



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA- UFRA  
MESTRADO EM SAÚDE E PRODUÇÃO ANIMAL NA AMAZÔNIA

NATHÂNIA LIMA DOS SANTOS

**COMUNIDADE DE QUIRÓPTEROS NA FLORESTA NACIONAL DE  
CARAJÁS, ESTADO DO PARÁ - BRASIL**

BELÉM-PA  
2014



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA- UFRA  
MESTRADO EM SAÚDE E PRODUÇÃO ANIMAL NA AMAZÔNIA

NATHÂNIA LIMA DOS SANTOS

**COMUNIDADE DE QUIRÓPTEROS NA FLORESTA NACIONAL DE  
CARAJÁS, ESTADO DO PARÁ - BRASIL**

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural da Amazônia, como parte das exigências do Curso de Mestrado em Saúde e Produção Animal na Amazônia: área de concentração Saúde e Meio Ambiente, para obtenção do título de Mestre em Saúde e Meio Ambiente.

Orientador: Frederico Ozanam Barros Monteiro

Co-Orientadora: Fernanda Martins Hatano

BELÉM-PA  
2014

---

Santos, Nathania Lima dos

Comunidade de Morcegos na Floresta Nacional de Carajás,  
Estado do Pará – Brasil./ Nathania Lima dos Santos.- Belém,  
2014.

f.: il

Dissertação (Mestrado em Saúde e Produção Animal na  
Amazônia) – Universidade Federal Rural da Amazônia, 2014.

1. , I. Título.

CDD –

---



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA- UFRA  
MESTRADO EM SAÚDE E PRODUÇÃO ANIMAL NA AMAZÔNIA

NATHÂNIA LIMA DOS SANTOS

**COMUNIDADE DE QUIRÓPTEROS NA FLORESTA NACIONAL DE  
CARAJÁS, ESTADO DO PARÁ - BRASIL**

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural da Amazônia, como parte das exigências do Curso de Mestrado em Saúde e Produção Animal na Amazônia: área de concentração Saúde e Meio Ambiente, para obtenção do título de Mestre em Saúde e Meio Ambiente.

**Aprovado em junho de 2011**

BANCA EXAMINADORA

---

Prof Dr  
Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA

---

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Barbara Borges – 1<sup>a</sup> Examinadora  
Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA

---

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ana Silvia – 2<sup>a</sup> Examinadora  
Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA

---

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Cristina – 3<sup>a</sup> Examinadora  
Universidade Federal do Pará – UFPA

# **SUMÁRIO**

**SUMÁRIO**

**RESUMO**

**ABSTRACT**

**1. CONTEXTUALIZAÇÃO**

**2. COMUNIDADE DE QUIRÓPTEROS NA FLORESTA  
NACIONAL DE CARAJÁS**

2.1 INTRODUÇÃO

2.2 MATERIAL E MÉTODOS

2.3 RESULTADOS

2.4 DISCUSSÃO

2.5 CONCLUSÃO

**REFERÊNCIAS**

**ANEXOS**

## RESUMO

Morcegos constituem o segundo grupo mais abundante e diverso entre os mamíferos, com 64 gêneros e 174 espécies no Brasil. Este trabalho buscou apresentar a composição de espécies dos quirópteros, apresentando riqueza, abundância, diferenças entre as comunidades conforme fitofisionomias. Através de oito amostragem realizadas na Floresta Nacional de Carajás entre de Novembro de 2008 a Dezembro de 2011, em duas áreas controle (Floresta 1 e Canga 1) e duas áreas mais próximas à atividade antrópica (Floresta 2 e Canga 2). Para captura de morcegos utilizou-se 15 redes de neblina por noite, totalizando um esforço amostral de 551.880 m<sup>2</sup>h. No total foram capturados 895 indivíduos pertencentes a 67 espécies. As espécies mais abundantes foram *Artibeus lituratus* com 157 indivíduos e *Carollia perpicillata* com 141 registros. A Canga e Floresta Impactada representaram as áreas com maior riqueza, ambas com registro de 37 espécies. A curva do coletor indicou que a diversidade de espécies ainda não apresenta sinais de saturação. As maiores similaridades foram na Canga Controle e Impactada. Estes dados corroboram com as análises feitas com o Escalonamento Multidimensional, demonstrando dissimilaridade das comunidades entre as duas fitofisionomias onde, na Floresta, as riquezas das áreas controle e impactada não diferiram significativamente. A riqueza da fitofisionomia de Canga diferiu significante entre a área controle e impactada, sendo maior na canga impactada. Não houve diferença significativa nas abundâncias das espécies entre áreas de controle e impactada na Floresta.

**Palavras chaves:** Amazônia, Chiroptera, Flona de Carajás.

## ABSTRACT

## CONTEXTUALIZAÇÃO

### MORCEGOS

A ordem Chiroptera constitui a segunda maior ordem de mamíferos em número de espécies depois de Rodentia (Humphrey & Bonaccorso 1979). Este grupo é dividido em duas subordens (Megachiroptera e Microchiroptera), sendo composto por 202 gêneros e 1.120 espécies (Simmons, 2005). A subordem Megachiroptera contém apenas a família Pteropodidae e está restrita ao Velho Mundo (África, Ásia e Oceania) (Reis et al., 2007). A subordem Microchiroptera é de ampla distribuição geográfica e inclui 17 famílias e 930 espécies, dentre as quais nove ocorrem no Novo Mundo (América do Norte, Central e do Sul). No Brasil são conhecidas nove famílias, 64 gêneros e 174 espécies (Martins et al., 2012).

São reconhecidamente importantes na regulação dos ecossistemas tropicais, representando, em algumas áreas, 40 a 50% das espécies de mamíferos (Timm, 1994). A notável diversidade de formas, adaptações morfológicas e hábitos alimentares dos morcegos permitem complexas relações de interdependência com o meio (Kalko, 1997).

Na última década, tem crescido o número de pesquisas de quirópteros no Brasil. O número de espécies registradas aumentou em mais de 15% (Paglia et al., 2011). Apesar do aumento, esse número é considerado uma subestimativa, pois existem muitas áreas, principalmente na Amazônia, que possuem grandes lacunas a serem amostradas, além, da espera da catalogação de novas espécies a partir de revisões de espécimes já coletados e que estão depositados em museus (Tavares & Gregorin, 2010; Bernard et al., 2011).

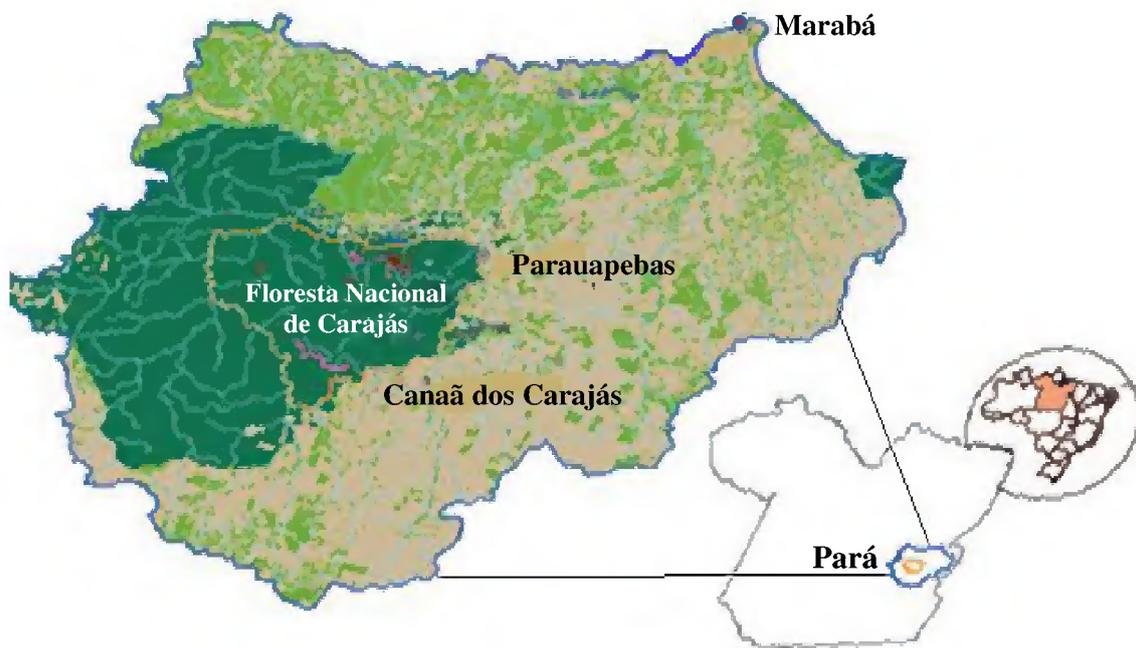
A diversidade biológica do Brasil é ainda pouco conhecida embora seja considerada a maior do planeta (Reis et al., 2011). O conhecimento da diversidade de morcegos segue uma tendência geral, a todos os grupos de animais pesquisados, podendo aumentar conforme o número de inventários realizados (Reis et al., 2011).

Poucos locais da Floresta Tropical úmida foram adequadamente inventariados e as listas locais de espécies são geralmente incompletas (Voss & Emmons 1996). Devido a grande dimensão, a riqueza de espécies e diversidade de habitats a Amazônia ainda apresenta enormes lacunas no conhecimento científico sobre a fauna de mamíferos (Voss & Emmons, 1996).

Conhecer a estrutura de uma comunidade animal, bem como a riqueza, a abundância e os padrões de composições das espécies (Ribeiro & Marinho-Filho, 2005) são essenciais para entender seu papel na biodiversidade. Nesse sentido, este trabalho objetivou contribuir com informações sobre a riqueza e abundância de morcegos em diferentes fitofisionomias da Floresta Nacional de Carajás, PA, Brasil.

## FLORESTA NACIONAL DE CARAJÁS

A Floresta Nacional de Carajás está localizada na região Norte do Brasil, no Estado do Pará, ocupando terras dos municípios de Parauapebas e Canaã dos Carajás, localizando-se a 130 quilômetros a oeste de Marabá, no sudeste do Estado do Pará, estando situada entre as coordenadas geográficas de 05°52' e 06°33' de latitude sul e 49°53' e 50°45' de longitude oeste (Figura 1).



**Figura 1.** Localização da Floresta Nacional de Carajás, no estado do Pará. Fonte: Martins (2012).

A Floresta Nacional de Carajás faz parte do mosaico de Carajás, composto por cinco Unidades de Conservação e uma Reserva Indígena: a) Área de Proteção Ambiental do Igarapé Gelado (21.600 ha); b) Reserva Biológica do Tapirapé (103.000 ha); c) Floresta Nacional Itacaiúnas (141.400 ha); d) Floresta Nacional Tapirapé-Aquiri (190.000 ha); e) Floresta Nacional de Carajás (411.949 ha) e f) Reserva Indígena Xikrin do Cateté (439.000 ha). Juntas constituem um contínuo de cerca de 1.307.000 hectares de área que possuem uso regulamentado por órgãos ambientais do poder público.

As áreas amostradas neste estudo, pertencem a Serra Norte, que apresenta várias regiões com minérios de ferro, conhecidas como N1, N2, N3, N4, N5 (Silva et al., 1996), com altitudes variando de 600 a 800 metros (Cunha et al., 1985).

A Floresta Nacional de Carajás, com seus 411.948,87 hectares, representa 6,5% da área total de Florestas Nacionais do Estado do Pará, onde estão demarcadas 14 delas (SEMA, 2010).

Em 2004, as Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira ou Áreas Prioritárias para a Biodiversidade foram criadas por uma portaria do Ministério do Meio Ambiente para efeito da formulação e implementação de políticas públicas, programas, projetos e atividades sob a responsabilidade do Governo Federal (MMA, 2004).

O mosaico de Carajás desde então foi classificado como área de prioridade Extremamente Alta para a Conservação da Biodiversidade Brasileira pelo Projeto de Conservação e Utilização Sustentável de Diversidade Biológica Brasileira - PROBIO (MMA, 2003). Esta classificação se deve, principalmente, as pressões antrópicas oriundas da atividade mineradora, uma vez que a área possui uma grande quantidade de minérios, principalmente ferro (Gaines et al., 1997). As jazidas de ferro de Carajás, estimadas em 18 bilhões de toneladas, correspondem à maior concentração de alto teor já localizada no planeta (Gaines et al., 1997).

### **Fitofisionomias Estudadas**

A Floresta Nacional de Carajás abriga vários tipos de formações vegetais. Segundo Ab'Saber (1986) existem dois ambientes fitogeográficos distintos: Floresta Ombrófila Densa Montana e Savana Metalófila, também chamada de “vegetação de canga” (Cleef & Silva, 1994) ou simplesmente de “Canga”.

Os três tipos de áreas de floresta que ocorrem dentro da Floresta Nacional de Carajás, são classificadas quanto à altitude, como de Terras Baixas (até 100 m de altitude), Sub-montana (de 100 a 600 m de altitude) e Montana (de 600 a 2.000 m de altitude) (Veloso et al., 1991). As áreas de floresta aqui amostradas foram de Floresta Ombrófila Densa Montana, multiestratificada, com uma grande diversidade vegetal, formando estruturas complexas dos estratos sub-bosque e dossel, com árvores de alturas entre 20 e 50 metros (Figura 2).



**Figura 2.** Floresta Ombrófila Densa Montana na Floresta Nacional de Carajás, Pará.

Na Amazônia, a Floresta Ombrófila Densa Montana está presente nos altos dos planaltos e das serras com altitude de 600 a 2000 metros de altitude. Assim como no sul do Brasil, o tamanho e o diâmetro das árvores são influenciados pelos solos que são delgados ou litólicos, com dosséis apresentando alturas uniformes (20 metros de altura), cascas grossas, rugosas e folhas miúdas (Veloso et al., 1991).

A espécie *Bertholletia excelsa*, vulgarmente conhecida como “castanheira-do-Pará”, presente na Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção (Machado et al., 2008) encontra-se nas áreas de floresta aqui amostradas, mas apresentam densidades populacionais baixas (Plano de Manejo, 2003). Além disso, há a presença de frutos comercializáveis e com grande importância ecológica para a fauna

(Plano de Manejo, 2003). Outras espécies vegetais características das áreas de florestas é a *Pilocarpus microphyllus*, conhecida como “jaborandi”, utilizada pela indústria farmacêutica, os gêneros *Hymenaea*, vulgarmente chamado de “Jatobá”, a *Tabebuia*, conhecida como “Pau-d’arco” e o *Astronium*, como “Muiracatiara”, importantes no mercado madeireiro (Plano de manejo, 2003).

As “Savanas Metalófilas” ocorrem principalmente no Quadrilátero Ferrífero, em Minas Gerais, e na Serra dos Carajás, sudeste do Estado do Pará, que ao todo representam 97% de reservas de minério de ferro do Brasil (Porto & Silva, 1989; Vicent et al., 2002) (Figura 3).



**Figura 3.** Savana Metalófila na Floresta Nacional de Carajás, Pará.

A Floresta Nacional de Carajás é caracterizada por ser um grande maciço de Floresta Ombrófila Densa e Campos Rupestres, rodeada por pastagens (Jacobi et al., 2008). Cerca de 2 a 3% da área total da unidade é formada por clareiras naturais de vegetação rupestre em substrato de “canga hematítica”, chamada de Campos Rupestres (Silva et al., 1996). Trata-se de um ecossistema singular, de reconhecido endemismo e que se encontra preferencialmente vinculado aos domínios das rochas ferríferas (Ab’

Saber, 1986). Esta área de Canga apresenta diversas características geológicas diferentes, influenciadas por fatores ambientais como a natureza dos solos, a quantidade de água disponível, a comunicação desta vegetação com áreas vizinhas de florestas e sua distribuição na paisagem (Nunes, 2009). Sobre a Canga de Carajás cresce uma pequena quantidade de vegetais com porte arbóreo, o que destaca esta fitofisionomia no meio das áreas de floresta, devido à sua semelhança com uma savana. Neste tipo “especial” de fitofisionomia encontram-se, predominantemente, vegetações herbáceas e gramíneas (Nunes, 2009). A influência das altas concentrações de minérios presentes nos solos pode representar fatores críticos como a baixa disponibilidade de recursos e pouca retenção de água (Nunes, 2009), além de algumas plantas apresentarem nanismos e/ou gigantismos (Porto & Silva, 1989). Portanto, todos estes fatores fazem a seleção natural atuar mais fortemente nesta fitofisionomia (Nunes, 2009).

Estas áreas com vegetação de Canga constituem áreas de enclave (Ávila-Pires et al., 2007; Mourão & Stehmann, 2007) no meio do ecossistema de Floresta Ombrófila Densa. Este tipo de fitofisionomia representa áreas com formações arbustivas, arbóreas, rasteiras e xerófitas, que crescem nos solos ricos em minerais de ferro e rochosos (Silva et al., 1996). Além disso, formam-se também, nas áreas de Canga, pequenos capões como ilhas de mata transicional, aparentando a formação conhecida como cerradão, característico do bioma Cerrado, com árvores emergentes variando de 10 a 20 m de altura (Silva, 1991).

Nas áreas de Canga, há condições ecológicas, como a alta concentração de metais no solo, a pobreza de recursos e a baixa disponibilidade de água, que intensificam os processos de especiação das plantas, aumentando o número de espécies endêmicas (por exemplo, *Ipomoea carajasensis*, *Ipomoea cavalcantei* e *Ipomoea marabaensis*, pertencentes a uma única família, a Convolvulaceae) (Silva et al., 1996; Rayol, 2006). Na Lista de Espécies da Flora Ameaçada do Estado do Pará, há espécies presentes nas áreas de Canga, que constam como vulneráveis: as “mimosas” (*Mimosa acutistipula* Bth var. *ferrea* e *Mimosa skinneri* Benth. var. *carajarum*) e o jaborandi (*Pilocarpus microphyllus*), e espécies que constam como “em perigo”, como as ipoméias (*Ipomoea carajasensis* e *Ipomoea cavalcantei*).

## **Caracterização das áreas do estudo**

As áreas de amostragem compreendem quatro pontos distintos localizados no platô da Serra dos Carajás. Estas áreas incluem duas fitofisionomias diferentes do Bioma Amazônico, a Floresta Ombrófila Densa Montana e a Canga. Para o efeito de análises comparativas em vista da atividade mineradora, as quatro localidades foram divididas em duas áreas controle e duas áreas mais próximas à atividade antrópica. Estas áreas são denominadas Floresta 1 e Canga 1 (áreas Controle), Floresta 2 e Canga 2 (áreas Impactadas).

A Floresta 1 (Controle) caracteriza-se como uma área de floresta de terra firme primária entre as áreas de Canga próximas a regiões mineradoras inativas (Figura 4). Possui uma altitude média de 700m acima do nível do mar. A floresta apresenta-se alta e bastante densa, com o estrato dossel bastante desenvolvido, de 40 a 50 m de altura, e com grande quantidade de lianas ou cipós nos estratos médio e inferior. Com sub-bosque bem desenvolvido, sem presença de aglomerados de taquaras ou bambus. Em meio a área possui uma clareira com um banhado natural associado a palmeiras buritirana *Mauritiella* sp. Distancia-se da cava da mina de ferro ativa cerca de 7.080 metros.



**Figura 4.** Área de Floresta Ombrófila Densa Montana mais afastada da região de supressão vegetal (Floresta controle) na Floresta Nacional de Carajás, Pará.

A Floresta 2 (Impactada), situa-se numa área de floresta de terra firme primária, no entanto, sofre com o efeito de borda devido ao limiar com a mina de extração de ferro ativa e uma estrada por onde cruza uma linha de transmissão de energia, havendo também, impacto sonoro de maquinários e de explosões das minas. Possui uma altitude média de 720 m acima do nível do mar. A borda caracteriza-se por uma capoeira com diversas espécies vegetais pioneiras e invasoras, especialmente *Pteridium* sp. Possui áreas que adentram a canga, caracterizando-se por pequenas parcelas de mata de transição (Figura 5).



**Figura 5.** Área de Floresta Ombrófila Densa Montana mais próxima a região de supressão vegetal (Floresta Impactada) na Floresta Nacional de Carajás, Pará.

A Canga 1 (Controle), compreende quase toda a área de Canga próxima a uma região mineradora atualmente inativa, trata-se de uma canga menor se comparada com outras da Floresta Nacional de Carajás (Silva et al., 1996). A área próxima a esta Canga, antes minerada, possui ao todo aproximadamente 5 km<sup>2</sup> e uma altitude média de 680 m acima do nível do mar. A trilha mais próxima ao impacto se localiza à uma distância de 7.189 metros da cava ativa da mina de ferro (Figura 6).



**Figura 6.** Área de Canga mais afastada da região de supressão vegetal (Canga Controle) na Floresta Nacional de Carajás, Pará.

A Canga impactada (Canga 2), faz parte de uma porção da vegetação original que ainda resta na grande cava ativa da mina de ferro. Esta canga ainda apresenta uma estrutura preservada, porém ela sofre com o recorte feito por diversas estradas de sondagem, faz borda com um pedaço da mina e também sofre grande impacto sonoro da atividade mineradora. Possui uma altitude média de 700 m acima do nível do mar e caracteriza-se por apresentar em sua maior parte uma formação arbustivo-arbórea bastante árida. Situada num pequeno planalto, a formação arbustiva do topo tende à arbórea e em seguida para uma floresta de transição conforme desce o vale em direção à floresta densa das áreas mais baixas (Figura 7).



**Figura 7.** Área de Canga mais próxima a região de supressão vegetal (Canga Impactada) na Floresta Nacional de Carajás, Pará.

Apesar da Floresta Nacional de Carajás estar notificada como uma área prioritária para a conservação da biodiversidade (Nunes, 2009), os estudos para esta área são escassos e mais relacionados às vegetações de canga (Secco & Mesquita, 1983; Porto & Silva, 1989; Silva & Rosa, 1989; Morellato & Rosa, 1991; Silva, 1991; 1992; Cleef & Silva, 1994; Silva et al., 1996; Rayol, 2006; Nunes, 2009). Em relação à mastofauna foi realizado um levantamento de espécies de mamíferos na Serra dos Carajás por Toledo et al. (1999) e estudos sobre vertebrados terrestres por Martins et al. (2012).

Neste sentido, este trabalho tem por objetivo:

1. Avaliar a estrutura da comunidade de morcegos, analisando parâmetros de riqueza, abundância e os padrões de composições das espécies nas duas fitofisionomias (Canga e Floresta Ombrófila Densa Montana) da Floresta Nacional de Carajás;

2. Comparar a composição da comunidade de morcegos nas áreas mais próximas e mais afastadas do impacto da atividade mineradora, de ambas as fitofisionomias amostradas, na Floresta Nacional de Carajás.

## **2. COMUNIDADE DE QUIRÓPTEROS NA FLORESTA NACIONAL DE CARAJÁS**

### **2.1 INTRODUÇÃO**

A notável diversidade de formas, adaptações morfológicas e hábitos alimentares dos morcegos permitem a utilização dos mais variados nichos, em complexa relação de interdependência com o meio (Fenton et al. 1992, Kalko 1997). Este grupo é um indicador de níveis de alteração no ambiente e bom material de estudo sobre diversidade (Fenton et al. 1992). Preferência de habitat, estratégias de forrageamento, padrões reprodutivos e de atividade e hábitos alimentares são parâmetros essenciais para saber como as comunidades de morcegos estão estruturadas (Findley 1993).

Fenton et al. (1992) (e posteriormente outros pesquisadores, e.g. Ochoa 1997, Wilson et al. 1996, Schulze et al. 2000) compararam várias amostragens de morcegos e propuseram utilizar a presença e a riqueza de Phyllostomidae como indicadores da integridade de habitat.

Determinar em que extensão as comunidades de morcegos estão sofrendo modificações antropogênicas e por consequência mudanças na sua estrutura e função é importante para o planejamento de ações que visem a manutenção da biodiversidade à longo prazo (Canterbury et al. 2000). A complexa natureza dos sistemas ecológicos necessita do uso de indicadores das condições biológicas que permitam o monitoramento ambiental (Canterbury et al. 2000).

Considerando esses fatores, é incontestável a utilidade potencial dos morcegos como bioindicadores de alterações ambientais, sugerindo inclusive sua distribuição e abundância como parâmetros de monitoramento da diversidade de mamíferos em geral.

Conhecer a estrutura de uma comunidade animal, bem como a riqueza, a abundância e os padrões de composições das espécies (RIBEIRO & MARINHO-FILHO, 2005) são essenciais para entender seu papel na biodiversidade. Nesse sentido, este trabalho visou contribuir com informações sobre riqueza, abundância, diferenças entre as comunidades de morcegos em diferentes fitofisionomias da Floresta Nacional de Carajás.

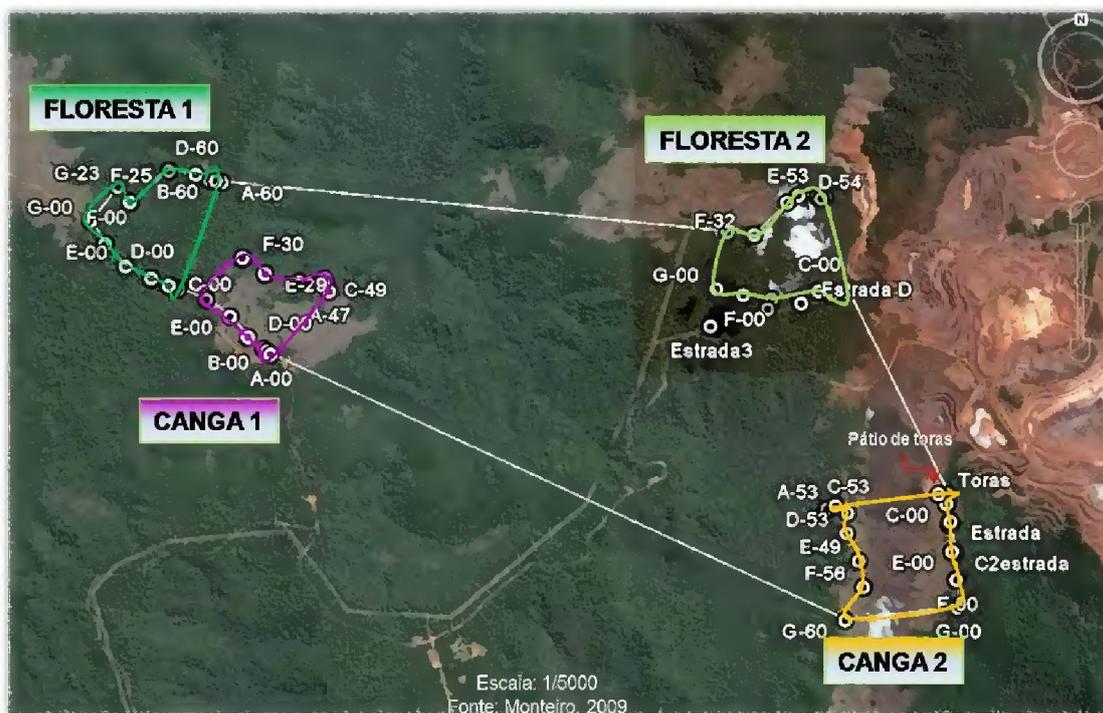
## **2.2 MATERIAL E MÉTODOS**

### **Área de estudo**

A Floresta Nacional de Carajás está localizada no estado do Pará entre as coordenadas geográficas de 05°52' e 06°33' S e 49°53 e 50°45' W, suas áreas abrangem os municípios de Parauapebas, Canaã dos Carajás e Água Azul do Norte.

O clima da Floresta Nacional de Carajás é tropical com temperatura média anual de 26°C, apresentando dois períodos climáticos bem definidos: i) uma estação chuvosa que se inicia geralmente em novembro e estende-se até abril, quando ocorre mais de 90% da precipitação e ii) uma estação seca, que começa geralmente em junho e estende-se até setembro, com baixa umidade relativa (BRASIL, 1998).

As áreas de amostragem compreendem quatro pontos distintos localizados no platô da Serra dos Carajás. Estas áreas incluem duas fitofisionomias diferentes do Bioma Amazônico, a Floresta Ombrófila Densa Montana e a Canga. Para o efeito de análises comparativas em vista da atividade mineradora, as quatro localidades foram divididas em duas áreas controle (uma de Floresta e uma de Canga) e duas áreas mais próximas à atividade antrópica (uma de Floresta e uma de Canga). Estas áreas são aqui denominadas Floresta 1, Canga 1 (áreas Controle), Floresta 2 e Canga 2 (áreas Impactadas). As áreas Controle distanciam-se das áreas Impactadas em aproximadamente 7.000 metros (Figura 6).



**Figura 8.** As quatro áreas amostradas: duas de cada fitofisionomia (Floresta e Canga), sendo que uma encontra-se mais próxima (2) a cava da mina de ferro e outra mais afastada (1) na Floresta Nacional de Carajás, Pará. Fonte: Projeto de Levantamento e Monitoramento da Fauna da FLONA de Carajás (Convênio UFRA-VALE).

## Coletas

As coletas ocorreram no período de Novembro de 2008 a Dezembro de 2011, nos quais foram realizadas oito amostragens, duas a cada ano, uma no período chuvoso e outra no período seco.

Foram realizadas capturas noturnas, utilizando redes específicas, denominadas “rede de neblina”, armadas a partir do chão, que interceptam os morcegos em voo quando estes estão se deslocando para suas atividades. Para a captura de morcegos foram utilizadas 15 redes de neblina por noite, durante 20 noites, com 12 metros de comprimento e três metros de altura, totalizando um esforço amostral de 551.880 m<sup>2</sup> h.

As redes de neblina eram abertas minutos antes do crepúsculo (18h) em áreas específicas, trilhas perpendiculares ou nos acessos as áreas, permanecendo em campo por um período de seis horas, totalizando um esforço amostral de 1.800 horas/rede. As redes foram vistoriadas continuamente em intervalos de 30 minutos.

## **Identificação dos Indivíduos**

Os morcegos capturados foram identificados em campo através de características externas com base na literatura pertinente (Reis, 2007). Foram registradas as seguintes características de cada indivíduo, espécie, sexo e condição reprodutiva, idade (jovens ou adultos), comprimento do antebraço (mm) e a massa corporal (g). Os animais foram marcados com oleiras plásticas providas de cilindros coloridos (Esbérard & Daemon 1999), e soltos no mesmo local da captura.

Alguns exemplares (máximo cinco de cada espécie por campanha) foram coletados como material testemunho (Licença: IBAMA 009-B/2009 MAB/FAUNA, processo 02018.001735/2006-91 - Número de Autorização 115/2008 – 2009 – 2010 - 2011 – Autorização para Pesquisa vinculada ao Projeto de Mineração de Ferro, convênio UFRA/VALE – Projeto Levantamento e Monitoramento de Fauna na Floresta Nacional de Carajás). Os animais destinados a material testemunho foram sacrificados com anestesia geral parenteral (subcutânea) com Ketamina e injeção intracardíaca de Cloreto de Potássio (KCl). Posteriormente foram fixados em formol a 10%, e após 48 horas, preservados em solução de álcool etílico a 70%. O material testemunho está depositado na Coleção de Mamíferos do Museu Nacional do Rio de Janeiro (MNRJ-UFRJ).

## **Análise Estatística**

A eficiência de captura foi calculada através do total de capturas dividido pelo esforço de coleta utilizando a unidade capturas/h\*rede (Matarazzo-Neugenbauer, 1995), para cada sítio amostrado. A curva de acumulação das espécies (Sóberon & Llorente, 1993) foi elaborada baseada no total de capturas (Colwell & Coddington, 1994). Neste método, no eixo das abscissas é localizado o número cumulativo das capturas e no eixo das ordenadas é representado o número cumulativo de espécies amostradas.

A riqueza e a abundância das espécies de pequenos mamíferos foram comparadas entre as fitofisionomias estudadas através de uma Análise de Variância (ANOVA).

A composição e a abundância das espécies de pequenos mamíferos não-voadores foram comparadas entre as duas fitofisionomias pela técnica de ordenação usando o Escalonamento Multidimensional Não-métrico (MDS). Este método é capaz de reduzir

os espaços aproximando as comunidades mais similares entre si e distanciando as menos similares. Portanto, o MDS promove a ordenação das comunidades analisadas (Legendre e Legendre, 1998). As análises foram realizadas usando a matriz de distância Bray-Curtis, com os dados de abundância das espécies registradas nas áreas.

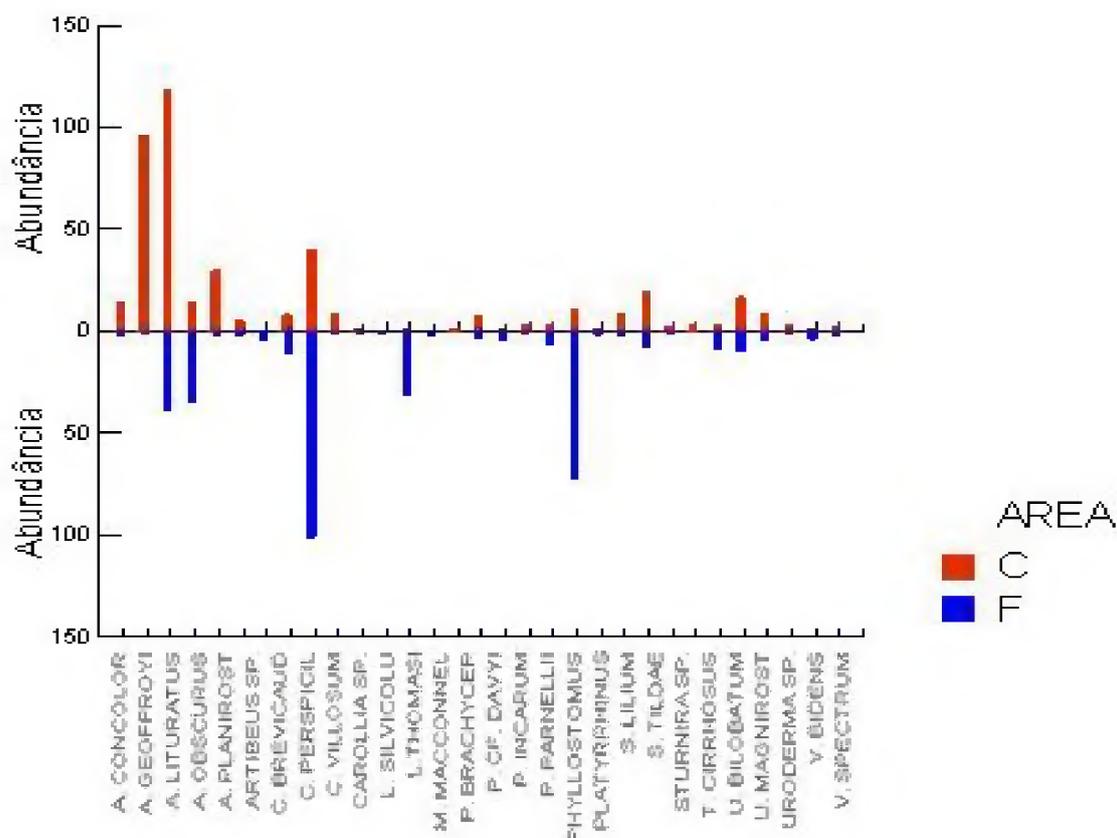
As distâncias de cada observação independente nos dois primeiros eixos do MDS foram comparadas por ANOVA para avaliar se a fitofisionomia era a variável que afetava a proximidade das mesmas. Para as análises descritas acima, foram considerados os dados de cada amostragem como amostras independentes e foram realizadas através do Programa Systat 11®.

## 2.3 RESULTADOS

No total foram capturados 895 espécimes pertencentes a 67 espécies distribuídas em quatro famílias, Emballonuridae, Mormoopidae, Phyllostomidae e Vespertilionidae.

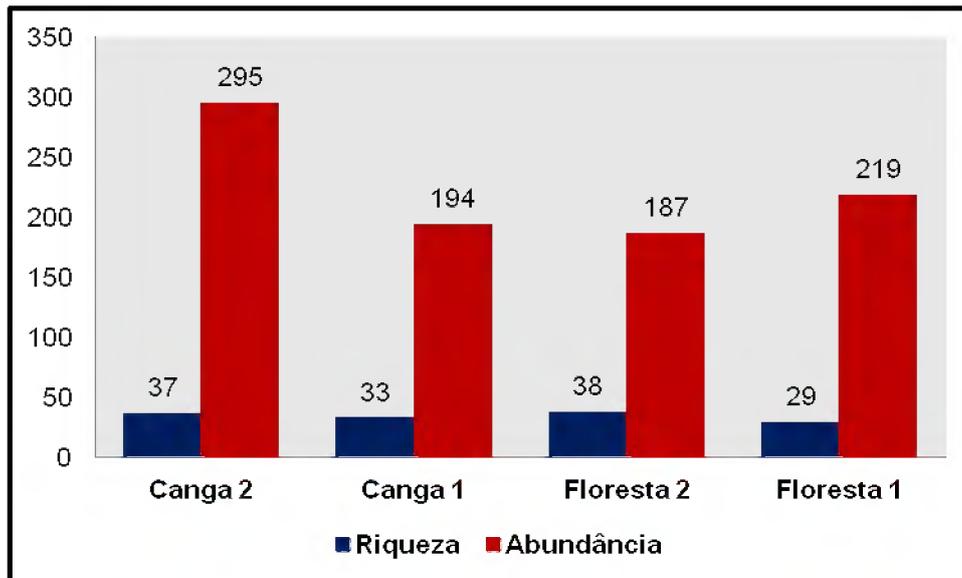
Das espécies coletadas, 17 foram representadas por apenas uma captura, *Diclidurus albus* (Wied-Neuwied, 1820), *Saccopteryx leptura* (Schreber, 1774), *Diamus youngi* (Jentink, 1893), *Anoura caudifer* (Gray, 1838), *Glossophaga* sp. (E. Geoffroy, 1810), *Lionycteris spurrelli* (Thomas, 1913), *Glyphonycteris daviesi* (Hill, 1964), *Micronycteris hirsuta* (Peters, 1869), *Mimon crenulatum* (E. Geoffroy, 1803), *Rhinophylla fischeriae* (Catter, 1966), *Dermanura glauca* (Thomas, 1893), *Dermanura gnoma* (Handley, 1987), *Platyrrhinus recifinus* (Thomas, 1901), *Epitesicus* sp. (Rafinesque, 1820), *Myotis albescens* (E. Geoffroy, 1806), *Lasiurus atratus* (Gray, 1831) e *Lasiurus blossovilli* (Lesson & Garnot, 1826).

As abundâncias das espécies foram diferentes em cada uma das fitofisionomias amostradas, mas houve aquelas espécies que ocorreram em ambas (Floresta e Canga). As espécies mais abundantes foram *Artibeus lituratus* com 157 indivíduos e *Carollia perpicillata* com 141 registros (Figura 9). Estas espécies representam 33,3% do total de indivíduos capturados durante o estudo.



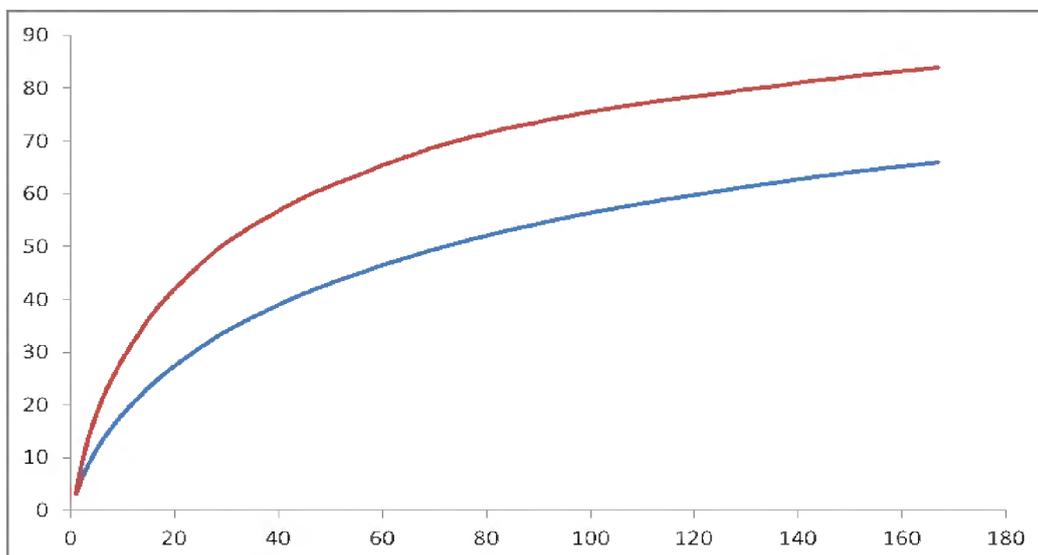
**Figura 9.** Abundâncias das espécies de morcegos registrados nas áreas de Floresta Ombrófila Densa (F - azul) e de Savana Metalófito (C - vermelho) na Floresta Nacional de Carajás.

A Canga e Floresta 2 representaram às áreas com maior riqueza, com registro de 37 e 38 espécies, respectivamente. A área com maior abundância foi a Canga 2 com 295 indivíduos (33% das espécimes) de 37 espécies (55,2% das espécies). Nesta área 14 espécies foram registradas com apenas um indivíduo e a espécie mais capturada foi *Artibeus lituratus* (Olfers, 1818) (N = 64). Na canga 1 foram capturados 194 indivíduos (21,7% espécimes) de 33 espécies, dos quais, 14 espécies foram representadas por apenas uma captura e *Artibeus lituratus* (Olfers, 1818) foi a espécie mais capturada (N = 54). Na Floresta 2 foram capturados 187 indivíduos (20,9% dos registros) de 37 espécies. Quinze espécies foram representadas por apenas uma captura e *Pteronotus parnellii* (Gray, 1843) foi à espécie mais capturada (N = 44). Na Floresta 1 foram capturados 219 indivíduos (24,5% dos registros) de 28 espécies. Quinze foram representadas por apenas uma captura e *Carollia perspicillata* (Linnaeus, 1758) foi a espécie mais capturada (N = 76) (Figura 10).



**Figura 10.** Riqueza (azul) e Abundância (vermelho) de quirópteros por sítios amostrados na Floresta Nacional de Carajás.

A curva do coletor para a FLONA de Carajás indicou que a diversidade de espécies ainda não apresenta sinais de saturação (Figura 11).



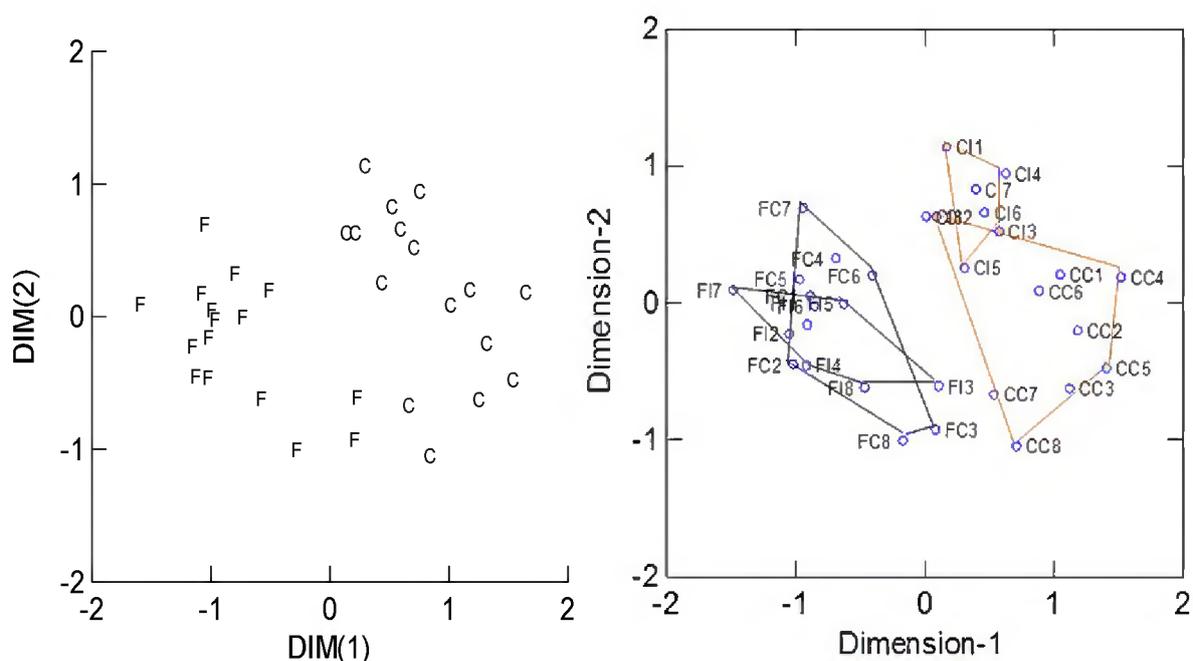
**Figura 11.** Curva do coletor para amostragem total de espécies de quirópteros da Floresta Nacional de Carajás. A curva em azul indica a riqueza observada (registrada) e a curva vermelha indica a provável riqueza (riqueza esperada), dada pelo índice Jack1.

A similaridade de Jaccard (Tabela 1) indica que as maiores similaridades foram observadas para as áreas de Canga 1 e 2, em torno de 46%.

**Tabela 1.** Similaridade de Jaccard entre as áreas amostradas na Floresta Nacional de Carajás.

	Canga 2	Canga 1	Floresta 2	Floresta 1
Canga 2	1	0.45833	0.31579	0.32
Canga 1	0.45833	1	0.33962	0.29167
Floresta 2	0.31579	0.33962	1	0.42553
Floresta 1	0.32	0.29167	0.42553	1

Estes dados corroboram as análises feitas com o Escalonamento Multidimensional (MDS), que mostra a dissimilaridade das comunidades entre as duas fitofisionomias. Enquanto o primeiro eixo separa as comunidades de morcegos entre as duas fitofisionomias, o segundo eixo separa áreas controle de áreas de impacto. Esta separação é mais evidente na Canga, onde há menor sobreposição dos polígonos (Figura 12).

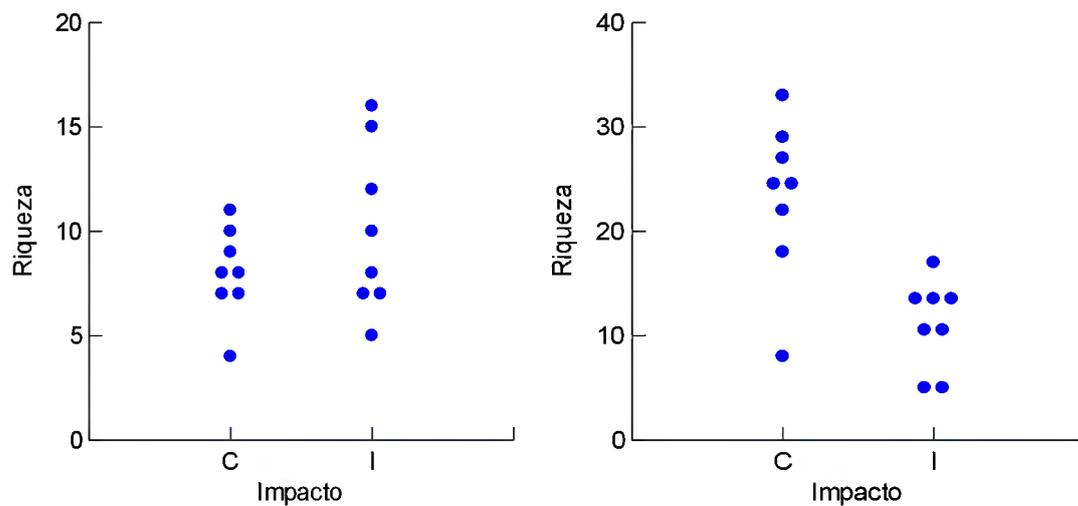


**Figura 12:** Configuração do MDS com a abundância das espécies. (A) Similaridade entre as áreas de Florestas e Cangas. Legenda: F= Floresta e C= Canga e (B) Similaridade entre as áreas de Florestas e Cangas correlacionando sua proximidade ao impacto da mineração. Legenda: FI= Floresta 2, FC= Floresta 1, CI=Canga 2 e CC= Canga 1. Os números referem-se a cada campanha.

Para avaliar o impacto por fitofisionomia, analisamos a razão entre a riqueza em relação ao impacto, por área. Analisamos através da ANOVA, utilizando os dados de

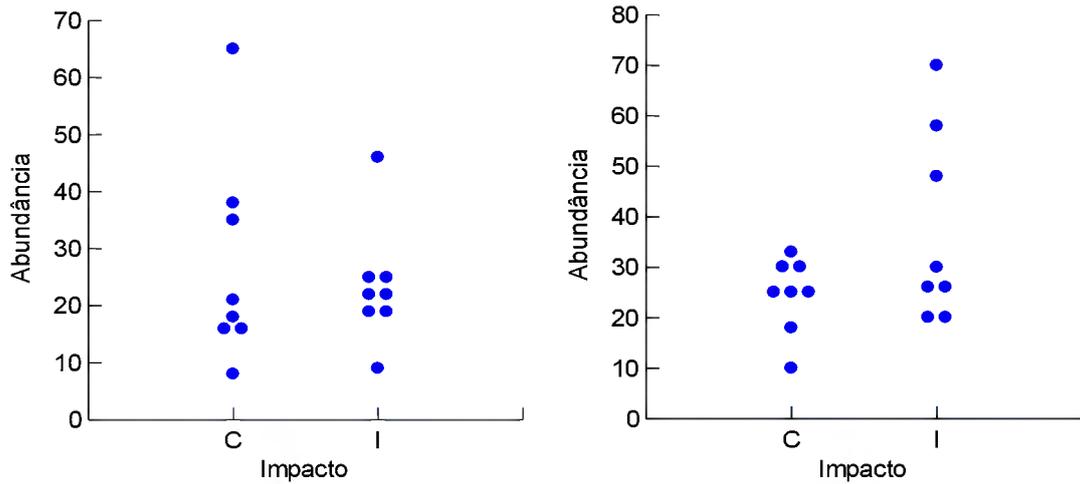
riqueza e abundância para as áreas, Floresta e Canga. E separamos em área 1 (controle) e área 2 (impactada) avaliarmos a interferência do impacto nas áreas.

Para a fitofisionomia Floresta, as riquezas das áreas controle e impactada não diferiram significativamente (ANOVA, N=16, F= 1.556; p= 0.233). A riqueza da fitofisionomia de Canga, entretanto, diferiu significante entre a área controle e a área impactada (ANOVA, N=16, F= 15.292; p= 0.002), sendo maior na canga impactada (Figura 13).



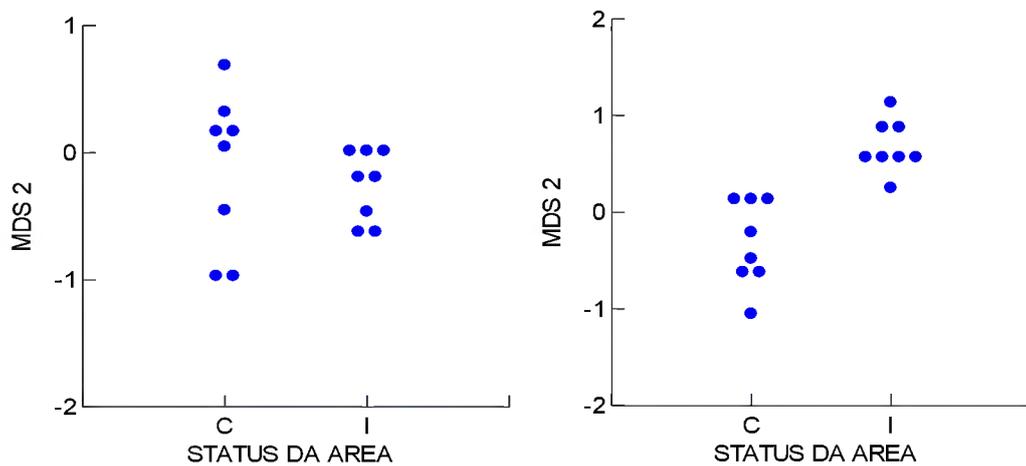
**Figura 13.** Riquezas observadas entre áreas 1 (C) e 2 (I) nas áreas de Floresta e Canga. Os pontos representam a riqueza obtida por campanha.

Não houve diferença significativa nas abundâncias das espécies entre áreas 1 e 2 na Floresta, (N=16, F= 0.250; p= 0.625), assim como, não houve diferenças significativas nas abundâncias das espécies entre áreas 1 e 2 da Canga (ANOVA, N=16, F= 3.050; p= 0.103) (Figura 14).



**Figura 14.** Abundância de espécies observadas entre áreas de florestas 1 (C) e 2 (I) e Cangas 1 (C) e 2 (I).

Utilizando o segundo eixo do MDS, não observamos diferença significativa na estrutura de comunidades de quirópteros entre Floresta Controle e Floresta Impactada ( $N= 16$ ,  $F= 0,312$ ;  $p < 0,585$ ). Houve diferença significativa entre Canga Controle e Canga Impactada com relação a estrutura da comunidade de quirópteros ( $N= 16$ ,  $F= 29,197$ ;  $p < 0,0001$ ) (Figura 15).



**Figura 15:** Comparação das estruturas das comunidades de quirópteros, representada pelo segundo eixo do MDS (MDS 2) entre Floresta 1 (Controle) e Floresta 2 (Impactada) e entre Canga 1 (Controle) e Canga 2 (Impactada).

## 2.4 DISCUSSÃO

Durante o estudo de levantamento e monitoramento de morcegos, foram registradas 67 espécies de morcegos, o que representa 88,2% das espécies de morcegos conhecida para a Floresta Nacional de Carajás (Martins et al., 2012).

A curva de rarefação de espécies ainda não apresentou sinais de saturação. Segundo a compilação dos registros de espécies de Bernard et al. (2011) a região Amazônica Brasileira abriga pelo menos 146 espécies de morcegos, distribuídas em 64 gêneros. Só para o estado do Pará são conhecidas 120 espécies de quirópteros. Nota-se que há grande potencial para a ampliação da lista de espécies de morcegos da Floresta Nacional de Carajás.

Dentre o total de 895 indivíduos capturados, apenas oito indivíduos tinham o hábito alimentar hematófago, destes apenas três pertencem à espécie *Desmodus rotundus*, a única que se alimenta de sangue de mamíferos. A baixa captura destes indivíduos indica uma área mais preservada, pois a incidência desta espécie está relacionada a áreas desmatadas, principalmente para o desenvolvimento da agropecuária. Segundo Bernard (2005), esta espécie pode ser considerada interessante no âmbito econômico e de saúde pública por ser o principal responsável pela transmissão do vírus da raiva.

As espécies *Platyrrhinus recifinus* e *Myotis ruber*, listadas no Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção como vulneráveis, não foram observadas nas amostragens. Contudo tais espécies são citadas para a região.

Após as oito campanhas, acrescentamos seis espécies na lista de quirópteros de Carajás. Porém, devemos ressaltar que esta lista ainda pode sofrer alteração, podendo ser acrescida de alguma espécie ou até mesmo sofrer alguma redução mesmo que pequena, pois alguns indivíduos estão em fase de revisão quanto à identificação taxonômica. Martins et al. (2012) estimam que o número de espécies pode ser acrescido de aproximadamente 15%, pois existem status taxonômicos incertos. Os Gêneros *Choeroniscus*, *Dermanura*, *Platyrrhinus*, entre outros, precisam ser revisados e comparados com o de outras localidades a fim de serem caracterizados morfológica e geneticamente.

Os dados apresentados, assim como os de Martins et al. (2012) e Bernard et al. (2011) colaboram com a indicação da FLONA de Carajás como área prioritária para a conservação de mamíferos. A FLONA está inserida numa porção leste da Floresta

Amazônica, sendo esta a maior porção contínua preservada. Ainda existem falhas nas amostragens e no conhecimento da fauna e flora de Carajás.

Os resultados demonstram uma separação da composição da comunidade de morcegos nos dois tipos de fitofisionomias estudados (Floresta e Canga). No entanto, não se observou uma resposta das comunidades de morcegos nas áreas quanto ao impacto causado pela atividade mineradora. Devido a grande mobilidade dos morcegos pela capacidade de voo, o grupo precisa de estudo em longo prazo para analisar seu papel para o auxílio da recuperação e da manutenção da dispersão, polinização e controle de populações.

As áreas impactadas possuem habitats alterados, favorecendo a ocorrência de espécies oportunistas e/ou generalistas (Cáceres, 2002; Fonseca & Redford, 1984; Mares & Ernest & Gettinger, 1986). Assim, a proximidade das áreas ao impacto, pode causar uma diminuição de espécies importantes e proporcionar o aumento de espécies generalistas (Fonseca & Robinson, 1990) podendo trazer perdas a algumas plantas que são polinizadas e ou dispersadas exclusivamente por morcegos.

Acreditamos que as áreas impactadas tiveram riqueza e abundância mais altas do que as controle porque na medida em que a vegetação é suprimida com a atividade mineradora, há fuga e uma modificação no modo de forrageamento dos morcegos, com consequente adensamento dos indivíduos em áreas mais distantes do impacto. Tal hipótese pode ser fortalecida pelos resultados observados quanto à estrutura da comunidade nas áreas amostradas em relação ao impacto do empreendimento. Os resultados das áreas impactadas foram mais relevantes que os das áreas controle. Este fato pode ser explicado pela alteração do padrão de atividade devido a perturbação do ambiente.

Ochoa (1997) na Venezuela concluiu que as espécies de morcegos que se alimentam de presas associadas a florestas pouco perturbadas, como Phyllostomidae, seriam dependentes da conservação do habitat. Assim, o desmatamento levaria a uma redução e/ou perda de presas, levando a uma redução da riqueza de espécies dessa família.

A conservação das áreas próximas ao empreendimento, mesmo que muito próximas ao impacto, tanto de canga quanto de floresta, é relevante, pois mesmo que sofram maiores influências que se refletem diretas ou indiretamente nas comunidades da fauna, os morcegos tem uma grande capacidade de locomoção. Assim o impacto pode muitas vezes ser transposto para estes terem acesso à fonte de alimento.

## 2.5 CONCLUSÃO

No presente trabalho, a riqueza de espécies de quirópteros foi uma das mais altas já registradas (67 espécies), quando comparada outros estudos realizados no sudeste da Amazônia. A curva de acumulação apresenta sentido crescente, sugerindo que ainda há espécies a serem registradas e, portanto a necessidade de mais estudos dentro da Floresta Nacional de Carajás.

Nosso estudo amostrou a comunidade de quirópteros da Floresta Nacional de Carajás, mostrando que há diferenças muito evidentes quanto à composição e estrutura nos dois tipos de fitofisionomias amostradas. A Savana Metalófila (Canga) amostrou maior abundância de espécies de quirópteros do que a Floresta Ombrófila Densa Montana.

As riquezas e abundâncias mostraram-se variáveis em relação à distância do impacto, portanto quanto mais próximas do impacto, maior foi a abundância de espécies. Acredita-se que com a mudança do habitat (supressão da vegetação) os morcegos mais oportunistas e/ou generalistas mudam sua forma de forrageamento, ocasionando, conseqüentemente, o adensamento de algumas espécies e a fuga de outras mais sensíveis.

Neste estudo percebemos a alta diversidade e riqueza de espécies de quirópteros na Floresta Nacional de Carajás, entretanto ainda não a conhecemos a ponto de reconhecer níveis de endemismo e espécies ameaçadas de extinção. Além disso, estudamos uma pequena parcela da vasta área que é Floresta Nacional de Carajás.

Portanto, é importante a continuidade e o aprofundamento de estudos com comunidades de quirópteros na Floresta Nacional de Carajás, ampliando o conhecimento científico para propor medidas que minimizem o impacto causado pela atividade mineradora na região de Carajás, a fim de conservar a diversidade de espécies ali presentes.

## REFERÊNCIAS

- AB'SABER, A.N. 1986. Geomorfologia da região. In: Carajás: Desafio político, ecologia e desenvolvimento, Almeida Jr.,J.M.G. de (org.). São Paulo, CNPq-Brasiliense. Pp. 88-124.
- .
- BERNARD, E., TAVARES, V.C. & SAMPAIO, E, 2011. Compilação atualizada das espécies de morcegos (Chiroptera) para a Amazônia Brasileira. *Biota Neotrop.*, vol. 11, nº. 1.
- BRASIL. Decreto de Criação da Floresta Nacional de Carajás. Decreto nº 2.486, 2 de Fevereiro de 1998. Brasília. 1998.
- CLEVELAND, C.J., BETKE, M., FEDERICO, P., FRANK, J.D., HALLAM,T.G., HORN, J., LÓPEZ, J.D., MCCRACKEN, G.F., MEDELLÍN,R.A., MORENO-VALDEZ, A., SANSONE, C.G., WESTBROOK, J.K.,AND KUNZ, T.H., 2006. Economic value of the pest control service provided by Brazilian free-tailed bats in south central Texas. *Frontiers in Ecology and the Environment* 4: 238–243.
- ESBÉRARD, C. E. L. & C. DAEMON. 1999. Novo método para marcação de morcegos. *Chiroptera Neotropical*, **5**(1-2): 116-117.
- JACOBI, C. M.; CARMO, F. F. & VINCENT, R. C., 2008. Estudo Fitossociológico de uma Comunidade Vegetal sobre Canga com Subsídio para a Reabilitação de Áreas Mineradas no Quadrilátero Ferrífero, MG. *Rev.Árvore*, v. 32, n. 2, 345-353.
- KALKO, E. K. V. 1997. Diversity in tropical bats, p. 13-43. In: H. ULRICH (Ed.). *Tropical biodiversity and systematics. Proceedings of the International Symposium on Biodiversity and Systematics in Tropical Ecosystems, Bonn, 1994.* Bonn, Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig.

- MACHADO, A.; DRUMMOND, G. M. E PAGLIA, A. P.; Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção, 1ª ed. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente. 2008. 1420p. .
- PAGLIA, A.P., FONSECA, G.A.B., RYLANDS, A.B., HERRMANN, G.,AGUIAR, L.M.S., CHIARELLO, A.G., LEITE, Y.L.R., COSTA, L.P.,SICILIANO, S., KIELRULFF, C.M., MENDES, S.L., TAVARES, V.,MITTERMEIER, R.A. & PATTON, J.L. 2011. Annotated List of Brazilian Mammals. 2nd version revised. Occasional Papers in Conservation Biology. The University of Chicago Press, Chicago.
- PATTERSON B.D., WILLIG M.R., AND STEVENS R.D. 2003. Trophic strategies, niche partitioning, and patterns of ecological organization. In Bat Ecology, Kunz TH, Fenton MB (eds.).Chicago: University of Chicago Press. pp. 536-579.
- PERACCHI, A.L., LIMA, I.P., REIS, N.R., NOGUEIRA, M.R. & FILHO, H.O. 2006. Ordem Chiroptera. In Mamíferos do Brasil (N.R. Reis, A.L. Peracchi, W.A. Pedro & I.P. Lima, Ed.). EDIFURB, Londrina, p.153-230.
- PETERS S.L., MALCOLM J.R., ZIMMERMAN, B.L. 2006. Effects of selective logging on bat communities in the southeastern Amazon. *Conservation Biology* 20: 1410-21.
- REIS, N. R., A. L. PERACCHI, W. A. PEDRO & I. P. LIMA. 2007. Morcegos do Brasil. Londrina. 253 p.
- RIBEIRO, R.; MARINHO-FILHO, J. Estrutura da comunidade de pequenos mamíferos (Mammalia, Rodentia) da Estação Ecológica de Águas Emendadas, Estação Ecológica de Águas Emendadas, Planaltina, Planaltina, Planaltina, Distrito Federal, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 22, n. 4, p. 898-907, 2005.
- SILVA, M. F. F.; SECCO, R. S.; LOBO, M. G. A. Aspectos ecológicos da vegetação rupestre da Serra dos Carajás, estado do Pará, Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Série Botânica**, 1996.

SIMBERLOFF, D. & DAYAN, T. 1991. The guild concept and structure of ecological communities. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 22: 115-143.

SIMMONS, N. B. 2005. Order Chiroptera. In *Mammal species of the World: a taxonomic and geographic reference*, D.E. Wilson & D. M Reeder (eds.). Johns Hopkins University Press.

TAVARES, V. DA C., AND R. GREGORIN. 2010. The diversity of Brazilian bats: an update with comments on species distribution and taxonomy. Abstracts 15th International Bat Conference, Charles University in Prague, Praha, Czech Republic.

TIMM, R. M. 1994. The mammal fauna, p. 229-237. In: L.A. McDade; K.S. Bawa; H.A. Hespenheide & G.S. Hartshorn (Eds). *La Selva: Ecology and natural history of a neotropical rain forest*. Chicago, University of Chicago Press, 486p.

## **Anexos**

**Tabela 1.** Abundância total e relativa das espécies capturadas nos quatro sítios amostrados na Floresta Nacional de Carajás, durante as oito campanhas.

ESPÉCIE	Canga Cont.	Floresta Impac.	Canga Impac.	Floresta Cont.	Abund. Total	Abund. Relat(%)
<b>Família Emballonuridae</b>						
<b>Subfamília Diclidurinae</b>						
Diclidurus albus Wied-Neuwied, 1820	0	0	1	0	1	0,11
<b>Subfamília Emballonurinae</b>						
Saccopteryx leptura (Schreber, 1774)	1	0	0	0	1	0,11
<b>Família Mormoopidae</b>						
Pteronotus parnellii (Gray, 1843)	1	44	10	28	83	9,27
Pteronotus personatus (Wagner, 1843)	2	0	3	0	5	0,56
Pteronotus cf. davyi Gray, 1838	0	0	3	1	4	0,45
<b>Família Phyllostomidae</b>						
<b>Subfamília Desmodontinae</b>						
Desmodus rotundus (É. Geoffroy, 1810)	0	2	0	1	3	0,34
Diphylla ecaudata Spix, 1823	0	3	0	1	4	0,45
Diaemus cf. youngii (Jentink, 1893)	0	0	0	1	1	0,11
<b>Subfamília Glossophaginae</b>						
Anoura caudifer (É. Geoffroy, 1818)	1	0	0	0	1	0,11
Anoura geoffroyi Gray, 1838	48	1	48	0	97	10,84

<i>Glossophaga soricina</i> (Pallas, 1766)	5	0	9	0	14	1,56
<i>Glossophaga</i> sp. E'. Geoffroy St.-Hilaire, 1818	0	1	0	0	1	0,11
<i>Lonchophylla thomasi</i> J. A. Allen, 1904	0	2	1	0	3	0,34
<i>Lionycteris spurrelli</i> Thomas, 1913	1	0	0	0	1	0,11

---

**Subfamília Phyllostominae**

<i>Chropterus auritus</i> (Peters, 1856)	0	4	1	0	5	0,56
<i>Glyphonycteris sylvestris</i> O. Thomas, 1896	0	3	0	0	3	0,34
<i>Glyphonycteris daviesi</i> Hill, 1964	0	1	0	0	1	0,11
<i>Lamproncycteris brachyotis</i> (Dobson, 1879)	0	1	0	1	2	0,22
<i>Lonchorhina aurita</i> Tomes, 1863	0	0	4	0	4	0,45
<i>Lophostoma brasiliense</i> Peters, 1867	0	1	0	1	2	0,22
<i>Lophostoma silvicolu</i> m d'Orbigny, 1836	1	18	0	13	32	3,58
<i>Micronycteris hirsuta</i> (Peters, 1869)	0	1	0	0	1	0,11
<i>Micronycteris microtis</i> Miller, 1898	0	4	0	4	8	0,89
<i>Micronycteris</i> sp. Gray, 1866	0	2	0	0	2	0,22
<i>Mimon crenulatum</i> (É. Geoffroy, 1803)	0	0	1	0	1	0,11
<i>Phyllostomus elongatus</i> (É. Geoffroy, 1810)	0	5	0	0	5	0,56
<i>Phyllostomus hastatus</i> (Pallas, 1767)	1	0	1	0	2	0,33
<i>Phyllostomus</i> sp. Lacépède, 1799	0	2	1	0	3	0,34
<i>Trachops cirrhosus</i> (Spix, 1823)	1	1	2	8	12	1,34
<i>Tonatia saurophila</i> Koopman & Williams, 1951	0	0	0	2	2	0,22
<i>Trinycteris nicefori</i> Sanborn, 1949	0	1	0	1	2	0,22
<i>Vampyrum spectrum</i> (Linnaeus, 1758)	2	1	0	1	4	0,45

---

**Subfamília Carollinae**

<i>Carollia brevicauda</i> (Schinz, 1821)	3	1	5	10	19	2,12
<i>Carollia perspicillata</i> (Linnaeus, 1758)	6	25	34	76	141	15,75

Carollia sp. Gray, 1838	1	1	0	0	2	0,22
Rhinophylla fischeriae Carter, 1966	0	0	0	1	1	0,11

---

**Subfamília Stenodermatinae**

Sturnira lilium (É. Geoffroy, 1810)	0	2	19	6	27	3,02
Sturnira tildae de la Torre, 1959	1	0	1	1	3	0,34
Sturnira sp. Gray, 1842	0	0	3	0	3	0,34
Ametrida centurio Gray, 1847	3	0	3	0	6	0,67
Artibeus lituratus (Olfers, 1818)	54	12	64	27	157	17,54
Artibeus obscurus (Schinz, 1821)	3	18	11	16	48	5,36
Artibeus planirostris (Spix, 1823)	2	1	28	1	32	3,58
Artibeus concolor Peters, 1865	10	2	4	0	16	1,79
Artibeus sp. Leach, 1821	0	2	5	0	7	0,78
Dermanura cinerea Gervais, 1856	0	3	0	0	3	0,34
Dermanura cf. glauca Gervais, 1856t	0	0	1	0	1	0,11
Dermanura cf. gnoma Handley, 1987	1	0	0	0	1	0,11
Dermanura sp. P. Gervais, 1856	4	0	5	0	9	1,01
Chiroderma villosum W. Peters, 1860	8	0	1	1	10	1,12
Chiroderma sp. W. Peters, 1860	2	0	2	0	4	0,45
Mesophylla macconnelli Thomas, 1901	7	3	0	0	10	1,12
Platyrrhinus brachycephalus (Rouk&Carter,1972)	0	0	1	4	5	0,56
Platyrrhinus incarum (O. Thomas, 1912)	0	2	3	5	10	1,12
Platyrrhinus recifinus (O. Thomas, 1901)	0	0	1	0	1	0,11
Platyrrhinus sp. Saussure, 1860	3	1	5	1	10	1,12
Uroderma bilobatum Peters, 1866	8	7	9	3	27	3,02
Uroderma magnirostrum Davis, 1968	7	3	2	1	13	1,45
Uroderma sp. W. Peters, 1865	3	1	0	0	4	0,45
Vampyriscus bidens (Dobson, 1878)	1	4	0	0	5	0,56

Vampyriscus brocki (Peterson, 1968)	0	0	0	2	2	0,22
Vampyriscus sp. O. Thomas, 1900	1	0	1	0	2	0,22
Vampyrodes caraccioli (O. Thomas, 1889)	1	0	1	0	2	0,22

---

**Família Vespertilionidae**

Eptesicus sp. Rafinesque, 1820	0	1	0	0	1	0,11
Myotis cf. albescens (Geoffroy, 1806)	0	0	0	1	1	0,11
Lasiurus cf. atratus Handley, 1996	0	0	1	0	1	0,11
Lasiurus cf. blossevillii (Lesson, 1826)	1	0	0	0	1	0,11

---

Total	194	187	295	219	895	100,00
-------	-----	-----	-----	-----	-----	--------

---

Análise dos dados de cada espécie quanto à Taxón, guilda alimentar, bioma de ocorrência, status de ameaça segundo as listas vermelhas do Pára (Lista SECTAM), Brasil (Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção) e Internacional (IUCN, 2011), categoria relacionada com a importância dos indivíduos capturados.

**Tabela 2.** Lista de espécies de morcegos registradas na Floresta Nacional de Carajás nas oito campanhas do monitoramento com hábitos alimentares, biomas brasileiros nos quais ocorrem e status de conservação.

Taxón	Guilda Alimentar	Bioma	Status			Campanha	Categoria
			PA	BR	IUCN		
<b>Família Emballonuridae</b>							
Diclidurus albus Wied-Neuwied, 1820	INS ERA	Am, MA			LC	4	
Saccopteryx leptura (Schreber, 1774)	INS ERA	Am, MA			LC	7	
<b>Família Mormoopidae</b>							
Pteronotus parnellii (Gray, 1843)	INS ERA	Am, Ca, Pt			LC	1,2,3,4, 5,6,7,8	
Pteronotus personatus (Wagner, 1843)	INS ERA	Am, MA, Ca, Pt			LC	2,3,5,6	
Pteronotus cf. davyi Gray, 1838	INS ERA	F.I.			LC	2,4	No (Ad, Sp), RR
<b>Família Phyllostomidae</b>							
<b>Subfamília Desmodontinae</b>							
Desmodus rotundus (É. Geoffroy, 1810)	HEM	Am, MA, Ce, Ca, Pt			LC	2,3,4	Re, Ci, Ie
Diphylla ecaudata Spix, 1823	HEM	Am, MA, Ce, Ca			LC	1,3,7	Re, Ci
Diaemus cf. youngii (Jentink, 1893)	HEM	Am, MA, Ce, Ca			F.I.	1	Re, Ci, Ie, No (Ad, Sp), RR
<b>Subfamília Glossophaginae</b>							

<i>Anoura caudifer</i> (É. Geoffroy, 1818)	NEC	Am, MA, Ce, Ca, Pt	LC	1	
<i>Anoura geoffroyi</i> Gray, 1838	NEC	Am, MA, Ce, Ca, Pt	LC	1,2,3,4, 5,6,7,8	
<i>Glossophaga soricina</i> (Pallas, 1766)	NEC	Am, MA, Ce, Ca, Pt	LC	1,2,3,8	
<i>Glossophaga</i> sp. E'. Geoffroy St.-Hilaire, 1818	NEC	Am, MA, Ce, Ca, Pt	N.A.	4	
<i>Lonchophylla thomasi</i> J. A. Allen, 1904	NEC	Am, Ce, Ca	LC	4,6,8	
<i>Lionycteris spurrelli</i> Thomas, 1913	NEC	Am, MA, Ce, Ca RN &	LC	7	
<b>Subfamília Phyllostominae</b>					
<i>Chrotopterus auritus</i> (Peters, 1856)	CAR/INS C	Am, MA, Ce, Ca RN &	LC	1,2,3,4, 8	Qa
<i>Glyphonycteris sylvestris</i> O. Thomas, 1896	INS C	Am, MA	LC	3,8	Qa
<i>Glyphonycteris daviesi</i> Hill, 1964	INS C	Am, MA	LC	3	Qa, No (Ad, Sp)
<i>Lampronycteris brachyotis</i> (Dobson, 1879)	INS C	Am, MA, Ce	LC	3,4	Qa
<i>Lonchorhina aurita</i> Tomes, 1863	INS C	Am, MA, Ce, Ca	LC	1,3,4,5	Qa
<i>Lophostoma brasiliense</i> Peters, 1867	INS C	Am, MA, Ce, Ca, Pt	LC	4,7	Qa
<i>Lophostoma silvicolium</i> d'Orbigny, 1836	INS C	Am, MA, Ce, Ca, Pt	LC	1,2,4,5, 6,7	Qa
<i>Micronycteris hirsuta</i> (Peters, 1869)	INS C	Am, MA	LC	1	Qa
<i>Micronycteris microtis</i> Miller, 1898	INS C	Am, MA	LC	1,2,7,8	Qa
<i>Micronycteris</i> sp. Gray, 1866	INS C	Am, MA, Ce, Ca	N.A.	1,2	Qa
<i>Mimon crenulatum</i> (É. Geoffroy, 1803)	INS C	Am, MA, Ce, Ca	LC	2	Qa
<i>Phyllostomus elongatus</i> (É. geoffroy, 1810)	INS C	Am, MA, Ce, Ca	LC	1,2,8	Qa
<i>Phyllostomus hastatus</i> (Pallas, 1767)	INS C/ONI	Am, MA, Ce, Ca, Pt	LC	2,6	Qa
<i>Phyllostomus</i> sp. Lacépède, 1799	INS C	Am, MA, Ce, Ca, Pt	N.A.	2	Qa
<i>Trachops cirrhosus</i> (Spix, 1823)	CAR/INS C	Am, MA, Ce, Ca	LC	2,3,6,8	Qa

<i>Tonatia saurophila</i> Koopman & Williams, 1951	INS C	Am, MA, Ce, Ca	LC	6,8	Qa
<i>Trinycteris nicefori</i> Sanborn, 1949	INS C	Am, MA, Ce	LC	3,7	Qa
<i>Vampyrum spectrum</i> (Linnaeus, 1758)	CAR	Am, Ce, Ca, Pt	NT	2,3,4	Qa
<b>Subfamília Carolliinae</b>					
<i>Carollia brevicauda</i> (Schinz, 1821)	FRU	Am, MA	LC	2,3,6,7, 8	
<i>Carollia perspicillata</i> (Linnaeus, 1758)	FRU	Am, MA, Ce, Ca, Pt	LC	1,2,3,4, 5,6,7,8	
<i>Carollia</i> sp. Gray, 1838	FRU	Am, MA, Ce, Ca, Pt	LC	2,8	
<i>Rhinophylla fischeriae</i> Carter, 1966	FRU	Am	LC	7	En (PA, FA)
<b>Subfamília Stenodermatinae</b>					
<i>Sturnira lilium</i> (É. Geoffroy, 1810)	FRU	Am, MA, Ce, Ca, Pt	LC	1,2,3,4, 5,6,8	
<i>Sturnira tildae</i> de la Torre, 1959	FRU	Am, MA, Ce	LC	5,6,8	
<i>Sturnira</i> sp. Gray, 1842	FRU	Am, MA, Ce, Ca, Pt	N.A.	4	
<i>Ametrida centurio</i> Gray, 1847	FRU	Am	LC	3,5,6	En (PA, FA)
<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1818)	FRU	Am, MA, Ce, Ca, Pt	LC	1,2,3,4, 5,6,7,8	
<i>Artibeus obscurus</i> (Schinz, 1821)	FRU	Am, MA, Ce, Ca, Pt	LC	2,3,4,5,6,8	
<i>Artibeus planirostris</i> (Spix, 1823)	FRU	Am, MA, Ce, Ca, Pt	LC	2,4,6,7, 8	
<i>Artibeus concolor</i> Peters, 1865	FRU	Am, Ce, Ca	LC	1,3,4,5, 6,8	
<i>Artibeus</i> sp. Leach, 1821	FRU	Am, MA, Ce, Ca, Pt	N.A.	3,4	
<i>Dermanura cinerea</i> Gervais, 1856	FRU	Am, MA, Ce, Ca	LC	2,8	
<i>Dermanura</i> cf. <i>glauca</i> Gervais, 1856t	FRU	Am	LC	6	En (PA, FA)
<i>Dermanura</i> cf. <i>gnoma</i> Handley, 1987	FRU	Am	LC	6	No (Ad, Sp), En (PA, FA)
<i>Dermanura</i> sp. P. Gervais, 1856	FRU	Am, MA, Ce, Ca	LC	3,4,7,8	

<i>Chiroderma villosum</i> W. Peters, 1860	FRU	Am, MA, Ce, Ca, Pt	LC	2,3,4,5, 7	
<i>Chiroderma</i> sp. W. Peters, 1860	FRU	Am, MA, Ce, Ca, Pt	N.A.	1,3	
<i>Mesophylla macconnelli</i> Thomas, 1901	FRU	Am	LC	2,5,6,7	En (PA, FA)
<i>Platyrrhinus brachycephalus</i> (Rouk&Carter,1972)	FRU	Am	LC	3,4,6	En (PA, FA)
<i>Platyrrhinus incarum</i> (O. Thomas, 1912)	FRU	Am, MA, Ce, Ca, Pt	LC	2,3,4,6, 8	
<i>Platyrrhinus recifinus</i> (O. Thomas, 1901)	FRU	Am	VU LC	2	No (Ad, Sp), En (PA, FA)
<i>Platyrrhinus</i> sp. Saussure, 1860	FRU	Am, MA, Ce, Ca, Pt	N.A.	1,2,3,4, 6	
<i>Uroderma bilobatum</i> Peters, 1866	FRU	Am, MA, Ce, Pt	LC	1,2,3,5, 6,7,8	
<i>Uroderma magnostrum</i> Davis, 1968	FRU	Am, MA, Ce, Ca	LC	5,8	
<i>Uroderma</i> sp. W. Peters, 1865	FRU	Am, MA, Ce, Ca, Pt	N.A.	1	
<i>Vampyriscus bidens</i> (Dobson, 1878)	FRU	Am	F.I.	2,8	En (PA, FA)
<i>Vampyriscus brocki</i> (Peterson, 1968)	FRU	Am	F.I.	2	En (PA, FA)
<i>Vampyriscus</i> sp. O. Thomas, 1900	FRU	Am	N.A.	4,6	En (PA, FA)
<i>Vampyrodes caraccioli</i> (O. Thomas, 1889)	FRU	Am, MA, Pt	LC	2,7	
<b>Família Vespertilionidae</b>					
<i>Eptesicus</i> sp. Rafinesque, 1820	INS AER	Am, MA, Ce, Ca, Pt RN &	N.A.	8	
<i>Myotis</i> cf. <i>albescens</i> (Geoffroy, 1806)	INS AER	Am, MA, Ce, Ca, Pt RN &	LC	6	No (Ad, Sp)
<i>Lasiurus</i> cf. <i>atratus</i> Handley, 1996	INS AER	Am, MA, Ce, Ca, Pt RN &	LC	6	No (Ad, Sp)
<i>Lasiurus</i> cf. <i>blossevillii</i> (Lesson, 1826)	INS AER	Am, MA, Ce, Ca	LC	7	

**Legenda** - NA – Não se Aplica; F.I. – Falta Informação; Hábito alimentar: INS AER - Insetívoro que caça insetos durante o vôo; INS C – Insetívoro “catador”, que caça insetos pousados, FRU – frugívoro, CAR – carnívoro, ONI – onívoro, HEM – hematófago, NEC – nectarívoro. Bioma: Am – Amazônia, MA – Mata Atlântica, Ce – Cerrado, Ca – Caatinga, Pt – Pantanal, Status: Pará, Brasi VU – Vulnerável; IUCN, LC – Least Concern (Preocupação Mínima), NT – Near Threatened (Quase ameaçado). N.A. - Não se Aplica, F.I. – Faltam Informações (e também indica que este taxón ainda não foi avaliado para a Lista Vermelha IUCN). En (PA, FA)- Endemismo (Pará, Floresta Amazonica) RR- Registro Raro; No (Ad, Sp)- Nova (Ampliação de distribuição, espécie nova); Qa- Indicador de qualidade ambiental; Ie- Importância econômica; Ci- Científica; EEI- Espécie exótica Invasora; Mi- Migratória Invasora; Re- Risco Epidemiológico.