aquática
Figura 25. Dendrograma de similaridade da composição das espécies dos igarapés Arauá e Laranjal (representados, respectivamente pelas letras A e L) e seus habitats
Figura 26. Variação da composição das espécies nos habitats nas duas áreas de estudo durante os períodos do ano39
Figura 27. Variação da composição das espécies nas duas áreas de estudo para cada habitat durante os períodos do ano. A= mata de terra firme; B= capoeira; C= igapó; e D= vegetação aquática
Figura 28. Dendrograma de similaridade de Jaccard quanto a composição das espécies nos períodos do ano. T-C/S= transição chuva/seca; S= seca; T-S/C= transição seca/chuva; e C= chuvas
Figura 29. Distribuição das espécies registradas nos microhabitats dos igarapés Arauá e Laranjal

Figura	30.	Der	ndrogra	ama	de	simila	ridade	de	Jaccard	para	as	espécies
registra	ıdas	nas	áreas	de	Belén	n (B),	IBAMA	(I),	igarapé	Arauá	(A),	igarapé
Curuá (	(C) e	igara	apé Lar	ranja	al (L)							47

#### **RESUMO**

O presente estudo compara a composição da anurofauna dos 4 principais habitats (mata de terra firme, capoeira, igapó e vegetação aquática) existentes nas áreas de dois igarapés de água preta (igarapé Arauá e Laranjal). pertencentes a Estação Científica Ferreira Penna (ECFPn), localizada na Floresta Nacional de Caxiuanã (FLONA de Caxiuanã), Pará, Brasil. As amostragens nas duas áreas foram feitas através de transectos medindo 850 m de comprimento por 10 m de largura. As duas áreas dos igarapés foram amestradas nos quatro períodos do ano relacionados à precipitação (período de transição chuva/seca, seca, transição seca/chuva e chuva). Para a comparação entre as áreas e entre os habitats foram utilizados os índices de diversidade de Shannon-Weiner e índice de similaridade de Jaccard. No total das amostragens foram registrados 924 indivíduos pertencentes a 29 espécies, distribuídas em 15 gêneros e 5 famílias. Quanto aos habitats a mata de terra firme apresentou maior diversidade. O número de espécies registradas foi maior no período de chuvas. Este estudo associado aos estudos de Ávila-Pires e Hoogmoed (1997), contabilizam 41 espécies de anuros para a região, um número muito alto para Amazônia oriental, reforçando a hipótese de que a baixa diversidade de espécies de anuros normalmente associada a esta região possa ser fruto do baixo número de inventários realizados até o presente.

#### **ABSTRACT**

This study compares the composition of the anurofauna of the four principal habitats (terra firme forest, capoeira, igapó and aquatic vegetation) in the areas of two black water streams (igarapé Arauá and Laranjal), at the "Ferreira Penna Scientific Station" (Estação Científica Ferreira Penna (ECFPn)), located in the "Caxiuana National Forest (FLONA de Caxiuana)". Pará, Brazil. The samples of the areas were conduct using transects measuring 850 m in length and 10 m in width. Both areas were studied in the four periods of the year and related to annual rainfall seasonality (period of transition rainy/dry season, dry season, transition dry/rainy season, and rainy season). Shannon-Weiner index of diversity and Jaccard index of similarity were used to compare the two areas and the habitats. Samples of anurans totalled 924 individuals belonging to 29 species distributed in 15 genera and 5 families. Hylidae was the most abundant, followed by Leptodactylidae, Dendrobatidae, Bufinidae and Pipidae. Terra firme forest showed the highest diversity. The number of species recorded was highest in the rainy season. This study and those of Ávila-Pires and Hoogmoed (1997) indicate a total of 41 species of frogs for this region, a quite high number for eastern Amazonia, reinforcing the hypothesis that the low diversity of the species of frogs normally related to this region is at least partially a result of the low number of herpetological inventories carried out up to now.

#### 1. INTRODUÇÃO

#### 1.1. Biologia dos anuros

A classe Amphibia é constituída de três grupos, Caudata (salamandras), Gymnophiona (cecilias) e Anura (sapos, rãs e pererecas). Mais de 4000 espécies têm sido registradas em todo mundo, das quais pelo menos 3500 são anuros e 44% destes encontram-se na região Neotropical (Duellman, 1988). O Brasil é o país que abriga a maior diversidade, possuindo mais de 600 espécies, das quais aproximadamente 60% são endêmicas (Feio *et al.*, 1998).

Na Amazônia, a fauna de anuros está representada por pelo menos 256 espécies (Caldwell, 1996). Esta alta diversidade se deve provavelmente às condições climáticas favoráveis, isto é, altos níveis de precipitação e umidade do ar, e temperaturas altas e estáveis, além de uma grande variedade de ambientes (Duellman & Mendelson III, 1995).

A diversidade de espécies se reflete também na diversidade de estratégias reprodutivas e várias formas de desenvolvimento larval (Hödl, 1990). O desenvolvimento dos ovos pode ocorrer em três locais: na água (aquático); na superficie terrestre (liteira ou arborícola); e retidos, com desenvolvimento no oviduto (Duellman & Trueb, 1986). A variedade de modos reprodutivos das espécies de anuros neotropicais tem sido reportadas por (Crump, 1971, 1974; Duellman, 1978, Toft & Duellman, 1979; Hödl, 1990; Rodriguez, 1992; e Zimmerman & Simberloff, 1996).

Os anuros adultos desempenham importante papel na cadeia alimentar das comunidades naturais, controlando populações de

invertebrados e pequenos vertebrados dos quais se alimentam, e servindo como alimento para muitas espécies de peixes, aves, répteis e mamíferos. As larvas dos anuros apresentam alimentação predominantemente planctófoga, iliófoga ou herbívora (Feio et al., 1998). Entretanto, algumas espécies podem ser predadoras de larvas de insetos que usam o mesmo microhabitat, tais como larvas de odonatas e mosquitos (Caldwell, 1998).

A pele permeável dos anfíbios os torna aparentemente mais sensíveis às condições climáticas em relação a outros vertebrados terrestres. Apesar disso, a combinação de muitas estruturas e mecanismos fisiológicos e comportamentais faz com que estes animais estejam adaptados a vários tipos de ambientes. Os mecanismos fisiológicos dos anfíbios associados à perda de água envolvem redução da evapotranspiração através da pele e incremento da sua permeabilidade em ocasiões favoráveis para absorver água (Duellman Trueb, 1986). Em termos de adaptações morfológicas, uma das principais características dos anuros para otimizar a absorção de água do substrato é constituída de estruturas em forma de grânulos nos capilares da região ventral desses animais (Dole, Baldwin, McClanadan & Baldwin, apud Duellman & Trueb, 1986).

Fatores ambientais 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 influenciam a freqüência e intensidade do consumo de alimento, reprodução e os processos de migração, determinando assim a densidade das populações e as interações entre estas (Galatti, 1992; Crump, 1974). A umidade é apontada como o principal fator que afeta a distribuição ecológica dos anfíbios, uma vez que sua atividade será restrita a ambientes ou períodos em que a umidade do ambiente é mais alta (Duellman Trueb, 1986).

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

Algumas espécies de anfibios em diferentes regiões biogeográficas do mundo têm nas ultimas décadas apresentado um aparente declínio em suas populações. O desaparecimento de espécies de anfibios anuros em diferentes continentes e mesmo em áreas protegidas dentro de reservas, leva à preocupação de que estes declínios possam estar relacionados não apenas à causas locais, mas também à mudanças globais recentes, como o aumento da radiação ultra-violeta e o efeito estufa (Pechamann & Wilbur, 1995; La Marca & Reinthaler, 1991; e Stebbins & Cohen, 1995).

#### 1.2. Inventários da anurofauna na Amazônia brasileira

Estudos sobre a composição da anurofauna na Amazônia brasileira são parcos e distribuídos principalmente na região ocidental. (Heyer, 1976), comenta os resultados de levantamentos conduzidos nas regiões dos rios Madeira e Purus, relacionando 53 e 58 espécies de anuros respectivamente. Posteriormente, Vanzolini (1986) reportou sobre os levantamentos da herpetofauna da área do estado de Rondônia sob a influência da rodovia Br-364, o que resultou em uma lista de 70 espécies de anuros. Zimmerman & Rodrigues (1990) publicaram um trabalho desenvolvido nas reservas do Projeto Dinâmica Biológica de Fragmentos Florestais (PDBFF) nas proximidades da cidade de Manaus no Estado do Amazonas, onde foram identificadas 53 espécies de anuros. Gascon & Pereira (1993), apresentaram uma lista preliminar da herpetofauna do alto rio Urucu identificando 43 espécies de anuros

Na Amazônia Oriental, Crump (1971) realizou o primeiro estudo detalhado sobre a comunidade de anfibios, onde foi analisada a distribuição da herpetofauna em diferentes ambientes da Área de Pesquisa Ecológica do Guamá (APEG), nas proximidades de Belém, Pará. Este estudo identificou 37 espécies de anfibios anuros (menos duas em sinonímia) na região. Hoogmoed (1993) utilizou dados de seus primeiros estudos na (ECFPn) para comparar a anurofauna da vegetação flutuante da região de Caxiuanã com a vegetação flutuante da Bolívia e do Suriname. Neste estudo foram considerados apenas 6 espécies de anuros para a FLONA de Caxiuanã. Ávila-Pires & Hoogmoed (1997) publicaram o

primeiro levantamento da herpetofauna da área da FLONA de Caxiuanã onde compararam duas áreas, a primeira localizada nas trilhas próximas da Base Física da ECFPn, e a segunda nas trilhas da Base do IBAMA. Este levantamento preliminar resultou numa lista de 29 espécies de anuros e sua distribuição entre os diferentes habitats da região. Galatti (não publ.) elaborou uma lista da herpetofauna na região de Carajás (área sob influência do Projeto Salobo) no sul do Pará, onde foram identificadas 45 espécies de anuros.

Heyer (1976) publicou o primeiro trabalho que reporta sobre a anurofauna da Bacia Amazônica em geral. Este estudo foi feito através da análise de quatro grandes coleções e identificou pelo menos 100 espécies de anuros distribuídas ao longo da calha principal e dos grandes rios da bacia do rio Amazonas.

Zimmerman & Simberloff (1996) publicaram um estudo exemplar realizado na Amazônia central, sobre a utilização de diferentes habitats pelos anuros para a reprodução, sendo até o momento um dos mais importantes trabalhos desse gênero na Amazônia.

#### 1.3. Objetivos

Este estudo tem como objetivo geral descrever a composição das espécies da anurofauna que ocorrem nos 4 principais habitats de duas áreas da ECFPn, representadas pelos igarapés Arauá e Laranjal. Os objetivos específicos tratam de determinar a riqueza e abundância dos níveis taxonômicos família, gênero e espécie da anurofauna em função dos habitats, microhabitats e época do ano na FLONA de Caxiuanã.

#### 2. MATERIAL E MÉTODOS

#### 2.1. Área de estudo

A Estação Cientifica Ferreira Penna (ECFPn) está localizada na região setentrional da Floresta Nacional de Caxiuanã (FLONA de Caxiuanã), às margens da baía de Caxiuanã (01° 42' 30"S e 51° 31' 45"W), município de Melgaço, PA, a 400 km de Belém (Almeida *et al.*, 1993), (Fig. 1). Apresenta grande diversidade de habitats, incluindo mata de terra firme, igapós, áreas abertas de campo, campinas alagadas, áreas alteradas pela ação do homem (capoeiras) e uma rica vegetação aquática ao longo dos vários igarapés da região (Lisboa *et al.*, 1997).

A floresta de terra firme ocupa cerca de 85% da área da ECFPn, o igapó aproximadamente 8%, as capoeiras 3%, a vegetação aquática flutuante 2% e a áreas de vegetação savanóide aproximadamente 2%. Dados obtidos em inventários florísticos mostram que Caxiuanã é uma das áreas de terra firme com maior riqueza de espécies vegetais da região de planície da Amazônia Oriental (Lisboa, 1997).

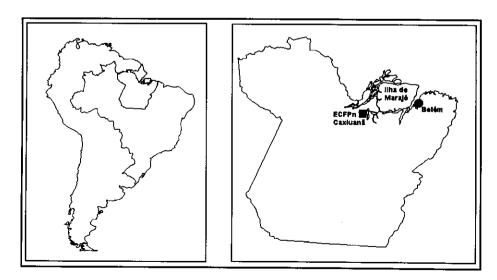


Figura 1. Localização da ECFPn e a cidade de Belém, Pará.

De acordo com dados da SUDAM (1973), a região de Caxiuanã possui tipo climático Am (classificação de Köppen), ou seja, clima tropical úmido com precipitação pluviométrica excessiva em alguns meses (dezembro a maio) e com ocorrência de um a dois meses de pluviosidade inferior a 60mm (outubro e novembro). Os totais pluviométricos registrados na Estação Meteorológica de Porto de Moz, localizada à oeste de Caxiuanã, situam-se entre 2000 e 2500mm anuais (SUDAM, 1973). A temperatura média anual é de 26° C, com valores médios de temperatura mínima e máxima variando de 22° C a 32° C e umidade relativa fica em torno de 85% (Almeida et al., 1993). Dados climáticos colhidos na Estação Meteorológica da ECFPn, nos anos de 1997 e 1998 (Figs. 2, 3 e 4), mostram que não houve variação significativa dos dados climáticos colhidos anteriormente na região.

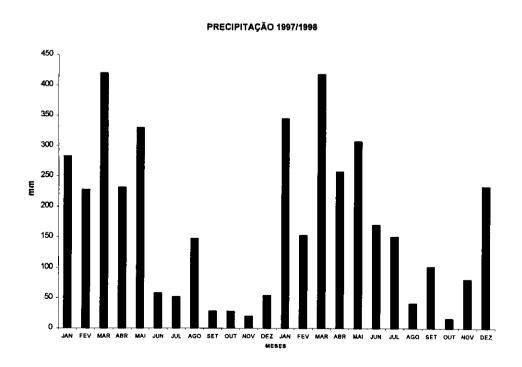


Figura 2. Precipitação registrada na estação meteorológica da ECFPn mostrando os totais mensais do período de 1997 a 1998.

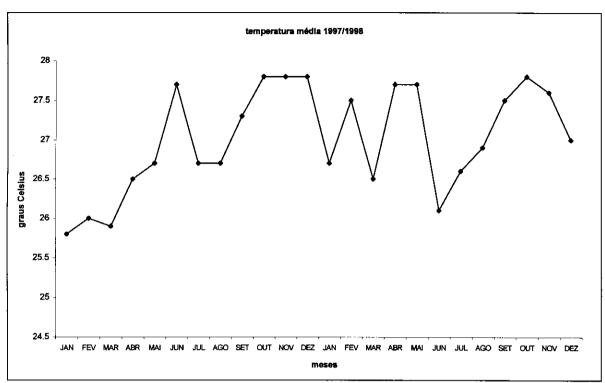


Figura 3. Variação da temperatura média mensal registrada na estação meteorológica da ECFPn no período de 1997 a 1998.

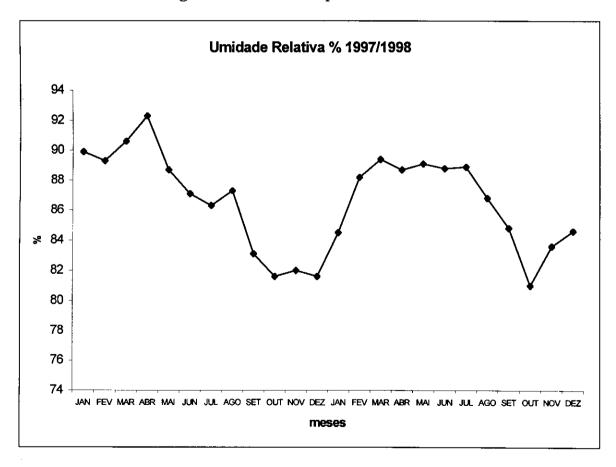


Figura 4. Variação da umidade relativa do ar registradada na estação meteorológica da ECFPn no período de 1997 a 1998.

Geologicamente, a região de Caxiuanã apresenta sedimentos correlacionados com a formação Alter do Chão, que foram posteriormente laterizados. Nas áreas mais baixas predominam Planossolo e Glei Pouco Úmido. Nas áreas de terra firme, que não estão sujeitas à inundação sazonal, encontram-se os solos do tipo Latossolo Amarelo Distrófico, de textura média e argilosa, e nos terrenos inundáveis ocorre uma associação de solos hidromórficos com Glei Pouco Úmido e Aluvial (Kern & Costa, 1997).

A drenagem principal da região é feita pelo rio Anapu e pela baía de Caxiunã. Esta baía é um grande lago localizado numa região onde a floresta de terra firme é predominante. Este lago foi formado em decorrência das últimas transgressões marinhas, a partir da formação do rio Anapu (IBGE, 1991). Na classificação das águas fluviais da Amazônia feita por Sioli (1985), a Baía de Caxiuanã corresponde aos rios de água preta.

#### 2.2. Habitats

A descrição dos principais habitats da ECFPN baseiam-se nas descrições de Lisboa & Almeida (1997), observações pessoais e informações da população local.

#### 2.2.1. Mata de Terra firme

A mata de terra firme (Fig. 5) é do tipo densa semi-decídua. O solo apresenta grande variação nas proporções de areia e argila. A espessura da liteira pode variar de 0,1 a 2,0 cm e a umidade varia em função do tipo de solo, onde o solo que apresenta maior quantidade de argila, é o

que mantém maior grau de umidade (87 a 90%). O relevo apresenta pequenas variações de declive, principalmente nas proximidades dos igapós, formando o que a população local chama de "grotões". O subbosque da floresta de terra firme é bastante variado quanto a sua composição, bem sombreado pela passagem de pouca luz, exceto nas frestas existentes entre as copas das árvores e nas clareiras naturais formadas por queda de árvores. O sub-bosque, pode ser ainda mais ou menos denso, dependendo do local onde se encontra. As árvores da mata apresentam certa variação no tamanho do dossel (30 a 45m).



Figura 5. Aspecto da vegetação de mata de terra firme (igarapé Curuá) da ECFPn.

#### 2.2.2. Capoeira ou vegetação secundária

As áreas de capoeira (Fig. 6) abrangem desde formações bastante recentes (15 anos) até áreas com mais de 50 anos de idade. As capoeiras estão dispersas por toda a região da ECFPn, em pequenas manchas de até 5 ha. Foram todas produzidas para pequenos cultivos agrícolas de antigos moradores, especialmente de mandioca (*Manihot esculenta*). A grande maioria destes moradores foi removida da área no início da

década de 60 pelo Governo Federal.

Os solos das capoeiras são em geral mais arenosos do que os da mata de terra firme, já que a população pretérita e atual prefere desmatar as áreas de mata primária onde o solo apresenta uma porcentagem mais alta de areia (informação da população local). Além disso, o uso contínuo do solo para o plantio e as queimadas para limpeza da área desgastam o solo, deixando-o mais arenoso.

O sub-bosque que se forma na vegetação secundária é muito denso, o que dificulta o deslocamento dentro destes habitats. A luminosidade dentro da capoeira é maior do que a da mata primária, mas em formações com mais de 40 anos a luminosidade é similar a da mata primária. A altura do dossel varia muito em função da idade da capoeira, mas é sempre mais baixo que o da mata primária.

A liteira das capoeiras é um pouco mais seca do que a da mata primária (78 a 82% em média) e há também uma quantidade menor de troncos caídos, o que diminui ainda mais a umidade do solo.



Figura 6. Aspecto da vegetação de capoeira (igarapé Arauá) da ECFPn.

#### 2.2.3. <u>Igapó</u>

A vegetação de igapó (Fig. 7) é relativamente baixa e de menor estrutura em comparação com a mata de terra firme. Cresce sobre solos hidromórficos, de origem terciária, ácidos e pobres em nutrientes, devido principalmente à ausência de sedimentos em suas águas.

O espaçamento entre as árvores é maior do que na mata de terra firme, de maneira que a luminosidade é mais intensa. Em contraposição, a liteira é sempre mais úmida do que a da mata de terra firme.

No inverno (período das chuvas), as águas dos igapós atingem seu nível mais alto e avançam para dentro da floresta. No período de seca, os igapós que se localizam mais distantes dos igarapés secam completamente. Os igapós próximos dos igarapés com maior volume de água também têm o nível de suas águas muito diminuído, mas havendo formação de pequenas poças de água em alguns pontos. Durante a lançante (períodos de lua cheia e nova), a água dos igarapés sobe e eleva o nível das águas nos igapós.

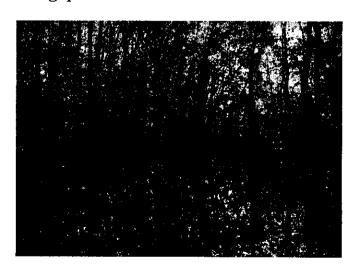


Figura 7. Aspecto da vegetação de igapó (igarapé Laranjal) da ECFPn.

#### 2.2.4. Vegetação aquática

A vegetação aquática (Fig. 8) é composta de macrófitas, que crescem em solos hidromórficos, nas margens dos igarapés, nas áreas onde estes se alargam formando o que a população local chama de "lagos". Estas macrófitas são representadas principalmente por monocotiledôneas da família das Cyperaceas, onde os gêneros *Lagenocarpus* e *Sceria*, são os mais abundantes. Esta vegetação pode atingir de 1 a 1,5 m de altura.

Um outro tipo de planta pode ocorrer em menor ou maior abundância são as espécies de *Nimphaea*, vegetação flutuante que se desenvolve abaixo das Cyperaceas. Essas áreas sofrem intensamente as influências das marés; a direção do fluxo e nível da água são alterados diariamente por influência marinha.

A incidência de raios luminosos na vegetação aquática durante o dia é muito forte (100%), o que dificulta a atividade de muitas espécies de anuros, que ficam abrigadas nas partes internas das folhas e ramos destas, onde a temperatura é mais amena e a umidade é maior.

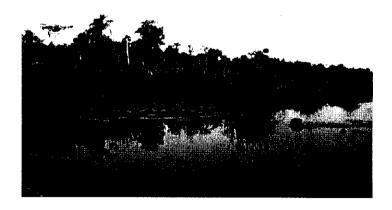


Figura 8. Aspecto da vegetação aquática (igarapé Laranjal) da ECFPn.

#### 2.3. Coleta de dados no Campo

Duas grandes áreas de estudo foram selecionadas para as amostragens, sendo uma no igarapé Arauá, parte sul da ECFPn e outra no igarapé Laranjal, na parte nordeste da ECFPn (Fig. 9). Estas áreas foram escolhidas em função da facilidade de acesso, presença e proximidade dos quatro diferentes habitats característicos da região, oferecendo assim condições favoráveis para as amostragens. Na primeira área (igarapé Arauá), são encontrados os habitats de vegetação aquática (01° 45′ 5″ S e 51° 31′ 9″ W) e as áreas de capoeira, igapó e mata de terra firme, (01° 45′ 7″ S e 51° 31′ 8″ W). Na outra área (igarapé Laranjal), os diferentes habitats são mais distantes uns dos outros, mas também com as mesmas características e com condições razoáveis de acesso. Apresentam as seguintes coordenadas, habitat de vegetação aquática, 01° 39′ 9″ S e 51° 21′ 3″ W; habitats de igapó e mata de terra firme, 01° 38′ 8″ S e 51° 21′ 4″ W; habitats de capoeira, 01° 39′ 0″ S e 51° 2′ 0″W.

A fim de acompanhar melhor as variações na composição e a dinâmica das espécies de anuros, as amostragens foram feitas levandose em consideração as mudanças climáticas da região. Com isso, 4 expedições foram feitas para a área da FLONA de Caxiuanã, nos períodos de transição chuva/seca (entre 22 de junho a 04 de julho de 1997), período de seca (entre 21 de outubro a 02 de novembro1997), período de transição seca/chuva (entre 06 de dezembro a 15 de dezembro de 1997) e período de chuva (entre 31 de março a 08 de abril de 1998).

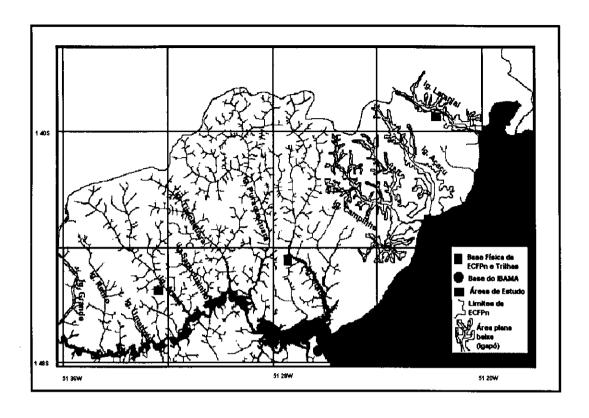


Figura 9. Mapa da área da ECFPn. As áreas de coletas estão marcadas com um retângulo claro nos igarapés Arauá e Laranjal.

Para as amostragens da anurofauna nas duas áreas, foram estabelecidas trilhas de 1,0m de largura e 850m de comprimento nos habitats mata de terra firme, capoeira e igapó. Nos habitats de vegetação aquática, foram feitos transectos com o mesmo comprimento, mas com largura que variou segundo a largura dos corpos de água, já que a totalidade da vegetação aquática encontra-se nas margens dos rios e igarapés. Este procedimento totalizou 8 transectos nos 4 habitats em duas áreas. O comprimento de 850 m por transecto foi limitado segundo o tamanho das áreas de capoeira, as quais apresentam tamanhos bastante reduzidos se comparados com as áreas de mata primária.

As amostragens foram realizadas através de procura visual e

auditiva nas trilhas pré-estabelecidas. Nos ambientes de terra firme e igapó, os animais foram procurados até a distância de 5 m de cada lado da trilha, o que resulta em um transecto com dimensão de 8500 m² (Fig. 10). Dentro desta área, troncos caídos e liteira foram revirados e devolvidos a posição inicial, e a vegetação arbustiva foi revistada até a altura de 3 m.

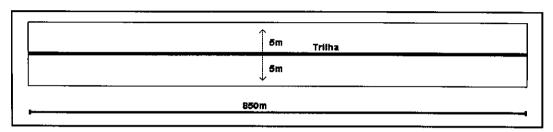


Figura 10. Esquema dos transectos nos habitats de mata de terra firme, capoeira e igapó.

Nos habitats de vegetação aquática, ao longo dos cursos de água, as amostragens foram feitas com a utilização de uma canoa de madeira com capacidade para duas pessoas. O percurso teve os mesmos comprimentos das trilhas na terra firme e igapó. Apesar da largura do rio e da distribuição da vegetação variar bastante nestes ambientes, foi mantida uma largura de aproximadamente 10 m para as amostragens, de maneira a fazê-las comparáveis com aquelas dos habitats em terra firme (Fig. 11).

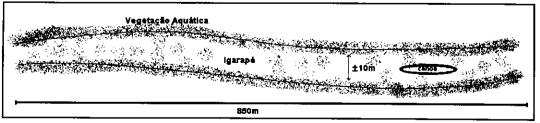


Figura 11. Esquema dos transectos no habitat de vegetação aquática.

As amostragens foram feitas em três turnos diferentes (manhã, tarde e noite), sendo de duas horas o tempo utilizado por turno para cada habitat, o que corresponde ao método de Amostragem Sistemática Limitado por Tempo de Procura descrito em Campbell & Cristman (1982). Para minimizar a perturbação sobre o comportamento natural dos anuros, cada habitat foi amostrado somente uma vez em cada dia de trabalho.

Uma vez que os trabalhos de campo foram realizados sempre por duas pessoas, o esforço de coleta foi de quatro horas-homem por turno. A duração dos trabalhos em cada área foi de quatro a cinco dias, considerando a necessidade de construir acampamentos dentro da mata e percorrer cada transecto em cada turno do dia.

Os animais encontrados foram capturados e identificados ao nível taxonômico de espécie, tendo sido registradas ainda as informações referentes ao horário de coleta, altura em relação ao nível do solo, microhabitat e tipo de de comportamento no momento da captura, de acordo com os protocolos descritos em Heyer et al. (1996). Quando a identificação da espécie foi inequívoca, os animais foram marcados através de amputação de duas falanges em dedos diferentes, produzindo assim um código de identificação para cada habitat e da data de captura. Em seguida estes foram soltos no mesmo local de maneira a não interferir em amostragens posteriores.

Os indivíduos que não puderam ser identificados em campo foram coletados e acondicionados em sacos plásticos. Posteriormente foram

fotografados em vida, já que a coloração da pele e íris desaparecem rapidamente depois de mortos. Estes foram então sacrificados com solução de etanol (10%), fixados em formaldeído (10%) e mantidos em etanol (70%). A identificação de espécie foi feita a *posteriori*, através de literatura específica ou com a ajuda de especialistas.

A variação na composição das espécies ao longo do ano foi examinada levando em consideração as mudanças na pluviosidade (períodos de transição chuvas/seca, seca e transição seca/chuvas e das chuvas). A umidade relativa do ar e a temperatura instantânea do ar foram medidas com a utilização de termohigrômetro HI 8567 (Hanna instruments), a cada início, meio e fim dos trabalhos nas trilhas em cada habitat por período de trabalho, obtendo-se assim estimativas médias de umidade e temperatura (da liteira, do ar e da água vegetação aquática) durante as amostragens.

Os dados de pluviosidade coletados na estação meteorológica, localizada nas proximidades da ECFPn, foram utilizados para descrever o clima da área durante o período de estudo e sua influência na atividade da anurofauna ao longo do ano.

Dados de vocalização foram coletados com o auxilio de gravador profissional, fitas cassete e microfones externos. Este procedimento serviu para corroborar as identificações das espécies ou para identificar animais em atividade que não estavam ao alcance para serem capturados.

Como complemento de amostragem, armadilhas de interceptação

drift fence com pitfall (Fig. 12) foram instaladas nas áreas de estudo, nos habitats de mata de terra firme e capoeira (uma em cada habitat, perfazendo um total de 4 armadilhas). Estas armadilhas consistiram de uma cerca plástica, com dimensões de 20 m de comprimento por 50 cm de altura, onde a cada 5m foram distribuído dois baldes de 18 l, enterrados ao nível do solo, um de cada lado da lona. Dentro dos baldes foi colocada uma solução de formaldeido a 10%, para que os animais induzidos a cair neles ficassem preservados até serem recolhidos.

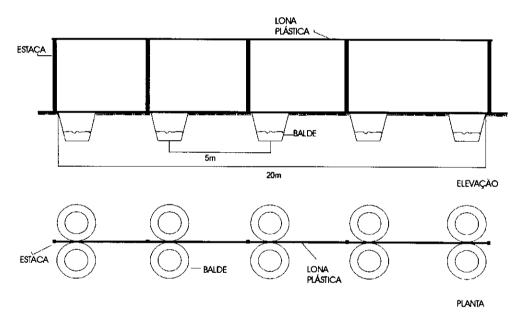


Figura 12. Esquema da planta e elevação da armadilha de interceptação drift fence com pit fall.

Um novo tipo de metodologia para coleta de anuros, desovas e girinos foi testada neste estudo. Trata-se de "tocas artificiais" para anuros arborícolas e terrestres (Fig. 13), ainda não descritas em literatura. Estas foram confeccionadas com a utilização de garrafas plásticas de álcool de um litro e revestidas com fita PVC de cor parda,

para o escurecimento do seu interior. Uma pequena abertura lateral em uma de suas extremidades, permite a entrada de anuros, e pequenos furos ao longo do eixo central central funcionam como um ladrão que regula a quantidade de água dentro da toca. No seu interior foram colocadas folhas e galhos para que o animal tivesse superfícies para o seu apoio e deslocamento. Estas tocas podem ser colocadas tanto no solo (tocas terrestres), como presas nos troncos das árvores (tocas arborícolas ou aéreas). Em cada habitat foram espalhadas 26 tocas, sendo 13 no solo e 13 nos troncos das árvores.

Tanto as armadilhas do tipo "drift fence" com "pitfall", como as tocas artificiais serviram apenas como complemento para monitoramento das atividades dos anuros nas áreas de mata primária e secundária e seus resultados serão analisados separadamente, pois a idéia é verificar a validade e importância destas técnicas em inventários de anfíbios em geral.

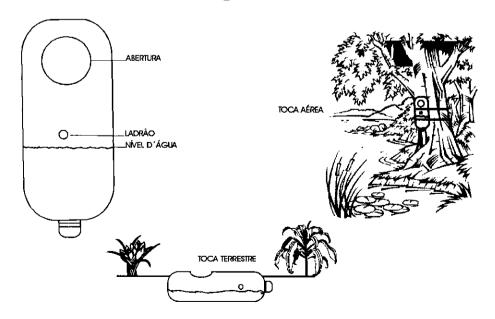


Figura 13. Esquema das tocas artificiais terrestres e aéreas.

#### 2.4. Análise dos dados

Os resultados de cada coleta foram ordenados em uma tabela contendo local, habitat, data, horário, temperatura média, umidade relativa do ar durante a coleta, método de coleta e número de espécies observadas e capturadas. Outra planilha foi elaborada com as informações sobre as espécies coletadas, contendo número de coleta, família, gênero, espécie, número de indivíduos por espécie e habitat onde foram observados.

Para a avaliação da diversidade de anfibios nas duas áreas amostradas, foi utilizado o índice de diversidade de Shannon-Weiner (H'), definido pela fórmula:

$$H' = \sum_{i=1}^{s} (p_i) (\log_2 p_i)$$

onde  $p_i = N_i/N$  é a probabilidade de que um indivíduo pertença à espécie i de um total de "S" espécies,  $N_i$  = número total de indivíduos da espécie i; N = número total de indivíduos. Este índice é de uso frequente em estudos de diversidade e permitem comparações entre os habitats amostrados e entre diferentes áreas de estudo.

Comparações das composições de espécies entre as áreas e habitats amostrados foram feitas por análise de similaridade binária, pelo índice de Jaccard:

$$S_j = a/(a+b+c),$$

onde "a" é igual ao número de espécies encontradas nas duas áreas (espécies em comum); "b" é igual ao número de espécies encontradas somente na área B; "c" é igual ao número de espécies encontradas somente na área A. Este índice varia teoricamente entre zero (nenhuma similaridade) e 1 (similaridade completa), mas a máxima similaridade pode ser menor que 1 dependendo do número de espécies presentes na comunidade e do número de indivíduos amostrados. Para comunidades com poucas espécies (<50) e com centenas de individuos amostrados (Krebs, 1989), como é o caso neste estudo, o valor máximo de similaridade é muito próximo de 1.

A relação entre o número acumulativo de espécies e o número de indivíduos coletados/observados, ou curva de rarefação, foi utilizada para indicar a validade do esforço e método de amostragem (Heckel *et al.*, 1975).

O tratamento e análise estatística dos dados foram feitas com o auxílio dos programas EXCEL 7.0 e STATISTICA 5.0.

#### 3. RESULTADOS

# 3.1. Composição geral da diversidade taxonômica das áreas de estudo

No total das amostragens foram observados e/ou coletados 924 indivíduos de anuros pertencentes a 29 espécies, distribuídas em 15 gêneros e 5 famílias. A família Hylidae apresentou a maior diversidade específica (14 espécies, 48,3% do total), seguida de Leptodactylidae (7 espécies, 24,1%), Dendrobatidae (4 espécies, 13,8%), Bufonidae (3 espécies, 10,3%) e Pipidae (1 espécie, 3,4%) (Fig. 14). Com relação à diversidade genérica, Hylidae também teve maior número (5 gêneros, 35,7%), seguida de Dendrobatidae e Leptodactylidae (3 gêneros, 21,4%), Bufonidae (2 gêneros, 14,3%) e Pipidae (1 gênero, 7,1%) (Fig. 14).

A família mais abundante segundo o número de indivíduos observados foi Leptodactylidae (459 indivíduos, 49,7%), seguida de Bufonidae (297 indivíduos, 32,1%), Hylidae (137 indivíduos, 14,8%), Dendrobatidae (28 indivíduos, 3,0%) e Pipidae (3 indivíduos, 0,3%).

As famílias Dendrobatidae e Hylidae apresentaram uma elevada diversidade gêneros e espécies, mas baixas abundâncias relativas, enquanto que a família Leptodactylidae teve elevadas diversidade de gêneros e especies e abundância relativa. A família Bufonidae teve uma baixa diversidade de gêneros e espécies e elevada abundância relativa. Já a família Pipidae, apresentou baixa diversidade de gêneros, de espécies e abundância relativa.

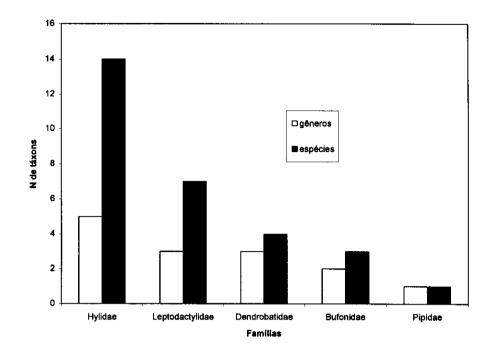


Figura 14. Distribuição de frequência de gêneros e espécies registradas nas duas áreas de estudo por família da anurofauna da ECFPn durante o período de estudo.

O número de famílias foi equivalente nos igarapés Arauá e Laranjal, exceto Pipidae que foi exclusivamente assinalada no igarapé Laranjal (Tab. 1).

Os gêneros também apresentaram número equivalente, 13 no caso, entretanto 12 gêneros foram comuns entre as duas áreas; o igarapé Arauá apresentou exclusivamente o gênero *Phyllomedusa* e o igarapé Laranjal, o gênero *Pipa* (Tab. 1).

Das 29 espécies assinaladas, o igarapé Laranjal apresentou 27 e o igarapé Arauá, apenas 16. Sendo assim, 14 espécies foram comuns entre os dois locais, 13 foram exclusivas do igarapé Laranjal e 2 foram, exclusivas do igarapé Arauá (Tab. 1).

Tabela 1. Famílias e espécies registradas nos principais habitats das duas áreas de amostragem da ECFPn. Sendo cp= capoeira, ig= igapó, tf=

mata de terra firme e va= vegetação aquática.

	erra mine e va vegetação aquat.	Igarapé Arauá					Igarapé Laranjai					
			T									
Familia	Espécie	cp.	ig	tf	Va		Ig	Tf	Va	N		
Bufonidae	Bufo marinus (Linnaeus)	20	0	0	0	0	0	1	0	1		
Bufo typhonius (Linnaeus)			5	12	0	5	9	8	0	59		
	Dendrophryniscus minutus (Merlin)	7	23	14	0	27	126		0	237		
	Total	27	28	26	0	32	135	49	0	297		
Dendrobatidae	Colostetus marquesianus (Merlin)	0	0	1	0	0	0	3	0	4		
	Dendrobates galactonotus Stendacher	0	0	2	0	3	0	10	0	15		
	Dendrobates ventrimaculatus Shreve	0	0	0	0	2	1	0	0	3		
	Epipedobates femoralis (Boulenger)	2	0	2	0	1	0	1	0	6		
Total		2	0	5	0	6	1	14	0	28		
Hylidae	Hyla granosa Boulenger	0	0	0	0	0	3	0	0	3		
	Hyla lanciformis (Cope)		0	0	0	0	0	0	2	2		
	Hyla leucophillata (Beireis)	0	0	0	0	0	0	0	8	8		
Hyla punctata (Schneider)		0	0	0	0	0	0	0	1	1		
Hyla wavrini (Parquer) Osteocephalus sp. Osteocephalus taurinus Stendacher Phrynoias resinifictrix (Goeldi)	Hyla wavrini (Parquer)	0	3	0	0	0	0	0	0	3		
	0	0	0	0	0	1	0	0	1			
	0	0	3	0	0	1	0	0	4			
	0	0	8	0	0	0	2	0	10			
Phyllomedusa vaillanti Boulenger		0	0	1	0	0	0	0	0	1		
	Scinax boesemani (Goin)	0	0	0	0	1	0	0	4	5		
-	Scinax garbei (Miranda-Ribeiro)	Ō	0	2	25	0	0	0	28	55		
	Scinax nebulosa (Spix)	0	0	o	0	ō	0	0	8	8		
	Scinax rostrata (Peters)	0	0	0	24	0	0	0	11	35		
	Scinax rubra (Laurenti)	0	0	0	0	Ö	0	0	1	1		
	Total	0	3	14	49	1	5	2	63	137		
Leptodactylidae	Adenomera andreae Müller	11	17	31	0	14	15	18	0	106		
*	Adenomera sp.	40	24	63	0	40	88	72	0	327		
	Eleutherodactylus fenestratus (Stendacher)	0	0	1	0	0	1	3	ō	5		
	Leptodactylus labyrinthicus (Spix)	1	0	o	ō	4	1	1	ő	7		
	Leptodactylus pentadactylus (Laurenti)		3	3	0	2	1	0	0	10		
	Leptodactylus rhodomystax Boulenger		0	0	0	0	ō	2	0	2		
	Leptodactylus wagneri (Peters)	0	0	0	0	1	Ĭ	o -	0	2		
	Total	53	44	98	0	61	107		o	459		
Pipidae	Pipa pipa (Linnaeus)	0	0	0	0	0	0	0	3	3		
F	Total	o o	ŏ	ō	<u> </u>	ŏ	ŏ	ŏ	3	3		
Total		82	75	143			248			924		

A curva do número acumulativo de espécies identificadas nas duas áreas em relação ao número de individuos coletados e/ou observados apresentou uma tendência a estabilização indicando que a metodologia e o esforço de amostragem foram adequados (Fig. 15)

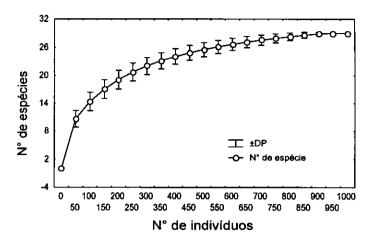


Figura 15. Curva de rarefação mostrando o número acumulativo de espécies de anuros em relação ao número de indivíduos nas duas áreas de estudo.

# 3.2. Composição da diversidade taxonômica em cada área de estudo

De um total de 349 indivíduos observados e/ou coletados no igarapé Arauá, foram registradas 16 espécies, distribuídas em 13 gêneros pertencentes a 4 famílias. Leptodactylidae representou 55,9% da abundância, seguida de Bufonidae (23,2%), Hylidae (18,9%) e Dendrobatidae (2,0%). A família Pipidae não foi assinalada nesta área. No igarapé Laranjal foram observados e/ou coletados 575 indivíduos. pertencentes a 27 espécies, distribuídas em 13 gêneros, incluídos em 5 famílias. A família Leptodactylidae (45,9%) apresentou-se como a mais abundante, seguida de Bufonidae (37,6%),Hylidae (12,3%),Dendrobatidae (3,7%) e Pipidae (0,5%).

A diversidade de gêneros e espécies do igarapé Arauá teve a família Hylidae (6 espécies e 5 gêneros) com a maior diversidade taxonômica, seguida de Leptodactylidae (5 espécies e 3 gêneros),

Dendrobatidae (3 espécies e 3 gêneros) e Bufonidae (2 espécies e 2 gêneros)(Fig. 16). No igarapé Laranjal a família Hylidae (12 espécies e 4 gêneros) também foi a mais diversa, seguida de Leptodactylidae (7 espécies e 3 gêneros), Dendrobatidae (4 espécies e 3 gêneros), Bufonidae (3 espécies e 2 gêneros) e Pipidae (1 espécie e 1 gênero) (Fig. 17)

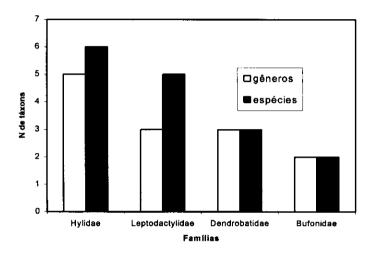


Figura 16. Frequência da diversidade de gêneros e espécies das famílias de anuros registrados no igarapé Arauá.

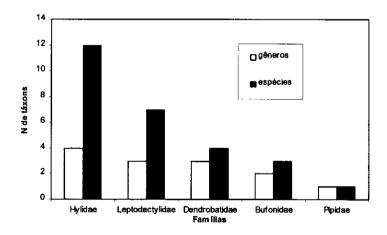


Figura 17. Frequência da diversidade de gêneros e espécies das famílias de anuros registrados no igarapé Laranjal.

As curvas dos números acumulativos de espécies identificadas em cada área de estudo (igarapé Arauá e igarapé Laranjal) em relação ao número de indivíduos coletados e/ou observados apresentou uma tendência a estabilização, indicando que a metodologia e o esforço de amostragem foram adequados (Fig.18)

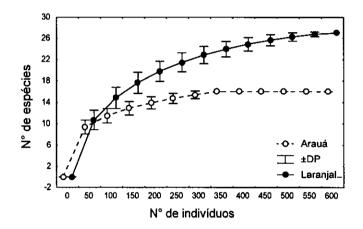


Figura 18. Curvas de rarefação mostrando o número acumulativo de espécies de anuros em relação ao número de indivíduos para cada área de estudo.

Das 16 espécies registradas no igarapé Arauá, 76,5% da abundância total foi restrita a 4 espécies, Adenomera. sp. (36,4%), A. andreae (16,9%), D. minutus (12,6%) e B. typhonius (10,6%). (fig.19). No igarapé Laranjal das 27 espécies registradas, as mais abundantes foram Adenomera sp. (34,8%), D. minutus (33,6%) e A. andreae (8,2%), englobaram 76,5% da abundância total. Espécies com abundância relativa entre 5 e 1 %, representaram 16,7% da abundância total S. garbei (4,9%), B. typhonius (3,8%), D. galactonotus (2,3%), S. rostrata

(1,9%), Hyla leucophillata (1,4%), Sinax nebulosa (1,4%) e L labyrinthicus (1,0%). (Fig. 20)

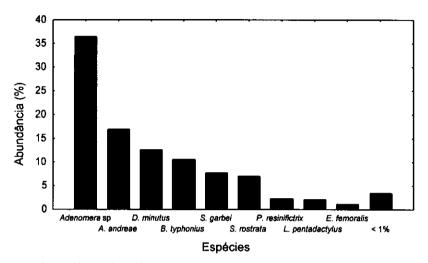


Figura 19. Abundância das espécies de anuros registradas no igarapé Arauá da ECFPn, Caxiuanã.

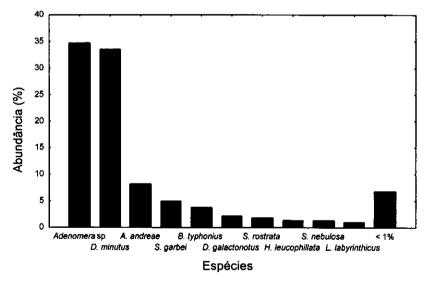


Figura 20. Abundância das espécies de anuros registradas no igarapé Laranjal da ECFPn, Caxiuanã.

# 3.3. Composição da diversidade taxonômica nos diferentes habitats

Nos habitats de mata de terra firme, capoeira e igapó, ocorreram 4 famílias todas comuns entre estes, sendo que 3 destas famílias (Dendrobatidae, Bufonidae e Leptodactylidae) foram exclusivas destes habitats. O habitat de vegetação aquática apresentou apenas duas famílias, sendo que uma foi comum aos outros ambientes (Hylidae) e a outra foi exclusiva neste ambiente (Pipidae) (Tab. 1).

Dentre os 14 gêneros observados, 12 foram registrados no habitat de mata de terra firme, 8 no igapó e 7 na capoeira. A vegetação aquática teve apenas três gêneros representados. A mata de terra firme e a vegetação aquática foram os únicos habitats a apresentaram gêneros exclusivos, sendo 3 na mata de terra firme (*Phyllomedusa*, *Colostetus* e *Phrynohyas*) e um na vegetação aquática (*Pipa*). A mata de terra firme e a capoeira apresentaram 7 gêneros comuns. Destes, 5 foram comuns também ao igapó, um foi comum também à vegetação aquática e apenas 1 foi exclusivo a mata de terra firme e capoeira (*Epipedobates*). A mata de terra firme e o igapó, apresentaram 2 gêneros exclusivos (*Osteocephalus* e *Eleutherodactylus*). O igapó e a vegetação aquática apresentaram apenas um gênero exclusivo a estes habitats (*Hyla*).

Das 29 espécies identificadas, 14 delas foram comuns entre alguns dos habitats e 15 (52%) era exclusiva de algum destes habitats, o que sugere uma elevada dependência ou especificidade por habitat.

A mata de terra firme registrou 16 espécies, dentre as quais 5 foram exclusivas (B. marinus, C. marquesianus, L. rhodomystax, P. resinifictrix e P. vaillanti). A capoeira teve 11 espécies, sendo que nenhuma foi exclusiva. O Igapó apresentou 13 espécies, sendo que 3

foram exclusivas (H. granosa, H. wavrini e Oteocephalus. sp.). A vegetação aquática, registrou 9 espécies e 7 foram exclusivas neste habitat (H. lanciformis, H. leucophillata, H. punctata, P. pipa, S.nebulosa, S. rostrata e S. rubra). A mata de terra firme e a capoeira apresentaram 8 espécies em comum, e dentre estas 6 foram também comuns ao igapó. A mata de terra firme e o igapó tiveram 2 espécies em comum, a terra firme e a vegetação aquática tiveram 1 espécie em comum. A capoeira e o igapó, tiveram 2 espécies em comum e a capoeira e vegetação aquática tiveram 1 espécie comum.

Os indices de diversidade de Shannon-Wiener (H') variaram de forma significante em função do habitat, mas não em relação à área (local) ou à interação área/habitat.

Os maiores valores de diversidade foram observados nos habitats de mata de terra firme e de igapó. A capoeira teve valores intermediários e vegetação aquática apresentou os menores valores de diversidade (Tab. 2).

Tabela 2. Número de famílias, gêneros, espécies e indivíduos observados nos diferentes habitats da ECFPn durante o período de estudo e índices de diversidade de Shannon-Wiener.

			N° de 1	táxons			
Local	Habitat	N	Família	Gênero	Espécie	H'	H'max
Ig. Arauá	Mata terra firme	143	4	12	13	2,503	3,700
	Capoeira	82	3	5	7	1,979	2,807
	Igapó	75	3	5	6	2,166	2,585
	Veg. Aquática	49	1	1	2	1,000	1,000
	Total	349	4	13	16	2,805	4,000
Ig. Laranjal	Mata terra firme	161	4	9	12	2,344	3,585
	Capoeira	100	4	7	11	2,415	3,459
	Igapó	248	4	8	12	1,747	3,585
	Veg. Aquática	66	2	3	· 9	2,478	3,170
	Total	575	5	13	27	2,748	4,755
Ambos	Mata terra firme	304	4	12	16	2,530	4,000
	Capoeira	182	4	7	11	2,350	3,459
	Igapó	323	4	8	13	1,930	3,700
	Veg. Aquática	115	2	3	9	2,099	3,170
Total		924	5	14	29	2,891	4,858

Quando observamos a distribuição da anurofauna entre os habitats das duas áreas combinadas, a mata de terra firme aparece com a maior riqueza de espécies, tendo sido registradas 16 espécies, seguida do habitat igapó, com 13 espécies, capoeira com 11 espécies, e vegetação aquática com 9 espécies (Fig. 21). Com relação à abundância, o habitat de igapó foi o que apresentou maior número, com 323 indivíduos registrados, seguido do habitat mata de terra firme, com 304 indivíduos, capoeira com 182 indivíduos e vegetação aquática com 115 indivíduos (Fig. 22).

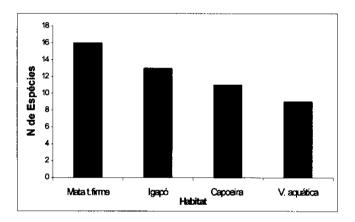


Figura 21. Número de espécies registradas nos diferentes habitats dos igarapés Arauá e Laranjal durante o peródo de estudo.

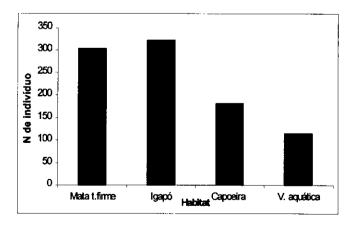


Figura 22. Número indivíduos registrados nos igarapés Arauá e Laranjal durante o período de estudo.

As diferenças na diversidade de espécies de anuros entre os habitats podem ser observados através dos índices de diversidade de Shannon-Weiner (H')(Fig. 23). As maiores diversidades foram registradas nos habitats mata de terra firme e igapó. Quando analisamos os habitats separadamente, os habitats de mata de terra firme das duas áreas ainda apresentam os maiores índices, seguido dos habitats de igapó e capoeira do igarapé Laranjal. (Fig. 24).

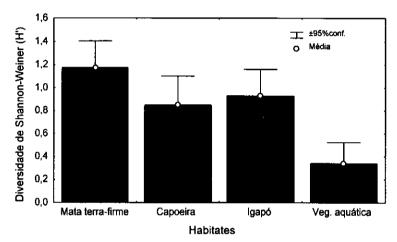


Figura 23. Valores médios e intervalos de confiança para os índices de diversidade de Shannon-Weiner (H') nos habitats dos igarapés Arauá e Laranjal.

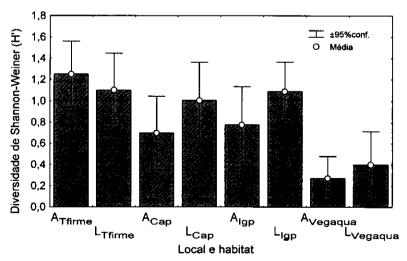


Figura 24. Valores médios e intervalos de confiança para o índice de diversidade de Shannon-Weiner (H') nas áreas e habitats avaliados. A= área do igarapé Arauá e L área do igarapé Laranjal, Tfirme= mata de terra firme, Cap= capoeira, igp= igapó e Vegaqua= vegetação aquática.

#### 3.4. Similaridade entre as áreas e entre os habitats

A similaridade com relação aos gêneros encontrados nas áreas do igarapé Arauá e igarapé Laranjal foi de 0,86 (índice de Jaccard). Esta estimativa bastante elevada, reflete o baixo número de gêneros exclusivos (2/14 gêneros), sendo um gênero no igarapé Arauá (*Phyllomedusa*) e um no igarapé Laranjal (*Pipa*).

Com relação às espécies observadas nas duas áreas os índices de similaridade foram de 0,48 segundo o índice de Jaccard. De um total de 29 espécies, 15 foram exclusivas. O igarapé Arauá apresentou apenas 2 espécies exclusivas (H.wavrini e P. vaillanti), enquanto o igarapé Laranjal apresentou 13 espécies exclusivas (B. marinus, D. ventrimaculatus, H. granosa, H. lanciformis, H. leucophillata, H. punctata, L. rodomystax, L. wagneri, Ostocephalus. sp, P. pipa, S. boesemani, S. nebulosa e S. rubra).

Em relação aos habitats a máxima similaridade ao nível taxonômico de gênero foi observada entre os habitats mata de terra firme e capoeira; mata de terra firme e igapó e igapó e capoeira, com índices maiores ou iguais a 0,50. Estes três habitats distinguiram-se muito do habitat de vegetação aquática, onde os valores de similaridade foram menores ou igual a 0,11 (Tab. 3). Os habitats de mata de terra firme e vegetação aquática, foram os únicos a apresentaram gêneros exclusivos (mata de terra firme: Colostetus, Phrynohyas e Phyllomedusa e vegetação aquática: Pipa).

Tabela 3. Índices Similaridade de Jaccard para os gêneros registrados nos diferentes habitats dos igarapés Arauá e Laranjal.

Habitats		{1}	{2}	{3}	{4}
Mata Terra firme	{1}	_			
Capoeira	{2}	(อาโรงรัส	<b>#</b>		
Igapó	{3}		0.50	11-	
Vegetação aquática	<b>{4</b> }	0,07	0,11	0,10	

Também com relação à composição de espécies observadas os maiores valores de similaridade foram encontrados em capoeira/igapó, mata de terra firme/capoeira e mata de terra firme/igapó (Tab.4). Mais uma vez o habitat de vegetação aquática apareceu com a menor similaridade em relação aos outros habitats.

A capoeira foi o único habitat que não apresentou espécies exclusivas. A mata de terra firme teve como exclusivas, as espécies: B. marinus, C. marquesianus, L. rodomystax, P. resinifictrix e P. vaillanti. O igapó, teve como espécies exclusivas: H. granosa, H. wavrini e Osteocephaus sp.. A vegetação aquática apresentou o maior número de espécies exclusivas, sendo representada por: H. lanciformis, H. leucophillata, H. punctata, P. pipa, S. nebulosa, S. rostrata e S. rubra.

Com relação as espécies que apareceram em mais de um habitat capoeira e igapó combinados tiveram como representantes exclusivos D. ventrimaculatus e L. wagneri; mata de tera-firme e capoeira tiveram como representantes exclusivos D. galactonotus e E. femoralis. As espécies A. andreae, Adenomera sp., B. typhonius, D. minutus, L. labyrinthicus e L. pentadactylus ocorreram nos habitats mata de terra firme, capoeira e igapó, sendo o grupo de espécies mais distribuidos nos habitats.

Tabela 4. Índices de similaridade de Jaccard para as espécies registradas nos diferentes habitats dos igarapés Arauá e Laranjal.

	{1}	{2}	{3}	<del>{4</del> }
{1}	_			
{2}	0,42			
{3}	0,38	0,50	<b>II</b> —	
<b>{4</b> }	0,04	0,05	0,00	_
	{2} {3}	{2} 0,42 {3} 0,38	{2} 0,42 — {3} 0,38 <b>0.50</b>	{1} — (2) 0,42 — (3) 0,38 <b>0.50</b> —

Quando observamos os índices de similariade (Jaccard) entre os habitats e áreas de estudo em uma mesma matriz, os valores de maior similaridade em relação aos gêneros presentes se deram em função dos habitats (Tab. 5), gerando quatro grandes grupos (a) mata de terra firme (Arauá-Laranjal), (b) Igapó (Arauá-Laranjal), (c) capoeira (Arauá-Laranjal) e (d) vegetação aquática. Mesmo assim pode-se definir diferenças entre os habitats de vegetação aquática dos igarapés Arauá e Laranajal, o primeiro apresenta apenas o gênero Scinax e o segundo apresenta os gêneros Scinax, Hyla e Pipa.

Tabela 5. Índices de similaridade de Jaccard quanto à composição dos

gêneros presentes nas áreas de estudo e nos habitats.

	Habitat		<b>{1}</b>	{2}	{3}	{4}	<b>{5</b> }	<b>{6</b> }	{7}	{8}
Arauá	Mata terra firme	{1}	{1}							
	Capoeira	<b>{2}</b>	0,42	_						
	Igapó	{3}	0,31	0,67	_					
	Veg. aquática	<b>{4</b> }	0,08	0,00	0,00	_				
Laranjal	Mata terra firme	<b>{5}</b>	0,75	0,56	0,40	0,00	_			
	Capoeira	<b>{6</b> }	0,58	0,71	0,50	0,14	0,60	_		
	Igapó	<b>{7</b> }	0,54	0,44	0,63	0,00	0,55	0,50		
	Veg. aquática	<b>{8</b> }	0,07	0,00	0,14	0,33	0,00	0,11	0,10	_

Os índices de similaridade de Jaccard para as espécies registradas nas áreas de estudo e habitats (Tab. 6), também corroborou o padrão de distinção em função dos habitats. Arranjando as amostras em função do habitat. Foram definidos, também 4 grupos: (a) Mata de terra firme (Arauá-Laranjal), (b) Capoeira (Arauá-Laranjal),

(c) Igapó (Arauá-Laranjal) e (d) Vegetação aquática (Arauá-Laranjal).

Os índices de similaridae de Jaccard entre a composição das espécies nas áreas de estudo e nos habitares evidenciaram 4 grupos (Fig. 25) (i) Vegetação aquática: Este habitat teve em média 80% da abundância, nos dois locais, representada por S. garbei e S. rostrata, sendo que a maioria das espécies que foram restritas neste habitat foram exclusivas (H. lanciformis, H. leucophillata, H. punctata, P. pipa, S. nebulosa, S. rostrata e S. rubra). (ii) Igapó: As espécies Adenomera sp., D. minutus, A andreae, B. typhonius e L. pentadactylus representaram em média 96% da abundância nos dois locais. Além disso algumas espécies registradas como raras, representando em média 3% da abundância total, foram assinaladas exclusivamente para este ambiente (H. wavrini, H. granosa e Osteocephalus sp.). (iii) terra firme e capoeira (Laranjal): Este apresentou em média 85% da abundância centrada nas espécies Adenomera sp., D. minutus, A. andreae e B. typhonius, além de um grupo de espécies assinaladas, com contribuição média de 8% a abundância das amostras, somente nestes locais D. galactonotus, D. ventrimaculatus, P. resinifictrix, C. marquesianus, P. vaillanti, L. rodomystax e B. marinus. (iv) Capoeira (Arauá): Apresentou as mesmas espécies do grupo (iii).

Tabela 6. Índices de similaridade em relação as espécies presentes nas áreas de estudo e nos habitats.

			{1}	{2}	{3}	{4}	<b>{5</b> }	{6}	{7}	{8}
Arauá	Mata Terra firme	{1}	_							
	Capoeira	{2}	0,43							
	Igapó	(3)	0,36	0,63	_					
	Veg. Aquática	<b>{4</b> }	0,07	0,00	0,00	_				
Laranjal	Mata Terra firme	{5}	0,56	0,46	0,29	0,00	_			
	Capoeira	<b>{6</b> }	0,41	0,64	0,42	0,00	0,44	_		
	Igapó	<b>(7)</b>	0,39	0,46	0,38	0,00	0,33	0,53	_	
	Veg. Aquática	(8)	0,05	0,00	0,00	0,22	0,00	0.05	0.00	_

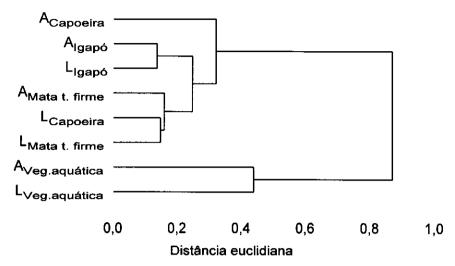


Figura 25. Dendrograma de similaridade da composição das espécies dos Igarapés Arauá e Laranjal e seus habitats. Os igarapés Arauá e Laranjal estão representados pelas letras A e L respectivamente.

# 3.5. Variação da composição das espécies nos diferentes habitats durante os períodos do ano

O número de espécies observadas foi maior na estação chuvosa tanto na área do igarapé Arauá quanto na área do igarapé Laranjal. Entretanto este padrão foi mais evidente nos habitats da área do igarapé Laranjal, com exceção da vegetação aquática, que apresenta o padrão inverso (Fig. 26).

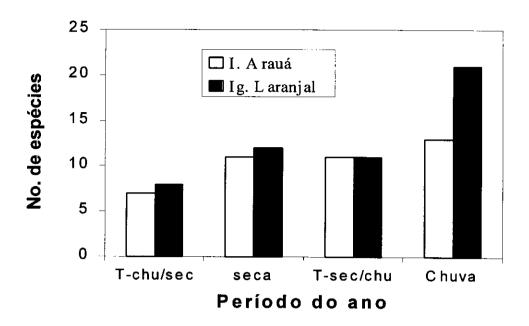


Figura 26. Variação da composição das especies nos habitats estudados durante os períodos do ano.

No habitat de mata de terra firme o período de chuva apresentou maior número menor de espécies (9 no igarapé Arauá e 10 no igarapé Laranjal). Espécies como *C. machesianus, P.vaillanti* e *P. resinifictrix* foram registradas apenas no período de chuvas. (Fig. 27 A).

No habitat de capoeira, foi observado o maior número de espécies no período de chuva apenas do igarapé Laranjal (5 espécies). Na área do igarapé Arauá, a variação maior foi no período de transição seca/chuva, quando apenas 2 espécies foram observadas (Fig. 27 B). Na área do igarapé Arauá, espécies como *E. femoralis* e *L. labyrinthicus* foram registradas apenas no período de transição chuva/seca. No igarapé Laranjal espécies como *E. femoralis*, *D. galactonotus*, *L. wagneri*, *L. labyrinthicus* e *L pentadactylus*, foram registradas apenas

no período de chuvas; S. boesemani.foi registrada exclusivamente no período de seca.

No habitat de igapó do igarapé Arauá, os períodos de seca e transição seca/chuva foram os que apresentaram maior número de espécies (6 e 5 espécies, respectivamente). Na área do igarapé Laranjal o periodo das chuvas foi o que apresentou maior número de espécies (7), seguido do período de transição seca/chuva (6); os períodos de transição chuva /seca e seca tiveram o mesmo número de espécies registradas (4 espécies)(Fig. 27 C). As espécies O. taurinus, L labyrinthicus, H. granosa e D. ventrimaculatus foram registradas apenas no período das chuvas; L. wagneri e L. pentadactylus foram registradas apenas no período de transição chuva seca, E. fenestratus e Osteocephalus sp. foram registradas apenas no período de transição chuva.

No habitat de vegetação aquática do igarapé Laranjal, o maior número de espécies foi observado no período de seca, enquanto na área do igarapé Arauá o número de espécies foi baixo em todos os períodos do ano. No igarapé Laranjal nenhuma espécie foi registrada neste habitat no período de transição chuvas/seca (Fig. 27 D). Hyla lanciformis, H. leucophillata e H. punctata foram registradas somente no período de chuvas, S. rubra foi registrada apenas no período de seca.

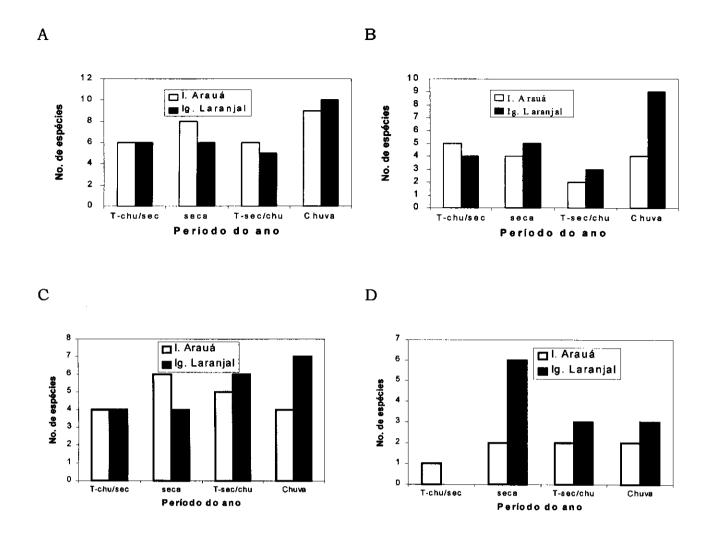


Figura 27. Variação da composição das espécies nas duas áreas de estudo para cada habitat durante os períodos do ano. Sendo A= mata de terra firme, B= capoeira, C= igapó e D= vegetação aquática.

Os índices de máxima similaridade foram observados entre os periodos seca e transição chuva/seca e o índice de menos similaridade ente os períodos de chuva e transição chuva seca (Tab. 7)

Quanto aos índices de similaridade de Jaccard para os períodos do ano em relação as espécies registradas, podemos notar que existem duas fases bastante distintas refletindo uma variação na atividade das espécies ao longo do ano. As duas fases representam uma seqüência compreensivel pois as espécies registradas no período de transição chuva/seca, em grande parte também são registradas no período seguinte (Seca), o mesmo ocorre com as espécies registradas nos períodos de transição seca/chuva e chuva (Fig. 28).

Tabela 7. Índice de similaridade para os períodos do ano.

		{1}	{2}	{3}	{4}
Chuva	{1}	1			
Trans. Chuvas/Seca	{2}	0,39	1		
Seca	{3}	0,41	0,53	1	
Trans. Seca/Chuvas	<del>{4</del> }	0,41	0,37	0,52	1

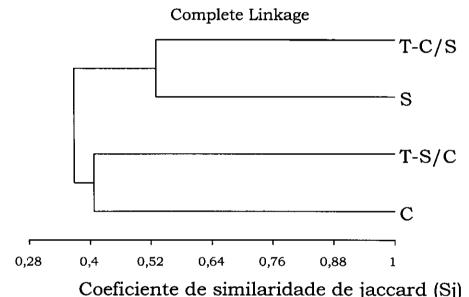


Figura 28. Dendrograma de similaridade de Jaccard quanto a composição das espécies nos períodos do ano. Sendo T-C/S=transição chuva/seca, S=seca, T-S/C= transição seca/chuva e C= chuvas.

## 3.6. Composição das espécies nos diferentes microhabitats

Os anuros observados nas áreas de estudo utilizaram 6 diferentes tipos de microhabitats: liteira (folhiço), arbustos, troncos de árvores, galhos de árvores próximos dos igarapés, dentro de bromélias e no leito dos igarapés (Fig. 29)

A liteira foi o microhabitat mais utilizado nas duas áreas

amostradas, onde foram registradas 13 espécies (44,8%), seguido de arbustos com 8 espécies registradas (27%) e troncos com 5 espécies (17,2%). Os microhabitats bromélias, galhos e fundo dos igarapés (água) apresentaram apenas uma espécie cada um (3,4% para cada microhabitat).

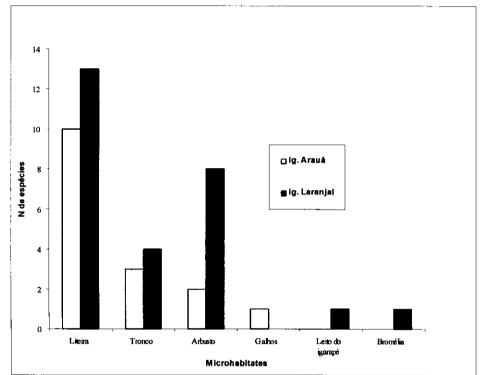


Figura 29. Distribuição das espécies registradas nos microhabitats dos igarapés Arauá e Laranjal.

### 4. DISCUSSÃO

Além das 29 espécies de anuros nas áreas amostradas neste estudo outras espécies foram observadas em outras áreas da ECFPn, totalizando 41 espécies registradas até presente (Bernardi *et al.*, no prelo, Estupiñán *et al.*, no prelo). A falta de inventários relativamente completos na região torna difícil a comparação entre a diversidade de espécies da FLONA de Caxiuanã e outros sítios da Amazônia Oriental. O único estudo publicado consistente para fins de comparação foi reralizado por Crump (1971), na APEG, nos arredores de Belém, onde foram identificados 35 espécies de anuros.

As duas áreas da ECFPn estudadas revelaram padrões de diversidade de gêneros similares aos estudos feitos por Crump (1971), na região de Belém e Ávila-Pires & Hoogmoed (1997), nas áreas da Base Física da ECFPn (igarapé Curuá) e Base do IBAMA (Baía de Caxiuanã), pois o número de gêneros registrados nas 5 áreas apresentou valores muito próximos, o igarapé Arauá apresentou 13 gêneros, igarapé Laranjal 13, igarapé Curuá 14, a área do IBAMA 11 e a região de Belém 13 (Tab. 8).

Tabela 8. Presença dos gêneros nas áreas de estudo do presente

trabalho, Crump, (1971) e Ávila-Pires & Hoogmoed (1997).

Gênero	Arauá	Belém	Curuá	IBAMA	Laranjal
Adenomera	X	X	X	X	X
Bufo	X	X	X	X	X
Ceratophris			X	X	
Chiasmocleis				X	
Colostethus	X		X	X	X
Dendrobates	X	X	X	X	X
Dendrophryniscus	X		X		X
Eleutherodactylus	X	X	X		X
Epipedobates	X	X	X		X
Hamptophrine				X	
Hyla	X	X	X	X	X
Leptodactylus	X	X	X		X
Lysapsus			X		
Osteocephalus	X	X	X	X	X
Phrynohyas	X	X	X		X
Phyllomedusa	X	X		X	
Physalaemus		X			
Pipa		X			X
Scinax	X	X	X		X
N° de gêneros	13	13	14	11	13
N° de gêneros exclusivos.	0	1	3	2	0

O número de espécies nas 5 áreas é maior no igarapé Laranjal (27 espécies), seguido do igarapé Curuá (23), área do IBAMA (19) e igarapé Arauá.

Os índices de similaridade de Jaccard entre as 5 áreas quanto a composição de espécies registradas apresentou maior valor para as áreas do igarapé Laranjal e igarapé Curuá (0,67), Laranjal e Arauá (0,62), os menores valores foram entre as áreas de Belém e as áreas da ECFPn (Tab.9).

Quando comparamos a composição de espécies observadas nas 5 áreas (análise de "cluster"), fica evidente a separação das áreas que não pertencem a ECFPn. A área mais distante (região de Belém), aparece como a mais distinta e depois a base do IBAMA. A área do

igarapé Curuá mostrou maior similaridade com as duas áreas observadas neste estudo do que com a área do IBAMA e de Belém (Fig. 30)

Este padrão de similaridade entre as áreas possivelmente está relacionado com a presença de barreiras geográficas entre elas. É possível que o rio Tocantins constitua uma barreira para algumas espécies entre a região de Belém e a região da FLONA de Caxiuanã. A área da foz do rio Caxiuanã também pode aparecer como barreira para a distribuição de algumas espécies que ocorrem na base do IBAMA e na ECFPn.

Quanto às áreas dentro da ECFPn fica difficil imaginar uma barreira geográfica separando comunidades, já que a largura dos igarapés é quase insignificante perto do rio Tocantins e a foz o rio Caxiuanã. Possivelmente o que ocorre dentro da ECFPn quanto à distribuição das espécies está relacionado com alterações ambientais causadas por fatores antrópicos. As áreas do igarapé Curuá e igarapé Laranjal apresentam um índice maior de alterações ambientais se comparadas com o igarapé Arauá, pois o desmatamento para a contrução da ECFPn, na área do igarapé Curuá e a derrubada da mata para o a construção das casas e plantio de mandioca no igarapé Laranjal, possibilitou nestas áreas abertas e formação de poças temporárias que favorecem o aparecimento de algumas espécies pioneiras, explicando asim o maior número de espécies registradas nestas áreas, apresentando assim caracteristicas muito similares às

encontradas por Tocher, et al. (1997) e Tocher (1998), em áreas de florestas fragmentadas na Amazônia central.

No igarapé Arauá, apesar de ter havido pequenas áreas de cultivo no passado, a recomposição da vegetação secundária apresenta-se agora em estágio bastante avançado.

Tabela 9. Índices de similaridade de Jaccard quanto a composição das

espécies das áreas da ECFPN, IBAMA e Belém.

	Araua	Belém	Curuá	IBAMA	Laranjal
Arauá	_				
Belém	0,11				
Curuá	0,54	0,20	_		
IBAMA	0,27	0,21	0,64	-	
Laranjal	0,62	0,25	0,67	0,41	

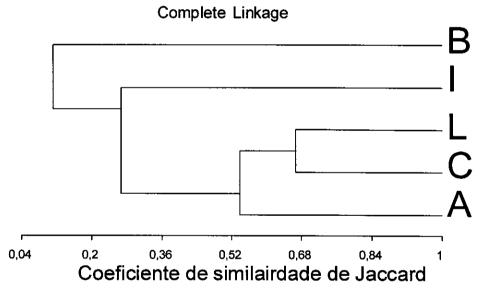


Figura 30. Dendrograma de similaridade de Jaccard para as espécies registradas áreas de Belém (B), IBAMA (I), igarapé Laranjal (L), igarapé Curuá (C) e igarapé Arauá (A).

Quanto a metodologia de coleta podemos dizer que o método de marcação e soltura dos indivíduos coletados não foi apropriado, rendendo baixas taxas de recapturas. Isto ocorreu possivelmente porque os intervalos entre uma expedição e outra foram relativamente longos, dando condições para a maioria dos individuos marcados se dispersarem das áreas dos transectos de amostragens.

Algumas especies como Adenomera sp., A. andreae, Dendrophyniscus minutus e Bufo typhonius, abundantes na mata de terra firme e capoeira no período de chuva, foram abundantes no igapó durante o período de seca, indicando uma movimentação dos indivíduos destas espécies das áreas com menor umidade em direção às de maior umidade. Além disto pareceu haver uma maior densidade de insetos e outros artrópodos no igapó durante o período de seca (obs. pes.), o que também pode ter favorecido esta movimentação.

Ávila-Pires & Hoogmoed (1997), comentam sobre a variação das espécies da herpetofauna entre as áreas da Base do IBAMA e das trilhas próximas a Base Física da ECFPn. Na primeira área, os indivíduos de *D. galactonotus* apresentaram coloração laranja intensa e na segunda coloração predominantemente amarela. Estes autores atribuíram estas variações ao isolamento num passado recente das populações de *D. galactonotus* pela dinâmica das águas na região. Esta afirmação pode ser verdadeira pois o rio Caxiuanã próximo de sua foz tem dimensões que parecem representar importante barreira geográfica para as espécies da herpetofauna. Entretanto, neste estudo, foram observadas populações de *D. galactonotus* em áreas da ECFPn não visitadas pelos referidos autores, que apresentaram tanto o padrão de coloração laranja quanto o amarelo. Possivelmente o padrão laranja

seja apenas mais abundante nas proximidades da base do IBAMA, acontecendo o inverso nas áreas da ECFPn.

Adenomera sp. foi a espécie mais abundante durante este estudo, enquanto que nas áreas estudadas por Ávila-Pires & Hoogmoed, (1997) a espécie mais abundante foi A. andreae. Possivelmente as densidades das populações destas espécies variem muito dentro da ECFPN e em diferentes épocas do ano. Além disto é possível que ocorra hibridização entre estas espécies em certos locais, pois uma pequena população de Adenomera foi observada fora das áreas de estudo apresentando um terceiro padrão de coloração. Este padrão de coloração difere tanto do padrão de A. andreae quanto o de Adenomera sp., e se aproxima do padrão de A. marmorata que ocorre na região sudeste do Brasil, exceto pela coloração laranja nas pernas e braços.

A espécie *Lisapsus limellus* (Pseudidae) registrada na vegetação aquática do igarapé Curuá por Ávila-Pires & Hoogmoed (1997), não foi registrada em nenhum trecho do igarapé Arauá e na região do igarapé Laranjal, apenas na área da foz, a alguns quilômetros da área de estudo. Possivelmente a espécie não ocorra nas áreas estudadas aqui porque a densidade de vegetação flutuante do gênero *Nimphea* onde *L. limellus* ocorre é muito pequena.

Quanto às áreas de capoeira, notamos que a diversidade e abundância das espécies neste habitat é muito pequena. Durante o período de seca isto fica mais evidente, pois tanto a diversidade quanto a abundância relativa diminuem em mais de 50% em relação à mata

de terra firme. Isto ocorre provavelmente devido a diminuição da umidade no solo arenoso e na liteira, o que deve fazer com que os animais procurem outros habitats.

É importante ressaltar que as áreas de capoeira da ECFPn são áreas pequenas, cercadas por grandes porções de mata primária, sendo que os animais podem visitar as áreas de capoeira por curtos períodos e retornarem para os habitats primários. Foi observado que após chover algumas espécies exclusivas de mata primária como Dendrobates galactonotus, D. ventrimaculatus, Epipedobates femoralis, ocuparam as áreas de vegetação secundária por curtos períodos de tempo.

Pelos dados dos animais capturados nas armadilhas *Drift fence* com *pitfall*, colocados na mata primária e nas áreas de capoeira, tanto a diversidade quanto a abundância das espécies foi de 3 na mata primária para um na capoeira.

Nas tocas artificiais aéreas, as espécies que mais apareceram para se abrigarem ou reproduzirem foram *D. galactonotus* e *D. ventrimaculatus*, sendo que das 52 tocas colocadas nas capoeiras, apenas uma toca foi utilizada por *D. ventrimaculatus* (3 girinos). Entretanto, esta única toca estava próxima da área da mata primária, tendo sido utilizada no período de transição seca/chuva.

As tocas aéreas das áreas primárias foram mais utilizadas. Das 26 tocas colocadas, 7 foram utilizas por dendrobatideos, 3 no ig. Arauá (todas ocupadas por adultos de *D. galactonotus*, sem girinos nas

costas, no período de seca) e 4 no ig. Laranjal (sendo 3 ocupadas por adultos e girinos de *D. ventrimaculatus* e uma por adulto de *D. galactonotus* sem girinos, todos no período de transição seca /chuva).

As tocas terrestres foram menos utilizadas do que as aéreas. Das 26 colocadas nas áreas de mata primária, apenas 3 tocas foram utilizadas, duas no ig. Arauá e uma no ig. Laranjal. Todas as tocas foram utilizadas por *Bufo typhonius* para desova no período de transição seca/chuva. Estas diferenças entre a utilização de microhabitats aéreos e terrestres reflete uma repartição entre as espécies dos habitats para a desova e reprodução.

Quando comparamos os trabalhos feitos na Amazônia Oriental brasileira com os trabalhos realizados na Amazônia Ocidental podemos notar que a grande maioria das espécies que ocorre na parte oriental também ocorrem na parte ocidental. Por outro lado, muitas das espécies que ocorrem na região ocidental não ocorrem na oriental. Este padrão distribuição das espécies região amazônica na possivelmente está relacionado com fatores históricos e climáticos, que durante períodos pretéritos impossibilitaram a ocupação de espécies de anuros na região oriental. O avanço das águas do mar para dentro da Amazônia durante ao períodos intergaciais do Terciário e Quaternário deixou grandes áreas submersas, principalmente na região oriental da Amazônia (Simpson, 1979, Weeb, 1995). Com isso podemos supor que parte das espécies de anuros que existem atualmente na região oriental da Amazônia brasileira, originaram-se

em outras áreas da Amazônia, e com o recuo das águas do mar e a formação das florestas de terra firme as espécies de anuros passaram a colonizar as áreas da Amazônia oriental.

Até o momento nenhuma espécie endêmica foi registrada na Flona de Caxiuană. Lynch (1979), referiu-se a 6 espécies endêmicas para o Estado do Pará, sem entretanto cita-las; das 35 espécies relacionadas em Crump (1971), nenhuma é endêmica segundo Frost (1985) e Duellman (1993). Entretanto a riqueza de espécies de anfbios da FLONA de Caxiuană é relativamente próxima a de outras áreas da Amazônia brasileira, 33 espécies na região do rio Purus (Heyer, 1977), 51 no rio Madeira (Heyer, 1977), 47 na região de Manaus (Hero, 1990; Zimmerman & Simberloff, 1996), 45 em Roraima (Martins, 1998; Caldwell, não-publi.), 50 na região de Belém (Galatti et al, não-publi.), 35 em Santarém (Caldwell, não-publi.) e 47 na região de Carajás (Galatti, não-publi.). Considerando estas diferenças, é provável que o baixo número de espécies normalmente associado a região oriental da Amazônia pode estar relacionado a falta de inventários mais completos.

### 5. CONCLUSÕES

Nas áreas dos igarapés Arauá e Laranjal foram observadas 29 espécies de anuros distribuídas em 15 gêneros pertencentes a 5 famílias. A família Hylidae apresentou a maior diversidade de espécies (14), seguida da Leptodactylidae (7), Dendrobadae (4), Bufonidae (3) e Pipidae(1).

A Famíla Leptodactylidae apresentou a maior abundância, com 459 indivíduos dos 924 registrados, seguida das famílias Bufonidae (297 indivíduos), Hylidae (137 indivíduos), Dendrobatidae (28 espécies) e Pipidae, com apenas 3 indivíduos capturados.

O habitat de mata de terra firme foi o que apresentou maior diversidade de anuros, com 16 espécies registradas nas duas áreas. O habitat de igapó, teve 13 espécies registradas, a capoeira teve 11 e a vegetação aquática 9. Quanto à abundância o habitat de igapó foi o que apresentou o maior valor, com 323 indivíduos registrados, seguido dos habitats mata de terra firme (304 indivíduos), capoeira (182 indivíduos) e vegetação aquática (115 indivíduos).

O microhabitat mais utilizado pelas espécies de anuros na região da ECFPn foi a liteira onde foram registradas 44,8% das espécies. Arbustos foram utilizados por 27% das espécies, seguido de troncos (17%), galhos (3,4%) e leito dos igarapés (3,4%).

O período de chuvas foi o que apresentou maior diversidade, quando foram registradas 13 espécies. Nos péríodos de seca e transição seca/chuva o número de espécies se manteve igual (11 espécies), havendo um declínio desta diversidade no período de seca, quando apenas 7 espécies foram registradas.

## 6. REFERÊNCIAS CITADAS

- ALMEIDA, S. S.; LISBOA, P. L.B. & SILVA, A. S. L. 1993. Diversidade Florística de uma comunidade arbórea na Estação Científica Ferreira Penna, em Caxiuanã (Pará). Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Botânica. Belém, 9 (1): 99-120.
- ÁVILA-PIRES, T. C. S. & HOOGMOED, M. S.(1997) *In*: **Caxiuanã**. Pedro L. B. Lisboa (Org.). Museu Paraense Emílio Goeldi. Belém, Pará. 446p.
- BARINAGA, M. 1990. Where have all froggies gone?. Science 247: 1033-1034.
- BERNARDI, J.A.R., R.A.STUPIÑAN & U. GALATTI. Não Publ. New Records of Anuram Amphibians in the Floresta Nacional de Caxiuanã, Eastern Amazon, Brazil. Submetido Herpetological Review.
- BLAUSTEIN, A. R & WAKE, D. B. 1990. Declining amphibian populations. A global phenomenon? Trends **Ecological Evoltion**. 5: 203-204.
- CALDWELL, J. P. 1996. Diversity of Amazonian anurans: the role of systematics and shylogeny in identifying macroecological and evolutionary patterns. In: Neotropical biodiversity and conservation. Arthur C. Gibison, (Ed) Occasional Publications of the Mildred E. Mathias Botanical Garden, 1. University of California, Los Angeles, California.

- CALDWELL, J. P. 1998. Cannibalistic Interactions Resulting from Indiscriminate Predatory Behavior in Tadpoles of Poison Frogs (Anura: Dendrobatidae). **BIOTROPICA** 30(1): 92-103.
- CALDUELL, J.P.C. (Não publicado). NSF Project DEB-9200779 (Laurie J. Vitt and Janalee P. Calduell, OklahomaMuseum of natural History, University of Oklahoma. Inventário e Ecologia da Herpetofauna da Amazônia.1993. Rio Ajarani, BR-210, Roraima, Brasil.

http://www.omnh.ou.edu/personnel/herpetology/NSF/DEB\_9200779/RR93AmphiList.html.

CALDUELL, J.P.C. (Não publicado). NSF Project DEB-9200779 (Laurie J. Vitt and Janalee P. Calduell, OklahomaMuseum of natural History, University of Oklahoma. Inventário e Ecologia da Herpetofauna da Amazônia.1995. Alter do Chão/CEMEX, Santarém, Pará, Brasil.

http://www.omnh.ou.edu/personnel/herpetology/NSF/DEB 9200779/ParaAmphiList.html.

- CAMPBELL, H. W. & CHRISTMAN, S. P. 1982: Field techniques for herpetofaunal community analyses *In*: Herpetological Communities: A Symposium of the Society for the study of amphibians and reptiles and the herpetologist's League. N.J. Scott (Ed.). U.S Fish Wild Serv. Wildl. Res. Rep. 13 193-200.
- CRUMP, M. 1971. Quantitative Analysis of Ecological Distribuition of tropical herpetofauna. Occasional Papers Museum of Natural the University of Kansas. 3:1-62.

- CRUMP, M., 1974. Reprodutive strategies in a tropical anuran community. Miscellaneous Publications Natural History the University of Kansas. 61, 1-68.
- DUELLMAN, E. W. 1978. The biology of equatorial herpetofauna in Amazonian, Miscellaneous Pubblications Museum of Natural History. University of Kansas. Laurence. 65: 1-352.
- DUELLMAN, W. E., 1988. Patterns of species diversity in anuran amphibians in the American tropics. Annals of the Missori Botanical Garden. 75(1): 79-104.
- DUELLMAN, W. E. & MENDELSON III, J. R. 1995. Amphibians and Repitiles from Northen Departamento Loreto, Peru: taxonomy and biogeography. **The University of Kansas Science Bulletin**. 55 (10): 329-376.
- DUELLMAN, E. W. & THOMAS, R. 1996. Anuran amphibians from a seasonally dry forest in southern Peru and comparisons of the anurans among sites in the Upper Amazon Basin. Occasional Papers Museum Natural the University of Kansas 180:1-34.
- DUELLMAN & TRUEB, L. 1986. **Biology of amphibians**. McGraw-Hill. 670p.
- ESTUPIÑÁN-T, R.A., J.A.R. BERNARDI & U. GALATTI. (No Prelo). La fauna anura en la floresta National de Caxiuanã. *In* Caxiuanã vol. 2. Lisboa, P. (Org.). Museu Parense Emílio goeldi. Belém, Pará.

- FEIO, R. N.; BRAGA, U. M. L.; WIEDERHECKER, H. & SANTOS, P.S. 1998. Anfibios do Parque Estadual do Rio Doce (Minas Gerais). Universidade Federal de Viçosa. Instituto de Florestas, Viçosa, MG. 32p.
- GALATTI, U. 1992. Population biology of the frog Leptodactylus pentadactylus in a central Amazonian rainflorest. Journal of Herpetology 26(1): 23-31.
- GALATTI, U. 1998. Inventário da herpetofauna da área sob influência doprojeto salobo, Floresta nacional de tapirapé-Aquiri, Parauapebas, Pará. Relatório Final. Brandt Meio Ambiente. Belo Horizonte 25p
- GALATTI, U. ESTUPÑAN R.A., LIMA, A.C. (Não publicado) Anfibios da Área de Pesquisa Ecológica do Guamá-APEG e Região de Belém, Pará.
- GASCON, C. & O. S. PEREIRA. 1993. Preliminary checklist of the herpetofauna of the upper rio Urucu, Amazonas, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia. 10(1): 179-183.
- HECK, K.L.J., G. VAN BELLE & D. SIMBERLOFF. 1975. Explicit calculation of the rarefation diversity measurement and the determination of sufficient sample sinze. **Ecology**. 56:1459-1461.
- HERO, J.M. 1990. Na illustated key to tadpoles occurring in the central amazonian rainforest, Manaus, amazonas, Brasil.

  Amazoniana. 11(2):201-262.

- HEYER, W. R. 1976. Notes on the frog fauna of the Amazon Basin.

  Acta Amazonica. 6(3): 369-378.
- HEYER, W.R. 1977. Taxonomicnotes on frogs from Madeira and purus rivers, Brasil. **Papéis Avulsos de Zoologia**. 31(8): 141-162.
- HEYER, W. R., DONNELLY, M. A.; McDIARMID, R.W.; HAYEK, L. C. & FOSTER, M. S. 1994: Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for amphibians. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C. 1-364.
- HÖDL, W. 1990: Reprodutive diversity in Amazonian lowland frogs.

  Fortschr der Zool., 38:45-51
- HOOGMOED, M. S. 1993. The herpetofauna of floating meadows. *In*:

  The freshwalter ecosystemas of Suriname. Ouboter, P.E. (ed.).

  Doudrecht, Kluwer Academic Publishers, cap. 11, p.199-213.
- IBGE. 1991. Geografia do Brasil. Região Norte, 307p.
- KERN, D. & COSTA, M. L. 1997. Os solos antrópicos In Caxiuanã.
  Pedro L. B. Lisboa (Org.). Museu Paraense Emílio Goeldi. Belém,
  Pará, Brasil. 446 p.
- KREBS, C. J. 1989: **Ecological methodology**. Harper Collins Publishers. New York.1-350.
- LA MARCA, E. & RINTHALER, H. P. 1991. Population chages in Atelopus species of the Cordillera de Mérida, Venezuela.

  Herpetological Review. Ver., 22; 125-128.

- LISBOA, P. 1997. A Estação Científica Ferreira Penna/ECFPn. *In*:

  Caxiuanã. Pedro Lisboa (org.). Museu Paraense Emílio Goeldi.

  Belém, Para. 446p.
- LISBOA, P. L. B.; DA SILVA, A. S. L. & DE ALMEIDA, S. S. 1997.

  Florística e estrutura dos ambientes. *In*: **Caxiuanã**. Pedro Lisboa (org.). Museu Paraense Emílio Goeldi. Belém-Pará. 446p.
- LYNCH, J.D. 1979. The amphibians of lowland tropical forests. In: **The**South American Herpetofauna: Its Origin, Evolution and

  Dispersal. Duellman, W. E. (Ed.). Museum of the Natural the

  University of Kansas. Monograph. Number 7. 189-216.
- MARTINS, M. 1998. The frogs of the Ilha de Maracá. 285-306. In:

  Maracá: Biodiversity and evironment of na Amazonian
  rainforest. Milliken, W. & J.A. Ratter (Eds.). John Wiley and Sons
  Ltd. 508p.
- PECHAMANN, J.H.K. & WILBUR, H. 1994. Putting declining amphibian populations in perspective: Natural Flutuations And Human Impacts. **Hertologica** 50 (1): 65-84.
- regions of South America. In: The South American Herpetofauna: Its Origin, Evolution and Dispersal. Duellman, W. E. (Ed.). Museum of the Natural the University of Kansas. Monograph. Number 7. 189-216.

- SIOLI, H.1985. Amazônia fundamentos da ecologia da maiosr região de florestas tropicais. Johann Backer (trad.). Ed. Vozes. Petropolis.72p.
- STEBBINS, R.C. & N.W. COHEN. 1995. A natural history of amphibians. Princeton University Press.646p.
- SUDAM.1973. Levantammtos florestais realizados pela missão FAO na Amazônia (1856-1961). Belém, 365p.
- TOCHER, M. D. A. 1998. Comunidade de anfibios da Amazônia central: a diferença na composição específica entre a mata primária e pastagens. *In*: Floresta amazônica, regeneração e manejo. Cloude Gascon e Paulo Moutinho (Eds.). ministério da Ciência e Tecnologia/Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia. Manaus, Amazonas. 373p.
- TOCHER, M. D., GASCON,C. & ZIMMERMAN, B.L. 1997.

  Fragmentation effects on a central Amazonian frog community: A tem-yers study. In: Tropical forest remnants ecology, management, and conservation of fragmented communities.

  William F. Laurence and Richard O. Bierregaard, jr.(Eds.).The university of Chicago Press. 616p.
- TOFT, C.A. & W.E. DUELLMAN. 1979. Anurans of the lower rio Llullapchs, amazon Peru: a preliminary analysis of the community struture. **Herpetologica**. 35:71-77.

- VANZOLINI, P. E. 1986. Levantamento herpetológico da Área do

  Estado de Rondônia sob influência da rodovia BR 364.

  Programa Polonoroeste, Subprograma Ecologia Animal. Relatório de Pesquisa nº1, MCT/ CNPq. 50p.
- VITT, L. J.; CALDWELL, J. P.; WILBUR, H. M. & SMITH, D. C., 1990.

  Anphibians as harbingers of decay. American Istitute of

  Biological Sciences., 40: 418.
- WAKE, D. B., 1991. Declining amphibian populations. **Science**, 253: 860.
- WEBB, S.D.1995. Biological implications of the middle miocene Amazon seaway. **Science**. 269:361-362.
- ZIMMERMAN, B.L. & M.T. RODRIGUES 1990. Frogs, snakes, and lizards of INPA-WWF Reserves near Manaus, Brasil.426-454. *In*:

  Four Neotropical Rainforest. Gentry, A.H.(ed.). Yale University Press, New Haven & London. 627p.
- ZIMMERMAN, B.L. & SIMBERLOFF, D. 1996. Na historical interpretation of habitat use by frogs in central Amazonian forest.

  Journal of Biogeography, 23, 27-46.

#### **ANEXOS**

#### Anexos1.

Lista de espécies registradas na Flona de Caxiuana, Melgaço, Pará. Considerando as espécies registradas no estudo de Àvila-Pires & Hoogmoed, 1997 e o presente estudo, além de espécies registradas durante rápidas visitas a outras áreas da ECFPn. Em negrito estão as informações sobre a área de coleta das espécies (A, igarapé Arauá; L, igarapé Laranjal; C, igarapé Curuá; F, igarapé Flexal; I, área do IBAMA, D, muito difundida) e habitat (tf, mata de terra firme; ca, capoeira; ig, igapó, va, vegetação aquática e aa, área antrópica).

## Família Bufonidae

Bufo cf. castaneoticus Caldwell, 1991. C; tf. Bufo marinus (Linaeus, 1758). C e L; aa. Bufo gr. typhonius (Linaeus, 1758). D; tf, ca e ig. Dendrophryniscus minutus (Melin, 1941). D; tf, ca e ig.

## Família Dendrobatidae

Colostethus gr. marchesianus (Melin, 1941). A e C; tf. Dendrobates galactonotus Steindachner, 1864. D; tf e ca. Dendrobates ventrimaculatus Shereve, 1935. A, C e L; tf e ca. Epipeobates femoralis (Boulenger, 1884 "1883") A, C e L; tf e ca.

### Familia Hylidae

Hyla granosa Boulenger, 1882. L; va. Hyla lanciformis (Cope, 1870). L; va. Hyla leucophyllata (Beireis, 1783). L;va. Hyla melanargyrea Cope, 1887. C; aa. Hyla punctata (Schneider, 1799). L; va. Hyla wavrini Parker, 1936. A, C e L; ig. Osteocephalus oophagus Jungfer & Chiesari, 1995. C; tf e ig. Osteocephalus taurinus Steindachner, 1862. L; ig. Phrynohyas resinifictrix (Goeldi, 1907). C e A; tf. Phyllomedusa hypocondrialis (Daudin, 1802). I; tf. Phyllomedusa vaillanti Boulenger, 1882. C e A; tf. Scinax boesemani (Goin, 1966). L; ca e va. Scinax garbei (Miranda-Ribero, 1926). A, C e L; va e tf. Scinax nebulosa (Spixi, 1824). C e L; va. Scinax rubra (Laurenti, 1768). C; va. Scinax x-signata (Spix, 1824). C; aa.

## Familia Leptodactylidae

Adenomera andreae (Muller, 1923). D; tf, ca e ig.
Adenomera sp D; tf, ca e ig.
Ceratophrys cornuta (Linnaeus, 1758). C, A e I, tf.
Eleutherodactylus fenestratus (Steindachner, 1864). A, C, e L; tf.
Hydrolaetare schmidti (Cochran y Goin, 1959). L; va.
Leptodactylus knudseni (Heyer, 1972). I e C; tf.
Leptodactylus labyrinthicus (Spixi, 1824). A, C e L; ca, tf e ig.
Leptodactylus petersii (Steindachner, 1864). A, C, L e F; ca, tf e ig.
Leptodactylus pentadactylus (Laurenti, 1768). A, C e L; ca, tf e ig.
Leptodactylus rhodomystax Boulenger, 1884"1883". C e L; tf.

## Familia Microhylidae

Chiasmocleis shudikarensis Dunn, 1949. I, tf. Hamptophryne boliviana (Parker, 1927). I, tf.

## <u>Família Pipidae</u>

Pipa pipa (Linnaeus, 1758). L; va.

# Família Pseudidae

Lysapsus limellus Cope, 1862. C e L; va.

## Família Ranidae

Rana palmipes Spix, 1824. L, va.