

*Running head:* Anuros da Savana Amazônica de Carajás

Título: Similaridade de anfíbios anuros em áreas de Savana Amazônica, Floresta Nacional de Carajás, Pará, Brasil

Autores: Leandra Cardoso **Pinheiro**<sup>1</sup>, Selvino **Neckel-Oliveira**<sup>3</sup>, Youszef Oliveira da Cunha **Bitar**<sup>1</sup>, Ulisses **Galatti**<sup>4</sup>, Maria Cristina dos **Santos-Costa**<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Programa de Pós-graduação em Zoologia, Universidade Federal do Pará e Museu Paraense Emílio Goeldi, Instituto de Ciências Biológicas, Rua Augusto Corrêa 01, Guamá, CEP 66075-110, Fone: 3201-8420, e-mail: [cardoso.leandra@gmail.com](mailto:cardoso.leandra@gmail.com), Belém, Pará, Brasil.

<sup>2</sup> Professora Adjunta da Universidade Federal do Pará, Instituto de Ciências Biológicas, Laboratório de Ecologia e Zoologia de Vertebrados.

<sup>3</sup> Professor adjunto do departamento de Ecologia e Zoologia da Universidade Federal de Santa Catarina.

<sup>4</sup> Pesquisador associado - Museu Paraense Emílio Goeldi, Coordenação de Zoologia, Laboratório de Herpetologia.

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**Resumo** A Floresta Nacional de Carajás apresenta um conjunto de serras descontinuas com três tipos de vegetações distintas (Floresta ombrófila densa, Floresta ombrófila aberta e vegetação de savana). Este trabalho foi realizado em seis áreas de savana influenciadas por diversos atributos ambientais, tais como solos com alto grau de oligotrofismo, deficiência de água e alta insolação. As áreas de savana de Carajás possuem três tipos de fitofisionomias: capão de mata, campo rupestre e campo brejoso que se diferenciam quanto aos aspectos pedológicos, estrutura da vegetação e formações hidrológicas. O objetivo deste trabalho foi verificar se existe diferença na composição de anfíbios entre as seis serras da Floresta Nacional de Carajás e entre as fitofisionomias das áreas de savana amostradas, assim como caracterizar ecologicamente as espécies das áreas de savana de Carajás. Foram encontradas 30 espécies de anuros, distribuídas em nove famílias. A composição de anfíbios anuros foi semelhante entre as serras, entretanto, a composição de espécies diferiu entre as fitofisionomias, provavelmente devido às diferenças ambientais entre elas, com ambientes florestados, herbáceo-arbustivo com solo desnudo, compostos por rochas evidentes e ambientes de brejo. A maioria das espécies observadas é generalista de habitat, terrestre, noturna e se reproduz diretamente em corpos d'água, características ecológicas encontradas, com frequência, em espécies que ocupam ambientes com estresse hídrico, como a Caatinga e outras áreas de savana.

**Palavras-chave** Comunidade de anuros, savana amazônica, similaridade de anuros.

## **Introdução**

As comunidades de animais e plantas na Amazônia estão distribuídas em mosaicos de distintas áreas de endemismo, separadas pelos principais rios da região, cada uma com características próprias quanto à biota e relações evolutivas (Silva et al. 2005). Esse bioma configura ambientes altamente heterogêneos quanto à topografia, solo e vegetação, que foram modificados ao longo do tempo evolutivo contribuindo para a atual estrutura das comunidades existentes (Tuomisto et al. 1995).

Entre os vertebrados, os anuros representam um dos grupos mais diversos, com ampla distribuição e frequentemente utilizados em estudos que buscam entender quais os fatores responsáveis pela diferenciação das comunidades (Ron 2000). Alguns autores afirmam que tanto fatores ecológicos quanto históricos podem afetar a distribuição e diversidade de anfíbios na Amazônia (Duellman 1990; Ron 2000; Dayton and Fitzgerald 2001).

A influência dos fatores históricos na estruturação da comunidade de anuros pode ter ocorrido através de processos de migração e dispersão, bem como alterações ambientais (Connor and Simberloff 1979; Tuomisto and Ruokolainen 1997). Não é possível prevermos padrões de distribuição das comunidades, apenas com base em fatores ambientais atuais, é necessário, levarmos em consideração a história de cada linhagem evolutiva e dos processos pelos quais elas passaram. Entretanto, fatores históricos revelam padrões apenas em escalas maiores, como regionais e continentais (Ron 2000). Em escalas locais, os fatores ecológicos atuais, como precipitação (Duellman 1988), umidade (Vonesh 2001; Haddad and Prado 2005), altitude (Fauth 1989), tipo de vegetação (Crump 1971; Gascon 1991; Ernst and Rödel 2008) e presença de corpos d'água (Zimmerman e Bierregaard 1986) são apontados como os principais responsáveis pela composição e distribuição atual das espécies.

A estrutura da vegetação é uma das abordagens contemporâneas mais estudadas, isto porque os parâmetros da vegetação tais como riqueza de espécies e densidade de árvores, cobertura de dossel, profundidade da serrapilheira e abundância de arbustos, podem influenciar diretamente as comunidades de anfíbios, sendo considerados como preditores na diversidade e distribuição das espécies (e.g. Inger and Colwell 1977; Heinen 1992; Tocher 1998; Pawar et al. 2004; Souza et al. 2008). Por exemplo, algumas espécies de anfíbios são totalmente dependentes de formações florestais específicas, tais como muitas espécies do gênero *Allobates*, já que suas exigências reprodutivas envolvem ambientes úmidos, enquanto que muitas espécies do gênero *Hypsiboas* apresentam estratégias reprodutivas adaptadas a ambientes abertos, como reprodução em corpos d'água, diminuindo as possibilidades de dessecação de seus ovos (e.g. Hödl 1990a).

Para estabelecermos essa relação espécie-ambiente, são necessários dados de distribuição e ecologia das espécies, entretanto, a maioria do conhecimento gerado sobre as comunidades de anfíbios na Amazônia brasileira está concentrada em áreas florestadas, próximas as calhas dos grandes rios (Azevedo-Ramos and Galatti 2002). Enquanto que a anurofauna de regiões com características herbáceo-arbustivas como as áreas de savanas amazônicas que perfazem 7% da Amazônia brasileira (Braga 1979) são pouco conhecidas (Neckel-Oliveira et al. 2000; Barbosa et al. 2005).

O sudeste do estado do Pará é caracterizado por apresentar uma das áreas de savana mais peculiares da Amazônia, localizada em conjuntos de serras entre 450 a 890m de altitude acima do nível do mar, circundadas por floresta ombrófila (Ab'Sáber 1986). Esse tipo de vegetação, também denominado de canga, apresenta três fitofisionomias predominantes, capão de mata, campo rupestre e campo brejoso. As diferenças ambientais encontradas nas fitofisionomias e nas serras permeiam os

objetivos deste trabalho, que verificou como a composição de anuros varia em relação às diferentes fitofisionomias da savana, assim como entre diferentes localidades/serras com vegetação de savana da FLONACA e, relacionou a distribuição das espécies com suas características ecológicas, tais como tipo de habitat utilizado pelas espécies e suas características reprodutivas.

## **Material e Métodos**

### *Área de estudo*

A Floresta Nacional de Carajás (FLONACA) localiza-se a sudeste do Estado do Pará, Brasil, entre as coordenadas geográficas de 05°52' e 06°33' S; 49°53 e 50°45' W (Figura 1). A FLONACA ocupa uma área total de 395.826,70ha distribuída nos municípios de Parauapebas, Canaã dos Carajás e Água Azul do Norte. A região é drenada pela bacia hidrográfica do rio Itacaiúnas que deságua no sistema hidroviário Araguaia-Tocantins (Santos 1986). O clima da região é caracterizado por dois períodos distintos, uma estação seca (maio a outubro) e outra úmida (novembro a abril), com precipitação média anual de 1900mm nas áreas elevadas da FLONACA (IBAMA 2004). O relevo é montanhoso, com uma série de serras descontínuas com altitudes que variam entre 450 a 890 m, cujas principais elevações são: Serra Norte, Serra Sul (constitui um conjunto de serras formado por diversos topos e vales, consideradas aqui como Serra Sul A, Serra Sul B, Serra Sul C e Serra Sul D) e Serra do Tarzan. Cada uma das serras apresenta características ambientais peculiares, como altitude média, distância de remanescentes florestais, formações hidrográficas, dentre outras (IBAMA 2004).

A FLONACA possui três tipos de vegetações distintas: floresta ombrófila densa, floresta ombrófila aberta, que juntas cobrem mais de 95% da área total; e vegetação de canga ou savana, com áreas florestais e abertas (vegetação herbáceo-arbustiva), que

constituem cerca de 2 a 3% da FLONA (Ab'Sáber 1986), restritas aos afloramentos rochosos ou jazidas minerais de ferro (Ab'Sáber 1986; Silva 1987) (Figura 1).

[Inserir Figura 1]

As áreas de savana apresentam três fitofisionomias distintas: i) campo rupestre com vegetação arbustiva, semi-arbustiva e herbácea, com ilhas esparsas de vegetação semi-arbórea e afloramento rochoso evidente sem a presença de vegetação; ii) campos brejosos que ocorrem em locais onde o relevo tende ao côncavo, marcado pela impermeabilidade e propiciando o acúmulo de água principalmente na estação chuvosa, com predomínio de espécies vegetais graminóides; iii) capões de mata, que se formam em locais onde o relevo permite o acúmulo de solo orgânico, constituído por espécies típicas de florestas e de savanas arbóreas (Silva et al. 1996).

#### *Coleta e análise de dados*

A coleta de dados foi realizada durante três expedições a FLONACA. A primeira expedição ocorreu em janeiro e fevereiro de 2008, a segunda em setembro de 2008 e a terceira em maio de 2010. Em cada expedição 34 sítios foram vistoriados, distribuídos entre as três fitofisionomias predominantes e, em seis serras: Serra Norte (três por fitofisionomia); Serra Sul D (dois em capões de mata, dois em campos rupestres e três em campos brejosos); Serras Sul A e C (dois por fitofisionomia); Serra Sul B e Serra do Tarzan (um por fitofisionomia). A distância dos sítios entre serras distintas variou de 4 a 30 km, enquanto que a distância entre sítios em uma mesma serra foi de no mínimo 200 m.

O esforço de coleta empregado em cada sítio foi baseado no método da procura ativa, a qual consistiu em caminhadas lentas por trilhas nos capões de mata e campos rupestres, e nos campos brejosos em caminhadas lentas margeando os corpos d'água, procurando visualizar o máximo de espécies possível, mesmo aquelas que se

encontravam abrigadas. As procuras foram realizadas durante o dia entre 14-17h e durante a noite entre 19-22h por dois ou três coletores. Todo anuro encontrado foi identificado e anotado o local de encontro para compor a matriz de dados.

Para verificar se as serras não estavam relacionadas, principalmente o conjunto de serras denominado Serras Sul A, B, C e D, foi realizado um teste de correlação de matrizes de Mantel (Sokal e Rohlf, 1995) entre a composição de anuros e a localização geográfica dos pontos entre as seis serras. Para analisar a similaridade de espécies de anfíbios entre fitofisionomias e entre serras foi utilizada a Análise de Coordenadas Principais (PCoA) combinando os dados coletados nas três campanhas. O PCoA foi usado para reduzir a dimensionalidade dos dados de composição de espécies entre as diferentes fitofisionomias: campo brejoso (CB), campo rupestre (CR) e capão de mata (CM), e entre as seis diferentes Serras: Serra Norte (N1), Serra do Tarzan (ST), Serra Sul A (SSA), Serra Sul B (SSB), Serra Sul C (SSC) e Serra Sul D (SSD). A matriz de dados utilizada no PCoA foi baseada na presença-ausência de espécies, tendo sido utilizada a medida de distância de *Jaccard*.

Para testar a hipótese de que a composição de espécies de anuros difere entre Serras ou Fitofisionomias, as seis serras e as três fitofisionomias foram submetidas a uma Análise de Similaridade (ANOSIM, Clarke and Warwick, 1994). Esse teste parte do princípio de que se dois grupos pré-estabelecidos são significativamente distintos, as diferenças entre os grupos são maiores que dentro dos grupos. Todas as análises foram feitas nos programas SYSTAT 12.0 e PAST 1.82b e o nível de significância considerado para todos os testes foi de  $\alpha=0,05$ .

As espécies registradas durante as duas expedições foram agrupadas de acordo com suas características ecológicas descritas abaixo, e as fontes utilizadas para categorizar as espécies estão na tabela 1:

- a. Grau de especialização de habitat (GE): 1) generalista, quando ocorrem tanto em áreas abertas, tais com savanas amazônica, cerrado, caatinga e pasto, quanto em áreas florestadas; 2) predominantemente florestais; 3) predominantemente de áreas abertas.
- b. Microhabitat do adulto (MA): 1) terrestre; 2) arborícola; 3) aquática.
- c. Modo reprodutivo (MR) (local de oviposição e desenvolvimento dos ovos e girinos):
- 1) Oviposição e desenvolvimento na água;
  - 2) Oviposição na vegetação e desenvolvimento na água;
  - 3) Oviposição em ninhos de espuma e desenvolvimento na água;
  - 4) Oviposição em ninhos terrestres e desenvolvimento na água;
  - 5) Oviposição e desenvolvimento em ninhos terrestres;
  - 6) desenvolvimento direto (solo).
- d. Período de atividade (PA): 1) diurno; 2) noturno; 3) diurno/noturno

Para analisar as espécies quanto às suas características ecológicas, foi feita uma análise de ordenamento (Análise de Coordenadas Principais - PCoA), baseadas em uma matriz de dados com informações sobre a história natural das espécies, de acordo com as quatro classificações descritas acima.

## **Resultados**

Nos 34 sítios vistoriados foram encontradas 30 espécies distribuídas em nove famílias. As famílias mais representativas foram Leptodactylidae e Hylidae, com 10 e 9 espécies respectivamente, seguidas por Leiuperidae (n=3), Bufonidae (n=2), Strabamantidae (n=2), Aromobatidae (n=1), Dendrobatidae (n=1), Microhylidae (n=1) e Pipidae (n=1) (Tabela 1, Anexo 1). O teste de Correlação de matrizes de Mantel demonstrou que as serras não estão correlacionadas, ou seja, são independentes, inclusive as que pertencem ao conjunto Serra Sul ( $R=0,08$ ,  $p=0,10$ ).

[Inserir Tabela 1]

A composição de espécies de anuros foi similar entre as serras (ANOSIM,  $R=0.05$ ;  $p=0.20$ ) (Figura 2). Seis espécies foram comuns a todas as serras: *Pseudopaludicola canga*, que ocorreu em 64,7% dos sítios e outras cinco espécies que ocorreram em 55,9% (*Phyllomedusa hypochondrialis*, *Scinax gr. ruber*, *Dendropsophus minutus*, *Allobates gr. marchesianus* e *Leptodactylus andreae*). Entre as espécies exclusivas de cada serra, duas ocorreram apenas na Serra Sul D (*Hypsiboas cinerascens* e *Pristimantis cf. conspicillatus*), uma na Serra Sul C (*Pipa arrabali*) e uma na Serra Norte (*Leptodactylus pentadactylus*).

[Inserir figura 2]

Resultado diferente foi observado quando comparamos a similaridade de espécies de anuros entre as fitofisionomias estudadas. Os arranjos espaciais no espaço bidimensional advindos do PCoA mostram que existe pouca sobreposição entre as três fitofisionomias, revelando uma tendência na formação de grupos distintos (ANOSIM,  $R=0.20$ ;  $p < 0.01$ ) (Figura 3, Tabela 2). Entre as três fitofisionomias, quinze espécies são comuns a todas, três são exclusivas de campos brejosos (*H. cinerascens*, *P. cuvieri* e *L. pentadactylus*), duas de campos rupestres (*L. syphax* e *P. cf. conspicillatus*) e uma de capão de mata (*P. arrabali*). Entre as espécies que ocorrem em duas fitofisionomias, cinco ocorrem em campos brejosos e capões de mata, três ocorrem em campos rupestres e campos brejosos e apenas uma espécie é compartilhada entre capão de mata e campo rupestre (*Ameerega flavopicta*).

[Inserir Figura 3 e Tabela 2]

As espécies de Carajás formaram oito grupos ecológicos: grupo 1 (10 espécies), grupo 2 (nove espécies), grupo 3 (três espécies), grupo 4, 5 e 6 (duas espécies em cada), grupo 7 e 8 (uma espécie em cada) (Figura 4). O primeiro eixo dessa análise de

agrupamento explicou 45,33% da variação e o segundo explicou 21,69% da variância dos dados (total de 67,02%). O primeiro e maior grupo é formado principalmente por espécies da família Hylidae (n=7), predominantemente arborícolas, com período de atividade noturno, generalistas de hábitat e que se reproduzem diretamente na água (exceto *Phyllomedusa hypochondrialis* que deposita seus ovos suspensos na vegetação). O segundo grupo é formado primariamente por espécies da família Leptodactylidae, com hábitos noturnos, terrestres, generalistas de hábitat e que utilizam ninhos de espuma terrestres ou aquáticos para se reproduzir. O grupo três é formado por *Pseudopaludicola canga*, *Physalaemus cuvieri* e *Hypsiboas multifasciatus* que compartilham o mesmo grau de especialização de hábitat (generalistas) e hábitat reprodutivo (ovos aquáticos). Os grupos quatro, cinco e seis são formados por duas espécies cada, e as duas últimas espécies que não agruparam com nenhuma outra são as únicas representantes das famílias Aromobatidae (*Allobates* gr. *marchesianus*) e Dendrobatidae (*Ameerega flavopicta*) (Figura 4).

[Inserir Figura 4]

## **Discussão**

A comparação da riqueza de espécies encontradas nas áreas de savana de Carajás é dificultada por diversos motivos, dentre os quais a exclusividade ambiental da área investigada; maior concentração de estudos em savanas do sudeste brasileiro (e.g. Brasileiro et al. 2005) e escassez de trabalhos realizados e publicados em áreas de savanas amazônicas, com estudos pontuais, como por exemplo, o trabalho realizado no município de Santarém, oeste do Pará, onde foram registradas 18 espécies de anuros (Neckel-Oliveira et al. 2000), com características ecológicas semelhantes às encontradas em Carajás, que podem, em sua maioria, habitar vários tipos de ambientes, como áreas abertas e florestadas, com características reprodutivas adaptadas a ambientes com

estresse hídrico (e.g. Hödl 1990a; Haddad and Prado 2005, Vieira et al. 2009). Para Carajás, de acordo com dados da Coleção Herpetológica do Museu Paraense Emílio Goeldi, embora tenham sido realizados estudos desde 1969, as informações sobre as comunidades de anfíbios estão restritas as coleções científicas e relatórios técnicos, quase sempre sem distinções entre os tipos de vegetação que ocorrem na região, dificultando comparações entre elas.

Apesar das serras na FLONACA terem características topográficas distintas, a anurofauna não apresentou diferenças na sua composição. Provavelmente porque as serras oferecem condições ambientais semelhantes para as espécies encontradas, como por exemplo, a presença das mesmas fitofisionomias em todas as serras estudadas. Segundo Ab'Sáber (1986) as serras pertencentes à região de Carajás, participaram dos mesmos eventos históricos e soergueram durante o mesmo período geológico, correspondendo aos restos de uma páleo-cordilheira arrasada, em que a idade das rochas é do Pré-Cambriano e seu aplainamento data do fim do Mesozóico e a primeira parte do Terciário. Como as comunidades de anfíbios são sensíveis a diversas características do ambiente, como umidade, presença de corpos d'água e tipo de vegetação (e.g. Zimmerman and Bierregaard 1986; Vonesh 2001; Ernst and Rödel 2008), as diferenças na composição de espécies entre as fitofisionomias podem ser atribuídas às características ambientais distintas, que diferem quanto a aspectos pedológicos, geomorfológicos, hidrológicos e na estrutura da vegetação (Almeida 1986).

Aspectos pedológicos podem ser considerados um dos fatores responsáveis pela diferenciação das espécies entre as fitofisionomias, isto porque as comunidades de anuros são afetadas por diversas características do solo, como umidade (Vonesh 2001), pH (Wyman 1988) e concentração de seus componentes (Menin et al. 2007). As características do solo, como porcentagem de argila e drenagem do solo podem

influenciar na presença e abundância de algumas espécies de anuros (Woinarski et al. 1999; Watling 2005; Menin et al 2007), possivelmente por apresentar maior disponibilidade de água. Embora parâmetros edáficos não tenham sido investigados neste trabalho, podemos observar que as características do solo variam bastante entre as fitofisionomias, por exemplo, nos capões de mata a camada de solo é mais profunda, permitindo o crescimento de espécies florestais, permitindo maior umidade e acúmulo de serrapilheira, conseqüentemente maior disponibilidade de microhabitats. Ao passo que nos campos rupestres a camada de solo é praticamente inexistente, restrita a pequenas fendas entre as rochas, onde se desenvolvem plantas com mecanismos fotossintéticos especializados, capazes de suportar longos períodos de alta insolação e deficiência de água (Silva et al. 1986). Os campos brejosos, embora possuam solos rasos com predomínio de gramíneas, pode-se encontrar maior disponibilidade de corpos d'água, fundamentais para a sobrevivência e reprodução dos anfíbios.

Os aspectos que envolvem a estrutura da vegetação também podem explicar as diferenças na anurofauna entre as fitofisionomias, com formações florestais nos capões de mata, vegetação xerofítica nos campos rupestres e gramíneas nos campos brejosos (Silva et al. 1986). Diversos estudos demonstram que a vegetação influencia a comunidade de anfíbios, seja limitando a sua presença, ou alterando sua abundância (e.g. Pearman 1997; Enst and Rödel 2005; Ernst et al. 2006). Por exemplo, em estudo realizado no Acre, em áreas florestadas e áreas abertas, a abundância e a riqueza de anuros não foi correlacionada com índices de complexidade e heterogeneidade da vegetação, mas a riqueza foi influenciada individualmente pela circunferência das árvores e lianas (Souza et al. 2008). Assim como Neckel-Oliveira et al. (2000), em uma área de savana amazônica no município de Santarém, Pará, também observaram maior riqueza e abundância de espécies em ambientes florestados, indicando que algumas espécies são generalistas, enquanto outras estão restritas a habitats específicos, embora

eles também não tenham mensurados parâmetros da vegetação, separando as áreas por características gerais, assim como no presente estudo.

Além da vegetação, outro fator que pode explicar a diferença na composição de espécies pode estar relacionado à distribuição não homogênea dos corpos d'água, que estão predominantemente restritos aos campos brejosos. De acordo com Zimmerman and Bierregaard (1986) os anuros estão mais associados à presença de corpos d'água, que constituem em sua maioria seus sítios reprodutivos, do que a outras características do ambiente, como aspectos da vegetação. Os anfíbios adaptaram-se a microambientes sob condições específicas, como corpos d'água temporários (e.g. Bernarde and Anjos 1999; Toledo et al. 2003; Borges and Juliano 2007), resultados de processos de seleção natural (Martin 1998), que podem estar relacionadas às suas características morfológicas, fisiológicas ou comportamentais das espécies, e conseqüentemente, aos seus modos reprodutivos (Crump 1971, Cardoso et al. 1989).

Os agrupamentos ecológicos baseados nas características ecológicas das espécies observados no presente trabalho são reflexos, principalmente, das características evolutivas dos grupos, isto porque, os agrupamentos são predominantemente formados por membros da mesma família. Esses agrupamentos sugerem que espécies filogeneticamente próximas apresentam alta similaridade ecológica, como já foi observado para lagartos (Poe 2005) e serpentes (França et al. 2008). Para anfíbios, espera-se que espécies filogeneticamente próximas apresentem alta similaridade ecológica e se distribuam de forma vertiginosamente distinta dentro de um hábitat, segregando-as espacialmente, mas permitindo a sua coexistência (Heyer et al. 1990), esse padrão também foi observado neste trabalho.

Entretanto, também foi possível observamos agrupamentos ecológicos com espécies filogeneticamente distintas, como o grupo 3, que é formado por

*Pseudopaludicola canga*, *Physalaemus ephippifer* e *Hypsiboas multifasciatus*. Essas espécies habitam com frequência áreas abertas e apresentam estratégias reprodutivas adaptadas a ambientes com disponibilidade de água restrita (e.g. Hödl 1990a; Azevedo-Ramos et al. 2004; Uetanabaro et al. 2008; IUCN 2010), explicando o encontro dessas espécies em todas as fitofisionomias da área de estudo. O grupo 4 também é formado por espécies de diferentes famílias (*Osteocephalus taurinus* e *Pipa arrabali*), mas que também compartilham características ecológicas semelhantes, tais como uso de hábitat forestal, hábitos noturnos e necessidade de corpos d'água para se reproduzirem ou forragear, embora também haja uma interação negativa para os ovos e girinos de *O. taurinus*, com relatos de predação por *P. arrabali* (Gascon 1992).

A maioria das espécies foi agrupada em dois grandes grupos, o primeiro grupo formado predominantemente por hilídeos, em sua maioria generalistas de hábitat, noturnas, e com oviposição e desenvolvimentos dos girinos diretamente em corpos d'água, classificado como os modos 1 e 2 de acordo com Haddad e Prado (2005). Esses modos são adaptados a ambientes com chuvas imprevisíveis, e uma combinação de características, como pigmentação e tempo de desenvolvimento, permite o sucesso reprodutivo dessas espécies em ambientes com menor umidade (e.g. Vieira et al. 2009).

O segundo grupo, por sua vez, é representado por membros da família Leptodactylidae e uma espécie de Leiuperidae, *Physalaemus ephippifer*. São espécies que podem habitar ambientes florestados e áreas abertas (IUCN 2010), e utilizam ninhos de espuma aquáticos ou terrestres para se reproduzir. Os ninhos de espuma são atributos indispensáveis para uma reprodução menos dependente da água, tais como diminuição do risco de dissecação e manutenção de temperaturas adequadas para as etapas reprodutivas (Heyer 1969; Dobkin and Gettinger 1985; Magnusson and Hero 1991). As espécies que apresentam essas características reprodutivas também são

encontradas com frequência em ambientes com disponibilidade de água restrita, como a Caatinga (Vieira et al. 2009) e em outra área de savana amazônica (Neckel-Oliveira et al. 2000).

De modo geral, as características ecológicas das espécies encontradas em áreas de savana de Carajás revelam que a maioria das espécies está adaptada as condições oferecidas nesta região, com temperaturas elevadas, vegetação herbáceo-arbustiva e prolongado período de seca. Então, como explicar as diferentes composições de espécies entre as fitofisionomias? Muitos estudos inferem que embora habitats sejam próximos entre si, podemos observar pequenas diferenças quanto à composição das taxocenoses de anfíbios, isto porque algumas espécies habitam uma variedade de habitats, enquanto outras possuem requerimentos de hábitat mais especializados (e.g. Snodgrass et al. 2000; Wells 2007), como foi observado no presente trabalho. Conseqüentemente, diferenças nas condições ambientais ofertadas entre os habitats, podem explicar as diferenças entre as taxocenoses de anfíbios, limitando sua ocorrência e abundância (e.g. Toft 1982).

Assim, as áreas de savana amazônica de Carajás constituem um mosaico de ambientes únicos e interligados, restrito a esta região, que permite a ocorrência das espécies encontradas. Onde são necessários mais estudos que visem à associação das espécies de anfíbios com os aspectos ambientais, assim como comparações com a comunidade que ocupa as áreas de floresta ombrófila do entorno, diminuindo o grau de subjetividade nas análises. Isto porque diversos fatores podem influenciar a comunidade de anuros e precisam ser investigados. Além disso, a região de Carajás configura um ambiente de ocorrência exclusiva, com grandes possibilidades de exploração através de atividades mineradoras e escassez de informações sobre as comunidades de anfíbios na literatura indexada.

## **Agradecimentos**

A CAPES pela bolsa concedida, à Universidade Federal do Pará, ao Museu Paraense Emílio Goeldi e à Coordenação do programa de Pós-Graduação em Zoologia pela estrutura e apoio. Ao Luiz Paulo P. Albarelli de Castro e Pedro Abe pelas críticas e sugestões. Ao Gleomar Maschio pela concessão de fotos e aos demais membros da equipe de campo. Ao IBAMA pela Licença concedida (Processo nº 085/2007).

## **Referências Bibliográficas**

- Ab'Saber AN (1986) Geomorfologia da Região. In: Almeida Jr (ed) Carajás: desafio político, ecologia e desenvolvimento. São Paulo: Brasiliense, Brasília, pp88-124
- Almeida JMG (Org.) (1986) Carajás: desafio político, ecologia e desenvolvimento. Editora Brasiliense, Brasília CNPq. 634p
- Azevedo-Ramos C, Galatti U (2002) Patterns of diversity in Brazilian Amazonia: conservation implications. *Biological Conservation* 103: 103-111
- Azevedo-Ramos C, La Marca E, Andrade G, Hoogmoed M (2004) *Hypsiboas multifasciatus*. In: IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.2. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Downloaded on 14 July 2010.
- Barbosa RI, Xaud HAM, Souza JMC (2005) Savanas de Roraima: Etnoecologia, biodiversidade e potencialidades agrosilvopastoris. Boa Vista, FEMACT, 202p
- Bernarde PS, Anjos L (1999) Distribuição espacial e temporal da anurofauna no Parque Estadual Mata dos Godoy, Londrina, Paraná, Brasil (Amphibia: Anura). *Comunicações do Museu de Ciências da PUCRS Série Zoologia* 12: 127-140

- Borges FJA, Juliano, RF (2007) Distribuição espacial e temporal de uma comunidade de anuros do município de Morrinhos, Goiás, Brasil (Amphibia: Anura). *Neotropical Biology and Conservation* 2 (1): 21-27
- Braga PIS (1979) Subdivisão fitogeográfica, tipos de vegetação, conservação e inventário florístico na Amazônia. *Acta Amazonica* 9: 53-80
- Cardoso AJ, Andrade GV, Haddad CFB (1989) Distribuição espacial em comunidades de anfíbios (Anura) no Sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Biologia* 49(1):241-249
- Clarke KR, Warwick RM (1994) Similarity-based testing for community pattern: the two-way layout with no replication. *Marine Biology* 118: 167–176
- Connor EF, Simberloff D (1979) The assembly of species communities: chance or competition? *Ecology* 60: 1132-1140
- Crump ML (1971) Quantitative analysis of the ecological distribution of a tropical herpetofauna. *Occasional Papers of the Museum of Natural History University of Kansas* 3: 1-62
- Dayton GH, Fitzgerald LA (2001) Competition, predation, and the distributions of four desert anurans. *Oecologia* 129: 430-435
- Dobkin DS, Gettinger RD (1985) Thermal aspects of anuran foam nest. *Journal of Herpetology* 19: 271-275
- Duellman WE (1988) Patterns of species diversity in anuran amphibians in the American tropics. *Annals of Missouri Botanical Garden* 75: 79-104

- Duellman WE (1990) Herpetofaunas in Neotropical rainforests: comparative composition, history, and resource use. In: Gentry A (ed) Four Neotropical forests. Yale University Press, New Haven, pp454-505
- Ernst R, Rödel M (2005) Anthropogenically induced changes of predictability in tropical anuran assemblages. *Ecology* 86: 3111-3118
- Ernst R, Linsenmair E, Rödel M (2006) Diversity erosion beyond the species level: dramatic loss of functional diversity after selective logging in two tropical amphibians communities. *Biological Conservation* 133: 143-155
- Ernst R, Rödel M (2008) Patterns of community in two tropical tree frog assemblages: Separating spatial structure and environmental effects in disturbed and undisturbed forest. *Journal of Tropical Ecology* 24: 111-120
- Eterovick PC, Sazima I (2004) Anfíbios da Serra do Cipó, Minas Gerais - Amphibians from the Serra do Cipó, Minas Gerais. Editora PUC Minas, Belo Horizonte
- Fauth JE, Crother I, Slowinski JB (1989) Elevation patterns of species richness, evenness and abundance of the Costa Rican leaf-litter herpetofauna. *Biotropica* 21: 178-185
- França FGR, Mesquita DO, Nogueira DO, Araújo AFB (2008) Phylogeny and ecology determine morphological structure in a snake assemblage in the central Brazilian Cerrado. *Copeia* 2008 (1): 23-38
- Gascon C (1991) Population and community-level analyses of species occurrences of Central Amazon rainforest tadpoles. *Ecology* 72(5): 1731-1746
- Haddad CFB, Prado CPA (2005) Reproductive modes in frogs and their unexpected diversity in the Atlantic Forest of Brazil. *BioScience* 55(3): 207-217. DOI:10.1641/0006-3568(2005)055[0207:RMIFAT]2.0.CO;2

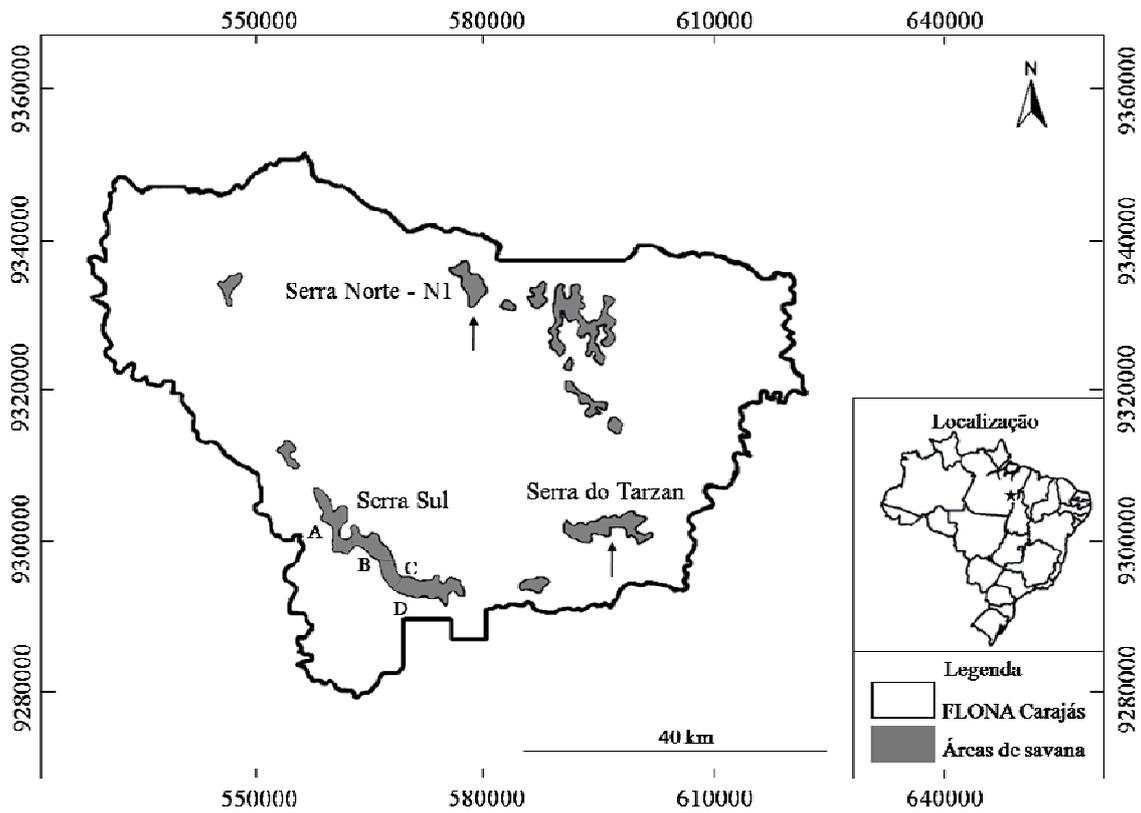
- Heinen JT (1992) Comparisons of the leaf litter herpetofauna in abandoned cacao plantations and primary rain forest in Costa Rica: some implications for faunal restoration. *Biotropica* 24 (3): 431-439
- Heyer WR (1969) The adaptive ecology of the species groups of the genus *Leptodactylus* (Amphibia, Leptodactylidae). *Evolution* 23: 421-428
- Heyer R, Langone J, La Marca H, Azevedo-Ramos C, Di Tada I, Baldo D, Lavilla E, Scott N, Aquino L, Hardy J (2008) *Leptodactylus ocellatus*. In: IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.2. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Downloaded on 14 July 2010.
- Heyer WR, Rand AS, Cruz CAG, Peixoto OL, Nelson CE (1990) Frogs of Boracéia. *Arquivos de Zoologia* 31(4): 231-410
- Hödl W (1990a) Reproductive diversity in amazonian lowland frogs. *Fortschritte der Zoologie* 38: 41-60
- Hödl W (1990b) Na analysis of foam nest construction in Neotropical frog *Physalaemus ephippifer* (Leptodactylidae). *Copeia* 1990: 457-554
- IBAMA (2004) Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Plano de Manejo para Uso Múltiplo da Floresta Nacional de Carajás. Brasília DF
- Inger RF, Colwell RK (1977) Organization of contiguous communities of amphibians and reptiles in Thailand. *Ecol. Monogr.* 47: 229-253
- IUCN (2010) IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.2. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Downloaded on 14 July 2010.

- Lima AP, Keller C (2003) Reproductive Characteristics of *Colostethus marchesianus* from Its Type Locality in Amazonas, Brazil. *Journal of Herpetology* 37 (4): 754-757
- Lima AP, Magnusson W, Menin M, Erdtman L et al. (2006) Guia de Sapos da Reserva Adolpho Ducke. Átema Design Editorial, Manaus
- Magnusson WE, Hero J (1991) Predation and the evolution of complex oviposition behaviour in Amazon rainforest frogs. *Oecologia* 86: 310-318
- Martin TE (1998) Are microhabitat preferences of coexisting species under selection and adaptive? *Ecology* 79(2): 656-670
- Menin M, Lima AP, Magnusson WE, Waldez F (2007) Topographic and edaphic effects on the distribution of terrestrially reproducing in Central Amazonia: mesoscale spatial patterns. *Journal of Tropical Ecology* 23: 539-547
- Neckel-Oliveira S, Magnusson WE, Lima AP (2000) Diversity and distribution of frogs in an Amazonian savanna in Brazil. *Amphibia-Reptilia* 21: 317-326
- Pawar SS, Rawar SR, Choudhury BC (2004) Recovery of frog and lizard communities following primary habitat alteration in Mizoram, Northeast India. *BMC Ecology* 4: 10
- Pearman PB (1997) Correlates of amphibians diversity in an altered landscape of Amazonian Ecuador. *Conservation Biology* 11: 1211-1225
- Poe S (2005) A study of the utility of convergent characters for phylogeny reconstruction: do ecomorphological characters track evolutionary history in *Anolis* lizards? *Zoology* 108: 337-343

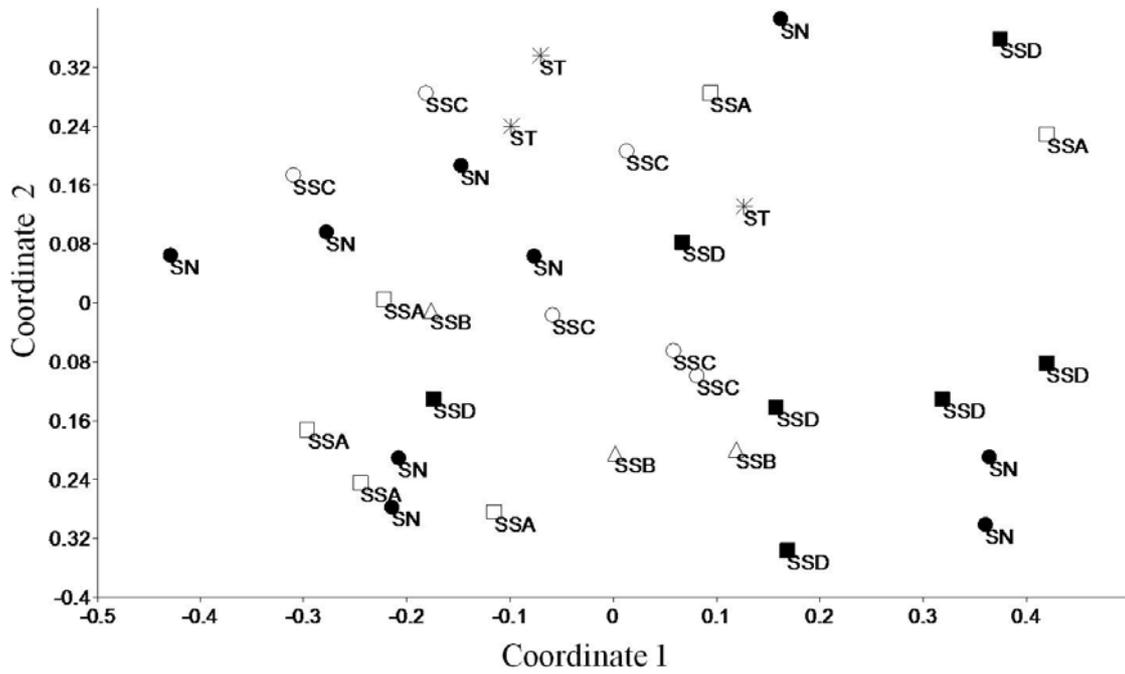
- Ron S (2000) Biogeographic area relationships lowland Neotropical rainforest based on raw distribution of vertebrate group. *Biological Journal of the Linnean Society* 71: 379-402
- Santos A (1986) As água da região. In: Almeida JMG (ed) *Carajás: desafio político, ecologia e desenvolvimento*. Brasiliense, São Paulo, pp172-183
- Silva MFF (1987) Estudos Botânicos em Carajás. In: *Seminário de Desenvolvimento Econômico e Impacto Ambiental, Experiência da CVRD, 1987. Anais do Seminário de Desenvolvimento Econômico e Impacto Ambiental*, pp93-99
- Silva MFF, Menezes NL, Cavalcante PB, Joly CA (1986) Estudos botânicos: histórico, atualidade e perspectivas. In: Almeida JMG (ed) *Carajás: desafio político, ecologia e desenvolvimento*. Brasiliense, São Paulo, pp184-207
- Silva MF, Secco RS, Lobo MGA (1996) Aspectos ecológicos da vegetação Rupestre da Serra dos Carajás (PA). *Acta Amazônica* 26 (1/2): 17-46
- Silva JM, Rylands AB, Fonseca GAB (2005) O destino das áreas de endemismo da Amazônia. *Megadiversidade* 1(1): 124-131
- Silva WR, Giaretta AA (2009) On the natural history of *Leptodactylus slyphax* with comments on the evolution of reproductive features in the *L. pentadactylus* species group (Anura, Leptodactylidae). *Journal of Natural History* 43: 191-203
- Snodgrass JW, Komoroski MJ, Bryan AL, Burger J (2000) Relationships among isolated wetland size, hydroperiod, and amphibian species richness: implications for wetland regulations. *Conservation Biology* 14: 414-419
- Sokal RR, Rohlf FJ (1995) *Biometry*. W. H. and Freeman, New York

- Souza VM, Souza MB, Morato EF (2008) Efeitos da sucessão florestal sobre a anurofauna (Amphibia: Anura) da Reserva Catuaba e seu entorno, Acre, Amazônia sul-ocidental. *Revista Brasileira de Zoologia* 25(1): 49-57
- Tocher M (1998) Diferenças na composição de espécies de sapos entre três tipos de floresta e campo de pastagem na Amazônia Central. In: Gascon C, Moutinho P (eds) *Floresta Amazônica: Dinâmica, regeneração e manejo*. Ministério da Tecnologia e Ciência, Manaus, p 219-232
- Toft CA (1982) Community structure of litter anurans in a tropical Forest, Makokou, Gabon: a preliminary analysis in the minor dry season. *Revue Ecologie (Terre Vie)*: 36: 220-232
- Toledo LF, Zina J, Haddad CFB (2003) Distribuição espacial e temporal de uma comunidade de anfíbios anuros do município de Rio Claro, São Paulo, Brasil. *Holos Environment* 3 (2): 136-149
- Tuomisto H, Ruokolainen K, Kalliola R, Linna A, Danjoy W, Rodriguez Z (1995) Dissecting Amazonian biodiversity. *Science* 269: 63-66
- Tuomisto H, Ruokolainen K (1997) The role of ecological knowledge in explaining biogeography and biodiversity in Amazonia. *Biodiversity and Conservation* 6: 347-357
- Uetanabaro M, Prado CPA, Rodrigues DJ, Gordo M, Campos Z (2008) *Guia de campo dos anuros do Pantanal e Planaltos de entorno*. Editora UFMS, Campo Grande MS, 196p
- Gallatti U (1992) Population biology of the frog *Leptodactylus pentadactylus* in a central Amazonian rainforest. *Journal of Herpetology* 26: 23-31

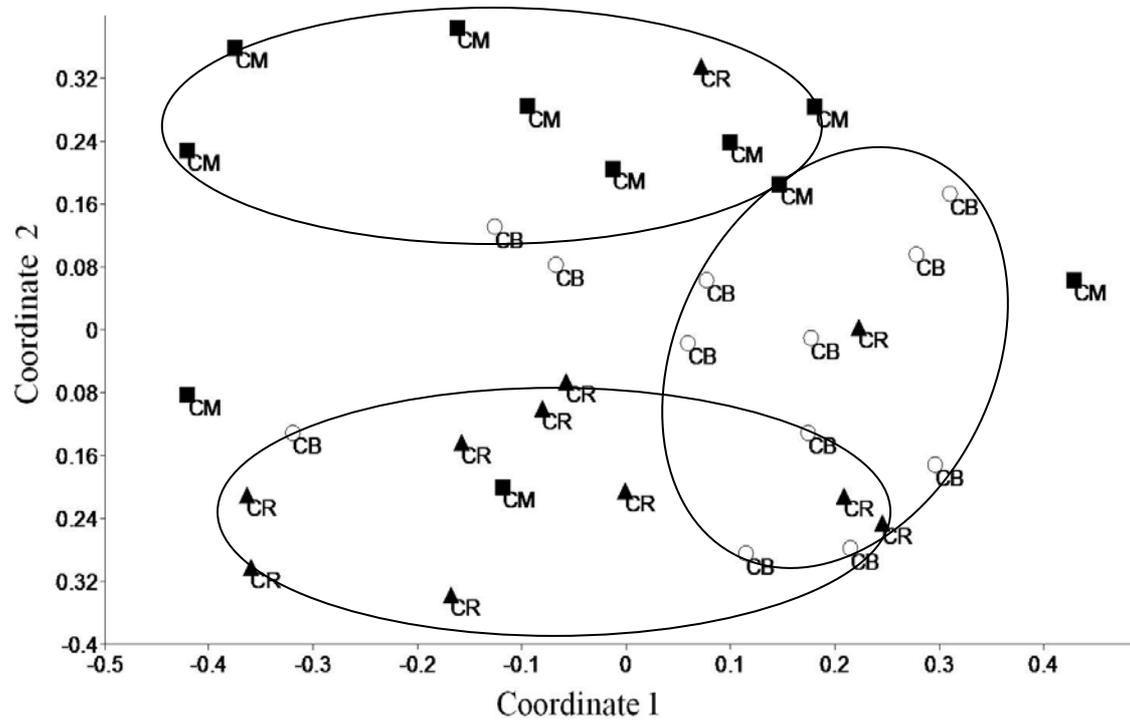
- Vieira WLS, Santana GG, Arzabe C (2009) Diversity of reproductive modes in anurans communities in the Caatinga (dryland) of northeastern Brazil. *Biodiversity and Conservation* 18: 55-66. DOI: 10.1007/s10531-008-9434-0
- Vonesh JR (2001) Patterns of richness and abundance in a tropical leaf-litter herpetofauna. *Biotropica* 33(3): 502-510
- Watling JI (2005) Edaphically-biased distributions of amphibians and reptiles in a lowland tropical rainforest. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 40: 15-21
- Wells KD (2007) *The Ecology and Behavior of Amphibians*. University of Chicago Press, Chicago
- Woinarski JCZ, Fisher A, Milne D (1999) Distribution patterns of vertebrate in relation to an extensive rainfall gradient and variation in soil texture in the tropical savannas of the Northern territory. *Journal of Tropical Ecology* 15: 381-398
- Wyman RL (1998) Soil acidity and moisture and the distribution of amphibians in five forests of Southcentral New York. *Copeia* 1998: 394-399
- Zimmerman BL, Bierregaard RO (1986) Relevance of the Equilibrium Theory of Island Biogeography and Species-Area relations to Conservation with a case from Amazonia. *Journal of Biogeography* 13 (2): 133-143



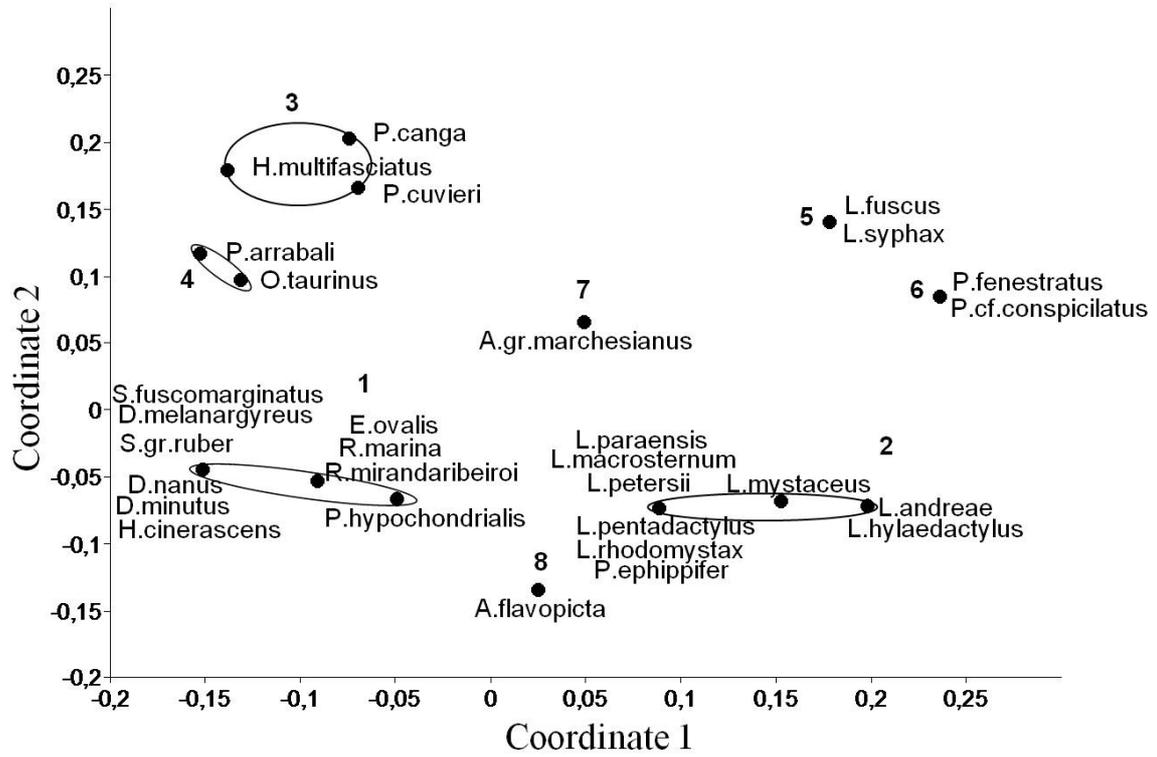
**Figura 1** Localização da Floresta Nacional de Carajás, Pará, Brasil e das seis áreas de estudo: Serra Sul A, B, C, D, Serra Norte (N1) e Serra do Tarzan.



**Figura 2** Similaridade da composição de anuros entre as serras da Floresta Nacional de Carajás, Pará: (SSA) Serra Sul A; (SSB) Serra Sul B; (SSC) Serra Sul C; (SSD) Serra Sul D, (N1) Serra Norte; (ST) Serra do Tarzan.



**Figura 3** Similaridade da composição de anuros entre as fitofisionomias da Floresta Nacional de Carajás, Pará: capões de mata (quadrados), campos brejosos (círculos), campos rupestres (triângulos).



**Figura 4** Similaridade ecológica dos anuros das áreas de savana da Floresta Nacional de Carajás, Pará, baseada nas suas características ecológicas, representados por oito grupos.

**Tabela 1** Espécies de anuros encontrados na savana da Floresta Nacional de Carajás, Pará, e suas características ecológicas: **GR**: grupos ecológicos; **GE**: grau de especialização de hábitat; **MR**: Modo reprodutivo; **MA**: microhabitat do adulto; **PA**: período de atividade; **NS**: número de serras em que as espécies foram encontradas; **Fito**: Fitofisionomias; **CM**: capão de mata, **CB**: capão de mata, **CR**: campo rupestre.

<b>Táxon</b>	<b>GE<sup>a</sup></b>	<b>MR<sup>b</sup></b>	<b>MA<sup>c</sup></b>	<b>PA<sup>d</sup></b>	<b>Fonte*</b>	<b>NS</b>	<b>Fito</b>
<b>GRUPO 1</b>							
<b>Família Hylidae</b>							
<i>Scinax fuscomarginatus</i>	1	1	2	2	Uetanabaro et al. 2008	3	CB, CR
<i>Dendropsophus melanargyreus</i>	1	1	2	2	Presente estudo	3	CM, CB
<i>Scinax gr. ruber</i>	1	1	2	2	Lima et al. 2006**	6	CM, CB, CR
<i>Dendropsophus minutus</i>	1	1	2	2	Lima et al. 2006	6	CM, CB, CR
<i>Dendropsophus nanus</i>	1	1	2	2	Uetanabaro et al. 2008	4	CM, CB, CR
<i>Hypsiboas cinerascens</i>	1	1	2	2	Lima et al. 2006	1	CB
<i>Phyllomedusa hypochondrialis</i>	1	2	2	2	Presente estudo	6	CM, CB, CR
<b>Família Bufonidae</b>							
<i>Rhinella marina</i>	1	1	1	2	Lima et al. 2006	4	CM, CB, CR
<i>Rhinella mirandaribeiroi</i>	1	1	1	2	Uetanabaro et al. 2008	4	CM, CB, CR
<b>Família Microhylidae</b>							
<i>Elachistocleis ovalis</i>	1	1	1	2	Uetanabaro et al. 2008	5	CM, CB, CR
<b>GRUPO 2</b>							
<b>Família Leiuperidae</b>							
<i>Physalaemus ephippifer</i>	1	3	1	2	Hödl 1990b	3	CM, CB, CR
<b>Família Leptodactylidae</b>							
<i>Leptodactylus andreae</i>	1	5	1	2	Lima et al. 2006	6	CM, CB, CR
<i>Leptodactylus hylaedactylus</i>	1	5	1	2	Lima et al. 2006	4	CM, CB
<i>Leptodactylus macrosternum</i>	1	1	1	2	Heyer et al. 2008	4	CB, CR
<i>Leptodactylus mystaceus</i>	1	4	1	2	Lima et al. 2006	2	CM, CB
<i>Leptodactylus paraensis</i>	1	3	1	2	Galatti 1992**	4	CM, CB, CR
<i>Leptodactylus petersii</i>	1	3	1	2	Presente estudo	2	CM, CB, CR
<i>Leptodactylus pentadactylus</i>	1	3	1	2	Lima et al. 2006	1	CB
<i>Leptodactylus rhodomystax</i>	1	3	1	2	Lima et al. 2006	2	CM, CB
<b>GRUPO 3</b>							
<b>Família Leiuperidae</b>							
<i>Physalaemus cuvieri</i>	3	1	1	2	Uetanabaro et al. 2008	3	CB
<i>Pseudopaludicola canga</i>	3	1	1	1	Presente estudo	6	CM, CB, CR
<b>Família Hylidae</b>							
<i>Hypsiboas multifasciatus</i>	3	1	1	2	Azevedo-Ramos et al. 2004	3	CM, CB, CR
<b>GRUPO 4</b>							
<b>Família Pipidae</b>							
<i>Pipa arrabali</i>	2	1	3	2	Lima et al. 2006	1	CM
<b>Família Hylidae</b>							

<i>Osteocephalus taurinus</i>	2	1	2	2	Lima et al. 2006	4	CM, CB, CR
<b>GRUPO 5</b>							
<b>Família Leptodactylidae</b>							
<i>Leptodactylus fuscus</i>	3	4	1	2	Lima et al. 2006	5	CB, CR
<i>Leptodactylus siphax</i>	3	4	1	2	Silva e Giaretta 2009	2	CR
<b>GRUPO 6</b>							
<b>Família Strabomantidae</b>							
<i>Pristimantis cf. conspicillatus</i>	2	6	1	2	Uetanabaro et al. 2008**	1	CR
<i>Pristimantis fenestratus</i>	2	6	1	2	Lima et al. 2006	5	CM, CB, CR
<b>GRUPO 7</b>							
<b>Família Aromobatidae</b>							
<i>Allobates gr. marchesianus</i>	2	2	1	1	Lima e Keller 2003	6	CM, CB
<b>GRUPO 8</b>							
<b>Família Dendrobatidae</b>							
<i>Ameerega flavopicta</i>	1	2	1	1	Eterovick e Sazima 2004	2	CM, CR

<sup>a</sup> 1) generalista de hábitat; 2) predominantemente florestais; 3) predominantemente de áreas abertas.

<sup>b</sup> 1) terrestre; 2) arborícola; 3) aquática.

<sup>c</sup> 1) Oviposição e desenvolvimento na água; 2) Oviposição na vegetação e desenvolvimento na água; 3) Oviposição em ninhos de espuma e desenvolvimento na água; 4) Oviposição em ninhos terrestres e desenvolvimento na água; 5) Oviposição e desenvolvimento em ninhos terrestres; 6) desenvolvimento direto (solo).

<sup>d</sup> 1) diurno; 2) noturno; 3) diurno/noturno

\* Além das referências citadas, informação das espécies foram obtidas em IUCN 2010.

\*\* Devido à ausência de informações específicas sobre estas espécies, foram utilizados dados de espécies pertencentes ao mesmo grupo taxonômico para a análise de agrupamentos ecológicos.

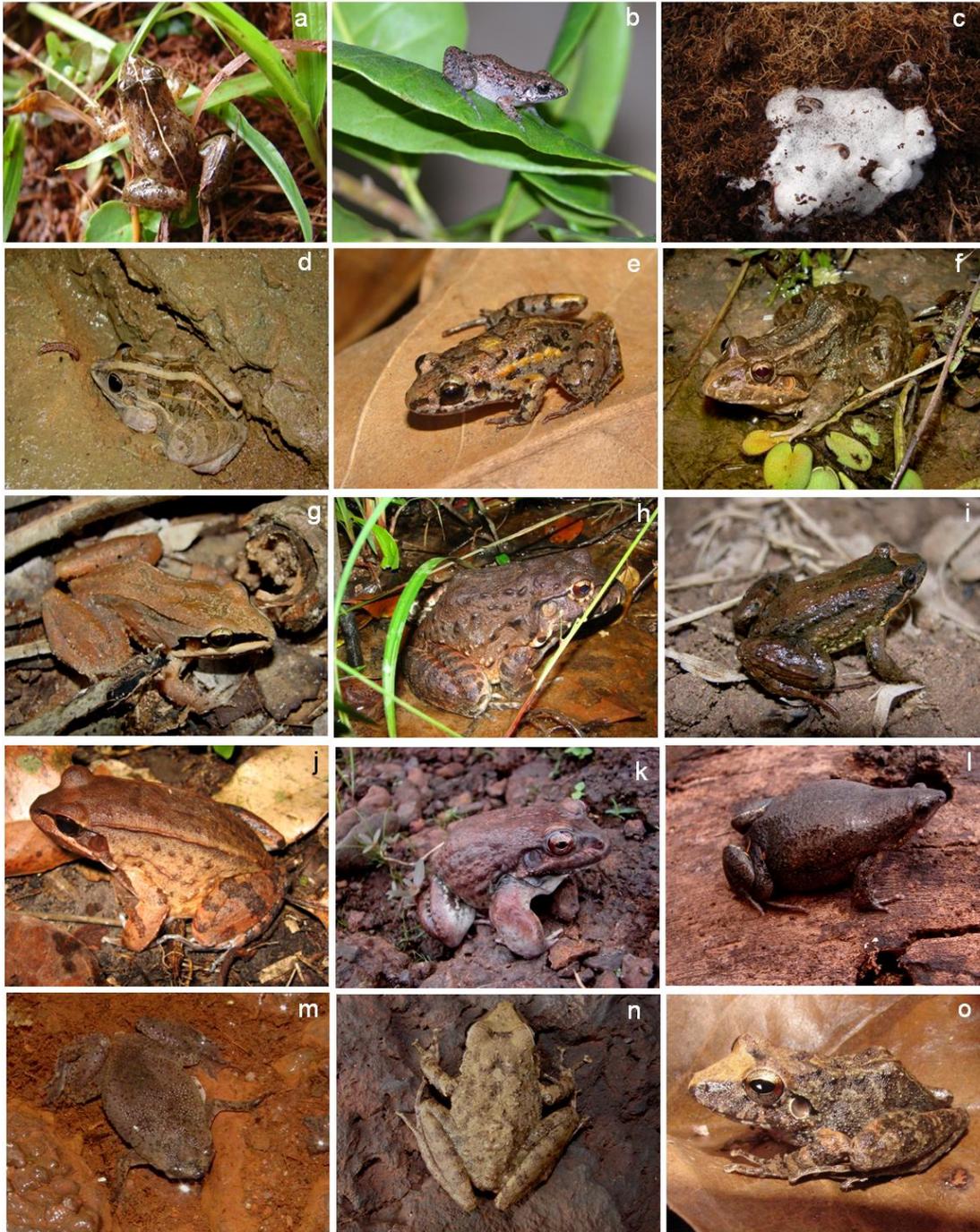
**Tabela 2** Análise de similaridade entre a composição de espécies encontradas nas três fitofisionomias investigadas (valores de p) na Floresta Nacional de Carajás, Pará.

	CB	CM	CR
CB	0	0,0004	0,0127
CM	0,0004	0	0,0064
CR	0,0127	0,0064	0

## Anexo 1



Espécies de anuros encontrados na savana da FLONACA. (a) *Allobates* gr. *marchesianus*, (b) *Rhinella mirandaribeiroi*, (c) *R. marina* e (d) *Ameerega flavopicta* (Fotos: Maschio, G.F.); (e) *Dendropsophus melanargyreus*; (f) *D. minutus* (g) *D.* gr. *microcephalus* (Foto: Maschio, G.F.); (h) *Hypsiboas cinerascens*; (i) *H. multifasciatus*; (j) *Osteocephalus taurinus*; (k) *Phyllomedusa hypochondrialis* (Foto: Maschio, G.F.); (l) *Scinax* gr. *ruber* (Foto: Maschio, G.F.); (m) *S. fuscomarginatus* (Foto: Maschio, G.F.); (n) *Physalaemus cuvieri*; (o) *P. ephippifer*.



Espécies de anuros encontrados na savana da FLONACA (Cont.) (a) *Pseudopaludicola canga*; (b) *Leptodactylus andreae*; (c) Ninho de espuma de *L. andreae* (Foto: Maschio, G.F.); (d) *L. fuscus*; (e) *L. hylaedactylus*; (f) *L. macrosternum*; (g) *L. mystaceus*; (h) *L. paraensis*; (i) *L. petersii*; (j) *L. rhodomystax* (Foto: Maschio, G.F.); (k) *L. siphax* (Foto: Maschio, G.F.); (l) *Elachistocleis ovalis*; (m) *Pipa arrabali* (Foto: Maschio, G.F.); (n) *Pristimantis aff. conspicillatus*; (o) *P. fenestratus*.

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)