

PROJETO BÁSICO AMBIENTAL UHE TELES PIRES

Programa 22 – Programa de Monitoramento Primatas

4º Relatório Semestral – Fase de Operação

EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELO DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES DO PROGRAMA			
INTEGRANTES	CONSELHO DE CLASSE	CTF IBAMA	ASSINATURA
Dr. Fabiano Rodrigues de Melo	CRBio 16286/04-D	206761	
Raony de Macêdo Alencar	CRBio 87286/04-D	5238979	
Amália de Carvalho Alves	CRBio 48795/02-D	1801571	

Janeiro de 2017

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO.....	4
2. INTRODUÇÃO.....	4
3. OBJETIVOS.....	4
4. MATERIAL E METODOS.....	5
4.1. Área de estudo.....	5
4.2. Coleta e Análise dos Dados	8
4.4. Análises de Dados.....	10
5. RESULTADOS.....	11
5.1. Análises Gerais.....	11
5.2. Diversidade e composição.....	14
6. CONCLUSÃO.....	17
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	18
8. ANEXOS 1.....	22

P.22 - Programa de Monitoramento de Primatas

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Malha amostral	06
Figura 2. Detalhe sobre as principais medidas tomadas ao longo dos transectos de censo, para efeitos de cálculo das densidades populacionais.	10
Figura 3. Membro da equipe realizando a coleta de dados em campo durante os transectos de censo, para efeitos de cálculo das densidades populacionais.	10
Figura 4. Curva de acumulação de espécies, com riqueza estimada para as fases pré e pós-enchimento.....	15
Figura 5. <i>Sapajus apella</i>	22
Figura 6. <i>Ateles chamek</i>	22
Figura 7. <i>Ateles marginatus</i>	22
Figura 8. <i>Mico</i> sp.	22
Figura 9. <i>Chiropotes albinasus</i>	22
Figura 10. <i>Callicebus</i> sp.....	22
Figura 11. <i>Callicebus moloch</i>	23
Figura 12. <i>Alouatta discolor</i>	23

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Descrição dos Módulos RAPELD utilizados nas atividades do PMP.....	7
Quadro 2. Período de realização e esforço amostral das 17 campanhas de monitoramento de primatas da UHE Teles Pires (P.22).....	7
Quadro 3. Efetividade de coleta para primatas observada durante a 16ª e 17ª campanhas de monitoramento dos módulos RAPELD nas áreas de influência da UHE Teles Pires durante o período de chuva. P = parcela, M = módulos, S = parcela amostrada, N = parcela não amostrada e NSA = não se aplica.	8
Quadro 4. Informações gerais e registros de Primatas obtidos nas atividades de censo, durante as 14ª e 15ª campanhas de monitoramento da UHE Teles Pires.....	12
Quadro 5. Frequência relativa e absoluta das espécies de primatas registradas durante 16ª e 17ª campanhas.....	13
Quadro 6. Resultados obtidos através dos modelos equivalente (E) e completo (C) da PerMANOVA e PERMDISP. Valores significativos ($P < 0,05$) estão em negrito.	16

LISTA DE SIGLAS

ADA – Área Diretamente Afetada
AID – Área de Influência Direta
EIA – Estudo de Impacto Ambiental
PBA - PLANO BÁSICO AMBIENTAL
PMP - Programa de Monitoramento de Primatas
RIMA – Relatório de Impacto Ambiental
UHE – Usina Hidrelétrica

P.22 - Programa de Monitoramento de Primatas

1. APRESENTAÇÃO

Este relatório técnico Semestral apresenta os dados coletados para o Programa Básico Ambiental – P22 (Programa de Monitoramento de Primatas) durante as 16ª e 17ª campanhas de monitoramento das áreas de influência da UHE Teles Pires. Este relatório foi elaborado pela empresa brasileira CP+ Soluções em Meio Ambiente, registrada no CNPJ: 03.770.522/0001-60, em parceria com a Companhia Hidrelétrica Teles Pires (CHTP), e estão em conformidade com as condicionantes da Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico ACCTMB Nº. 656/2015/DILIC/IBAMA 2ª Retificação.

2. INTRODUÇÃO

A destruição do habitat é frequentemente considerada a mais séria ameaça à diversidade biológica em todo o mundo (MICHALSKI e PERES, 2005). A supressão da cobertura vegetal gerada pela conversão de florestas em pastagem, agricultura, urbanização e a consequente fragmentação florestal é um dos principais impactos à diversidade de primatas que são estritamente dependentes de ambientes florestais (STRIER, 2007, BOYLE, 2008). Não obstante, as construções de grandes empreendimentos como os hidrelétricos também estão afetando a estrutura de comunidades de primatas, devido à perda de habitat gerada pelos grandes reservatórios e a formação de ilhas em ambientes naturais (MITTERMEIER *et al.*, 1989; BENCHIMOL & PERES, 2015).

No Brasil, a maior parte da riqueza de primatas brasileiros está concentrada na Amazônia, com 92 espécies, seguida da Mata Atlântica (24 spp.), Caatinga (7 spp.), Cerrado (5 spp.), Pantanal (5 spp.) e Pampa (1spp.; PAGLIA *et al.*, 2012). A região do rio Teles Pires é rica em espécies de primatas e tem sido um importante ecótono entre trechos de Floresta Amazônica e Cerrado. Recentemente, foram descritas três espécies de primatas do gênero *Callicebus* (GUALDABARROS *et al.*, 2012; DALPONTE *et al.*, 2014; VERMEER & TELLO-ALVARADO, 2015) e ainda se espera o descobrimento de novas espécies, assim como atualizações sobre distribuição e abundância das espécies.

3. OBJETIVOS

No presente trabalho, o foco é o monitoramento das populações de primatas antes, durante e após a implantação do empreendimento UHE Teles Pires, na região de Paranaíta (MT) e Jacareacanga (PA). Este monitoramento aborda, portanto, o processo de deslocamento passivo dessas populações de primatas, tanto com relação à perda prevista de habitat com o enchimento do lago, quanto com as obras de instalação da hidrelétrica, de modo a permitir o reconhecimento da situação atual em que estas populações se encontram e de entender a

P.22 - Programa de Monitoramento de Primatas

dinâmica esperada ao longo do tempo. Espera-se, assim, identificar a vulnerabilidade da comunidade como um todo e das populações de cada espécie monitorada e, sendo necessário, desenvolver medidas para promover a conservação das espécies deste grupo importante e considerado indicador de qualidade ambiental (CHAPMAN & ONDERDONK, 1998; LEES & PERES, 2008).

4. MATERIAL E METODOS

4.1. Área de estudo

Para a execução do Programa de Monitoramento de Primatas - PMP, foram utilizados seis Módulos, como proposto no EIA/RIMA, caracterizados por uma trilha principal de 5km, incluindo cinco parcelas transversais de 250 metros, espaçadas a cada 1km. Os módulos M1, M2, M3 e M4 estão situados na região do Rio Teles Pires, enquanto os módulos M5 e M6 estão situados na região do rio Paranaíta (Figura 1; Quadro 1). A instalação dos módulos seguiu o Método RAPELD (MAGNUSSON *et al.*, 2005).

P.22 - Programa de Monitoramento de Primatas



Inserir Figura 1: Malha amostral

P.22 - Programa de Monitoramento de Primatas

Quadro 1. Descrição dos Módulos RAPELD utilizados nas atividades do PMP.

Módulo	Comprimento	Área (ha)	Fitofisionomia Predominante	Coordenadas (21L)	
				E	N
Módulo 1	7km	2.597	Floresta Ombrófila de Terra Firme	557810.67	8951957.11
Módulo 2	7km	16.712	Floresta Ombrófila de Terra Firme	548222.52	8959156.33
Módulo 3	5km	1.538	Floresta Ombrófila de Terra Firme	567302.79	8948484.44
Módulo 4	5km	27.693	Floresta Ombrófila de Terra Firme	522041.34	8972202.03
Módulo 5	5km	17.682	Floresta Ombrófila de Terra Firme	532684.85	8944618.17
Módulo 6	5km	17.682	Floresta Ombrófila de Terra Firme	527089.92	8943274.64

Alguns módulos foram parcialmente inundados, assim a equipe optou por aumentar o tamanho das trilhas em relação ao EIA, abrindo a trilha principal para uma extensão de 7km. A justificativa deste incremento amostral está associada ao enchimento do reservatório que inundou parte destas parcelas, sendo que, posteriormente, o estudo manterá a extensão de pelo menos 5km após a formação do reservatório. Assim, os Módulos 1 e 2 apresentam esta quilometragem ampliada.

O módulo M4, usado previamente durante o Estudo de Impacto Ambiental (EIA), foi desativado e realocado devido à impossibilidade de acesso ao local por parte dos seus proprietários. Para um melhor entendimento, este Módulo foi nomeado para M4M (Módulo 4 Monitoramento). O M3 também foi desativado e realocado para uma nova região e, conseqüentemente nomeado de M3M. Entretanto, o M3M também foi desativado devido à instalação de um garimpo na área em julho de 2016.

O Quadro 2 aponta o período de realização e esforço amostral das 17 campanhas de monitoramento de primatas. A efetividade das coletas para primatas observada durante a 16ª e 17ª campanha estão listadas no Quadro 3.

Quadro 2. Período de realização e esforço amostral das 17 campanhas de monitoramento de primatas da UHE Teles Pires (P.22).

Campanha	Esforço Amostral (Km)	Período	Estação
1ª Campanha	149,4	6/06 a 18/06/2012	Seca
2ª Campanha	151	09/09 a 23/09/2012	Seca
3ª Campanha	222,3	04/12 a 21/12/2012	Chuvosa
4ª Campanha	110,4	04/03 a 23/03/2013	Chuvosa
5ª Campanha	128,2	07/06 a 17/06/2013	Seca
6ª Campanha*	78,7	08/09 a 13/09 e 12/10 a 18/10/2013	Seca
7ª campanha	113,8	08/12 a 20/12/2013	Chuvosa
8ª Campanha	131,2	29/03 a 11/04/2014	Chuvosa

P.22 - Programa de Monitoramento de Primatas

Quadro 2. Período de realização e esforço amostral das 17 campanhas de monitoramento de primatas da UHE Teles Pires (P.22). Continuação.

Campanha	Esforço Amostral (Km)	Período	Estação
9ª Campanha	169,7	22/06 a 08/07/2014	Seca
10ª Campanha	127,5	16/09 a 28/09	Seca
11ª Campanha	97,5	09/12 a 19/12/2014	Chuvosa
12ª Campanha	107	31/03 a 11/04	Chuvosa
13ª Campanha	111,6	04/07 a 15/07/2015	Seca
14ª Campanha	42,7	06/01 a 16/01/2016	Chuvosa
15ª Campanha	87,8	05/04 a 16/04/2016	Chuvosa
16ª Campanha	102,7	01/07 a 13/07/2016	Seca
17ª Campanha	82,8	26/10 a 06/11/2016	Chuvosa
Média	118,48km/campanha	-	-

Quadro 3. Efetividade de coleta para primatas observada durante a 16ª e 17ª campanhas de monitoramento dos módulos RAPELD nas áreas de influência da UHE Teles Pires durante o período de chuva. P = parcela, M = módulos, S = parcela amostrada, N = parcela não amostrada e NSA = não se aplica.

Campanha	Parcelas	M1	M2	M3	M4	M5	M6
16ª Campanha	P1	Sim	NSA	NSA	Sim	Não**	Sim
	P2	Sim	NSA	NSA	Sim	Não**	Sim
	P3	NSA	Não**	NSA	Sim	Não**	Sim
	P4	NSA	Sim	NSA	Sim	Sim	NSA
	P5	Sim	Não**	NSA	Sim	Sim	NSA
	P6	Sim	Sim	NSA	NSA	NSA	NSA
	P7	Sim	Sim	NSA	NSA	NSA	NSA
17ª Campanha	P1	Sim	NSA	NSA	Sim	Sim	Sim
	P2	Sim	NSA	NSA	Sim	Sim	Sim
	P3	NSA	Não**	NSA	Sim	Sim	Sim
	P4	NSA	Sim	NSA	Sim	Sim	NSA
	P5	Sim	Não**	NSA	Sim	Sim	NSA
	P6	Sim	Sim	NSA	NSA	NSA	NSA
	P7	Sim	Sim	NSA	NSA	NSA	NSA

*Parcelas alagadas

**Parcelas sem acesso

***Parcialmente amostrado

4.2. Coleta e Análise dos Dados

A coleta de dados das 16ª e 17ª campanhas ocorreu entre os dias 01 de julho e 13 de julho de 2016; e 26 de outubro e 6 de novembro de 2016, respectivamente. Cada módulo foi percorrido por dois dias, a uma velocidade constante de aproximadamente 1km/h, no período entre 6h00min e 11h30min, horário de maior atividade dos animais diurnos (PERES, 1999); e 17h00min e

P.22 - Programa de Monitoramento de Primatas

22h00min no período noturno (BURNHAM *et al.* 1980, BUCKLAND *et al.* 2001; BUCKLAND *et al.* 2010; PERES & CUNHA 2011). O monitoramento noturno ocorreu com o propósito de registrar populações do gênero *Aotus*.

A metodologia de transectos lineares assume quatro premissas, em ordem decrescente de importância: (1) todos os animais posicionados diretamente na linha do transecto devem ser detectados; (2) todos os animais são detectados na sua posição inicial, antes de qualquer movimento em resposta ao observador; (3) as distâncias perpendiculares são medidas corretamente; e (4) as detecções são eventos independentes (BUCKLAND *et al.*, 2001; THOMAS, 2002; CULLEN jr. & RUDRAN, 2003).

Para cada animal (no caso de indivíduos solitários) ou o primeiro indivíduo de cada grupo visualizado, foram anotadas as seguintes informações: distância perpendicular entre o animal detectado e o transecto ou ângulo e distância do avistamento, transecto percorrido, tempo gasto no percurso, local e horário de cada avistamento, espécie visualizada, número de indivíduos por grupo, sentido do movimento do animal ou grupo, margem do rio, tipo de detecção, comportamento dos indivíduos e, quando possível: faixa etária, sexo dos indivíduos, entre outros.

Nas detecções cujos ângulos (θ) e as distâncias de avistamento (r) foram obtidos, a distância perpendicular (x) entre o animal detectado e o transecto foi calculada de acordo com a fórmula $x=r.\text{sen}\theta$ (Figura 2). As distâncias foram determinadas por meio de trena ou *range-finder* Bushnell 7x35 mm e os ângulos obtidos com GPS (PERES & CUNHA 2011; Figura 3).

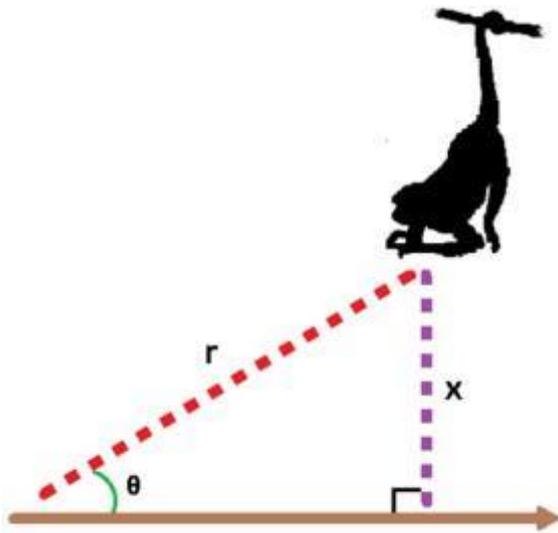


Figura 2. Detalhe sobre as principais medidas tomadas ao longo dos transectos de censo, para efeitos de cálculo das densidades populacionais.



Figura 3. Membro da equipe realizando a coleta de dados em campo durante os transectos de censo, para efeitos de cálculo das densidades populacionais.

4.4. Análises de Dados

O esforço amostral foi avaliado através do estimador de riqueza *Jackknife* 1ª ordem (HELTSHE & FORRESTER, 1983), utilizando as amostras coletadas durante as fases pré e pós-enchimento. Foi utilizada a Análise Permutacional Multivariada de Variâncias (PerMANOVA: ANDERSON, 2001) para testar a diferença na composição da comunidade entre os módulos e as fases pré e pós-enchimento. Para testar a variação na composição das comunidades nos módulos, foi realizada o Teste de Homogeneidade de Dispersão (PERMDISP, ANDERSON, 2006). Para a realização dos testes foi construída uma matriz de dados contendo todos os registros de primatas obtidos em cada campanha, nos 6 módulos RAPELD. Como “fases”, considerou-se pré-enchimento as 10 primeiras campanhas e pós-enchimento as campanhas posteriores (11ª a 17ª). A partir dessa matriz de dados, foi calculada a matriz de distância utilizando o índice de Bray-curtis, para dados quantitativos.

Foram construídos dois modelos: equivalente (E) e completo (C). Para o modelo equivalente, foi utilizada uma amostra aleatória de quatro campanhas da fase pré-enchimento, número igual ao de campanhas pós-enchimento. Essa escolha aleatória foi realizada utilizando a função *sample* do software R (R CORE TEAM, 2015). O modelo completo levou em consideração todas as 17 campanhas realizadas pelo PMP.

As análises estatísticas foram realizadas na rotina dos softwares EstimateS (COLWELL, 2006) e R (R CORE TEAM, 2015), com nível de significância $p \geq 0.05$. Para a realização das análises utilizamos o seguinte conjunto de pacotes: *vegan* (OKSANEN *et al.*, 2015) e *ggplot2* (WICKHAM,

P.22 - Programa de Monitoramento de Primatas

2009). Os dados obtidos no PMP foram somados aos dados obtidos no monitoramento de mamíferos terrestres, aqui denominado de P.23 (Programa de Monitoramento de Mamíferos Terrestres), com o objetivo de refletir um maior esforço amostral conjugado e garantir resultados mais robustos.

5. RESULTADOS

5.1. Análises Gerais

As atividades das 16ª e 17ª campanhas do PMP acumularam um esforço de 185,5 km percorridos nos seis módulos RAPELD. Do total de 95 registros, 48 foram obtidos através de visualizações e 47 foram registros vocais. Destes, 88 foram obtidos nas atividades de censo diurno e 7 foram obtidos durante o censo crepuscular/noturno. Foram registradas nove espécies de primatas, a saber: *Alouatta* sp., *Alouatta discolor* (guariba-de-mãos-ruivas), *Ateles chamek* (coatá-de-cara-preta), *Ateles marginatus* (coatá-de-cara-branca), *Callicebus moloch* (zogue-zogue), *Callicebus* sp. (zogue-zogue), *Chiropotes albinasus* (cuxiú-de-nariz-branco), *Mico* sp. (mico) e *Sapajus apella* (macaco-prego; Quadro 4).

P.22 - Programa de Monitoramento de Primatas

Quadro 4. Informações gerais e registros de Primatas obtidos nas atividades de censo, durante as 16ª e 17ª campanhas de monitoramento da UHE Teles Pires.

Taxa	Nome Popular	SC ¹		16ª Campanha							17ª Campanha					Total	
		MMA	IUCN	M1	M2	M3M	M4	M5	M6	Total	M1	M2	M4M	M5	M6		Total
Família Atelidae																	
<i>Alouatta sp.</i>	Guariba	-	-	2						2							2
<i>Alouatta discolor</i>	Guariba-de-mãos-ruias	VU	VU								1					1	1
<i>Ateles chamek</i>	Coatá-cara-preta	VU	EN	4	1	1	1	1		8	1	1		2	1	5	13
<i>Ateles marginatus</i> ²	Coatá-cara-branca	EN	EN	2			2			4	3		1			4	8
Família Pitheciidae																	
<i>Callicebus sp.</i>	Zogue-zogue	-	-		8			4	4	16	3	6	2		1	12	28
<i>Callicebus moloch</i>	Zogue-zogue	-	-				1			1			1			1	2
<i>Chiropotes albinasus</i>	Cuxiú-de-nariz-branco	-	EN	2						2							2
Família Callitrichidae																	
<i>Mico sp.</i>	Mico	-	-											3		3	3
Família Cebidae																	
<i>Sapajus apella</i>	Macaço-prego	-	LC	7	2	1	1	2	4	17	6	3	5	2	3	19	36
Total				17	11	2	5	7	8	50	14	10	9	7	5	45	95

¹Status de conservação das espécies com base nos critérios da IUCN (International Union for Conservation of Nature and Natural Resources) e da lista nacional oficial de espécies da fauna ameaçadas de extinção (Ministério do Meio Ambiente, PORTARIA Nº 444, DE 17 DE DEZEMBRO DE 2014). Legenda das siglas: LC – *Least Concern* ou ‘pouco preocupante’; VU – *Vulnerable* ou ‘vulnerável’; EN – *Endangered* ou ‘em perigo’.

As categorias ‘vulnerável’ e ‘em perigo’ incluem as espécies ameaçadas de extinção.

²Espécie ameaçada de extinção no estado do Pará segundo Decreto 802/2008.

*Encontros fortuitos.

P.22 - Programa de Monitoramento de Primatas

A espécie *Sapajus apella* (imagens das espécies disponíveis no Anexo 1) obteve a maior frequência de registros, 37,8% (Quadro 5) e foi confirmada em todos os módulos percorridos, sendo a mesma comum e recorrente na região. Essa frequência de registros de macacos-prego está relacionada com a capacidade desta espécie em ocupar vários tipos de hábitat, incluindo áreas com alto grau de degradação, que são evitadas por primatas mais sensíveis ou mesmo exigentes em termos de área, como os atelídeos. O médio porte, a capacidade de uso de ferramentas e grande flexibilidade na dieta atribuem a estes primatas o comportamento oportunista, o que os permite minimizar a competição e percorrer áreas maiores em busca de alimento (FRAGASZY *et al.*, 2004).

Quadro 5. Frequência relativa e absoluta das espécies de primatas registradas durante 16ª e 17ª campanhas.

Espécie	Frequência Absoluta	Frequência Relativa
<i>Alouatta discolor</i>	1	0,010 (1%)
<i>Alouatta sp.</i>	2	0,021 (2,1%)
<i>Callicebus moloch</i>	2	0,021 (2,1%)
<i>Chiropotes albinasus</i>	2	0,021 (2,1%)
<i>Mico sp.</i>	3	0,031 (3,1%)
<i>Ateles marginatus</i>	8	0,084 (8,4%)
<i>Ateles chamek</i>	13	0,136 (13,6%)
<i>Callicebus sp.</i>	28	0,294 (29,4%)
<i>Sapajus apella</i>	36	0,378 (37,8%)

Ateles chamek foi o atelídeo mais frequente, com 13,6% dos registros, enquanto a espécie congênica, *Ateles marginatus*, obteve 8,4% dos registros. A espécie *A. chamek* ocorre, predominantemente, na margem esquerda, que pertence ao estado do Mato Grosso e *A. marginatus* ocorre, predominantemente, na margem direita, que pertence ao estado do Pará e uma parte do Mato Grosso, considerando a região de influência do empreendimento (COLLINS & DUBACH, 2000; RAVETTA & FERRARI, 2009).

Não houve novos registros de simpatria e indivíduos híbridos entre as duas espécies durante as atividades do semestre. *A. chamek* e *A. marginatus* são ameaçadas de extinção na categoria 'em perigo', devido à caça e redução e fragmentação de hábitat. Acredita-se que as populações de ambas as espécies de primatas declinaram 50% nos últimos 45 anos (IUCN, 2015).

A espécie *Chiropotes albinasus*, foi registrada apenas duas vezes (2,1%) no módulo 1. Até o presente momento, a espécie só foi encontrada nas parcelas que abrangem a margem direita do rio Teles Pires, nos módulos M1 e M4. A área de distribuição da espécie está entre os rios Madeira e Xingu, ao sul do Rio Amazonas, onde ocorrem em baixas densidades e parece requerer grandes áreas de floresta contínua com alta produtividade de frutos (FERRARI &

P.22 - Programa de Monitoramento de Primatas

IWANAGA, 1999; RAMOS *et al.*; 1999; PINTO & SETZ, 2005). Os frutos e sementes fazem parte de 90% da dieta da espécie, mas na estação seca, onde há menos disponibilidade de frutos, eles podem se alimentar de pequenos invertebrados (PINTO, 2008). O aumento do desmatamento para o cultivo de grãos e abertura de pastos é o principal fator de risco para esta espécie (IUCN, 2015).

A espécie *Alouatta discolor* (1%) foi registrada apenas em M1. *Alouatta puruensis*, outra espécie do gênero que ocorre na área de estudo, não foi registrada. Estas duas espécies são simpátricas na região (PINTO & SETZ, 2000), sendo *Alouatta discolor* mais abundante, embora também tenha uma baixa taxa de registros. *A. discolor* é ameaçada de extinção na categoria 'vulnerável' (IUCN, 2015) e possui a menor abundância entre as espécies ameaçadas na região.

Mico sp. foi registrado apenas no Módulo 5 (3,1%), entre as parcelas 4 e 5. As duas espécies de *Callicebus* foram registradas nas atividades do semestre. *Callicebus* sp. é a espécie mais registrada desse grupo (29,4%), devido a maior parte das trilhas abrangerem a margem direita. *Callicebus moloch* foi registrado apenas uma vez (2,1%).

5.2. Diversidade e composição

A riqueza observada e estimada de espécies na fase pós-enchimento foi de 9 espécies (Figura 4). Na fase pré-enchimento, a curva do estimador *Jackknife* (1ª ordem) começou a se estabilizar no 64º dia de amostragem (Média = 11,69; Desvio padrão = 1,06) e estabilizou-se de fato no 263º dia (Média = 11; Desvio padrão = 0).

A partir disso verifica-se que até a 3ª campanha da fase pré-enchimento todas as espécies de primatas presentes na região foram registradas. Por outro lado, na fase pós-enchimento, apenas 9 das 11 espécies foram registradas. *Alouatta puruensis*, que ainda não foi registrado durante a fase pós-enchimento, é considerada rara na região de estudo. Por outro lado, o não registro de *Mico emiliae* pode estar relacionado com o baixo esforço empregado na margem direita do Rio Teles Pires, que conta com apenas ~4 km de trilhas. Além disso as espécies de *Mico* em geral ocorrem em baixas densidades na região de estudo.

Embora o registro de espécies seja aleatório, ou seja, não se sabe qual espécie se registrará antes de ir ao campo, o número do registro é fortemente correlacionado com o esforço amostral. Contudo, os resultados gerados até o momento, com relação ao impacto do enchimento do reservatório, devem ser observados com cautela, uma vez que o esforço amostral acumulado nesta nova fase ainda é baixo e demais impactos não atrelados ao empreendimento também podem ter proporcionado em alterações na comunidade.

P.22 - Programa de Monitoramento de Primatas

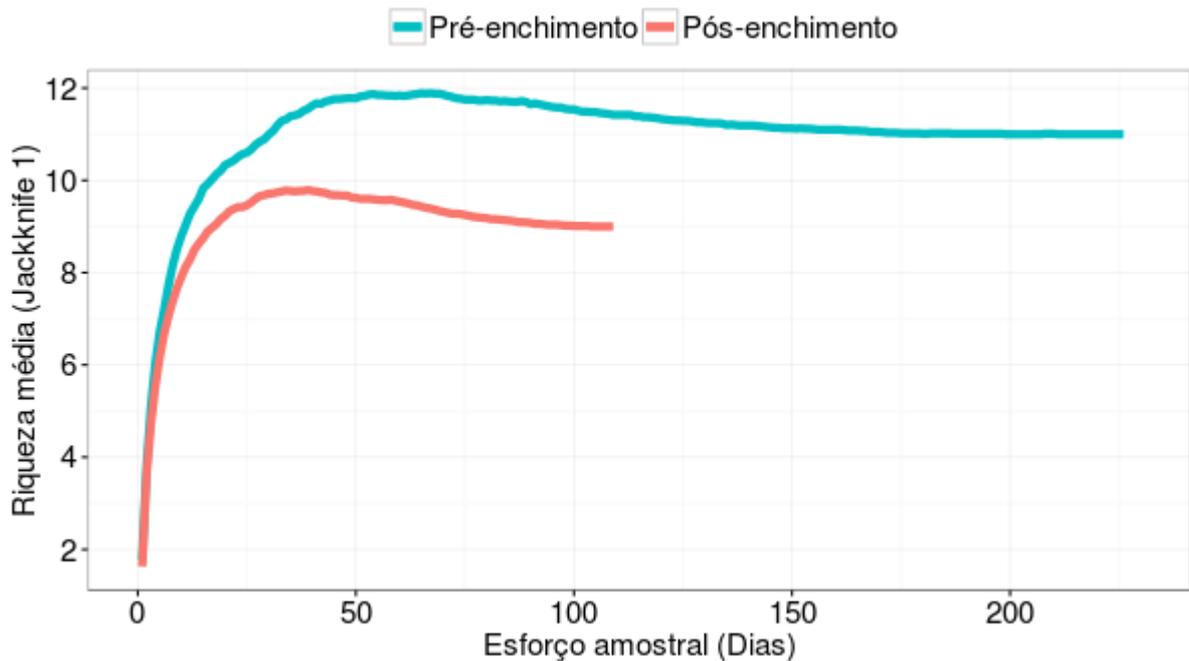


Figura 4. Curva de acumulação de espécies, com riqueza estimada para as fases pré e pós-enchimento.

A composição das comunidades de primatas se diferiu entre os módulos tanto no modelo Equivalente (E), considerando quantitativo igual de amostra, quanto no modelo Completo (C), utilizando todas as amostras (E: F-model = 5,69; P = 0,0001 - C: F-model = 6.80; P = 0,0001). Essa variação também ocorreu entre as fases pré e pós-enchimento, em ambos os modelos (E: F-model = 3,52; P = 0,004 - C: F-model = 3,34; P = 0,005). A diferença entre os módulos deteve a maior parte explicação (E: $r^2 = 0,28$; C: $r^2 = 0,27$). Ademais, para ambos os modelos, a diferença entre as fases explica apenas 3% dos valores observados. Não houve dispersão na composição das comunidades em nenhum dos modelos (PERMDISP - Quadro 6), ou seja, a variação das comunidades de primatas foi igual em entre os módulos e entre as duas fases do empreendimento (Quadro 6).

P.22 - Programa de Monitoramento de Primatas

Quadro 6. Resultados obtidos através dos modelos equivalente (E) e completo (C) da PerMANOVA e PERMDISP. Valores significativos ($P < 0,05$) estão em negrito.

Modelo	PerMANOVA						PERMDISP	
	GL	SS	MS	F.model	r^2	P	F	P
Equivalente (E)								
Módulo	5	3,55	0,71	5,69	0,28	0,0001	017	0,97
Fase	1	0,43	0,43	3,52	0,03	0,004	0,02	0,87
Resíduo	70	7,08	0,12		0,69			
Total	76	12,71			1			
Completo (C)								
Módulo	5	4,52	0,90	6,80	0,27	0,0001	0,47	0,79
Fase	1	0,44	0,44	3,34	0,03	0,005	0,19	0,65
Resíduo	88	11,6	0,13		0,7			
Total	94	8,45			1			

O efeito negativo da perda de habitat nas populações de primatas através da fragmentação é bem conhecido (CHIARELLO & MELO, 2001; MICHALSKI & PERES, 2005) e a extinção de espécies muitas vezes são atribuídas às características intrínsecas de cada espécie (SALES *et al.*, 2015). No contexto das usinas hidrelétricas a formação de ilhas fluviais devido ao enchimento dos reservatórios reduz drasticamente a diversidade de mamíferos (BENCHIMOL & PERES, 2015). Os resultados obtidos até o momento por esse programa devem ser interpretados com cautela. Em análises anteriores, não houve variação entre a composição das comunidades de primatas entre as fases do reservatório. Entretanto, essa variação passou a ser observada com novas análises, mesmo sendo muito baixa. Esses resultados observados no estudo avaliado, podem estar ligados a fatores como o tempo de resposta dos primatas ao efeito do enchimento do reservatório e problemas no delineamento amostral e limitações na amostragem encontradas nas últimas campanhas.

O problema no delineamento amostral se refere à distribuição espacial dos módulos na área de influência do reservatório. Dos cinco módulos situados a montante, quatro estão sob influência direta do rio, mas apenas 2 foram efetivamente afetados: M2 e M5. O módulo 5 teve parte de sua vegetação suprimida no início do monitoramento, o que resultou em uma queda na abundância dos grupos durante essa fase e posterior estabilização dos registros, como avaliado em relatórios anteriores. O módulo 2 foi afetado, entretanto, a parte diretamente influenciada pelo enchimento do reservatório foi completamente alterada por uma ventania no ano de 2015, que resultou na perda de 2km de trilhas entre as parcelas 3 e 5, além de perda não estimada de cobertura florestal em toda região. Assim, como este módulo foi afetado no início da fase pós-enchimento, não será possível diferenciar a causa do efeito sob a comunidade em

P.22 - Programa de Monitoramento de Primatas

geral nesta área. Por outro lado, a diferença no esforço amostral entre as fases certamente interferirá nos resultados. Um exemplo disso é a exclusão do M3M devido à instalação de um grande garimpo em toda a extensão do módulo, no mês de julho de 2016.

6. CONCLUSÃO

Como mencionado anteriormente, nove espécies de primatas foram registradas: *Alouatta discolor* (guariba-de-mãos-ruivas), *Aotus azarae* (macaco-da-noite), *Ateles chamek* (coatá-de-cara-preta), *Ateles marginatus* (coatá-de-cara-branca), *Callicebus moloch* (zogue-zogue), *Callicebus* sp. (zogue-zogue), *Chiropotes albinasus* (cuxiú-de-nariz-branco), *Mico* sp. (mico) e *Sapajus apela*. Somente *A. puruensis* e *Mico emiliae* não foram observados nesse período, o que acaba sendo mesmo um reflexo da baixa abundância de ambas as espécies, mas particularmente porque, no caso do *Mico emiliae*, existem poucas parcelas situadas na margem direita do rio Teles Pires. Há que se considerar também que o aumento gradual dos censos realizados nas próximas campanhas (pós-enchimento) poderá compensar essa aparente desigualdade no número de registros e de espécies.

Da mesma forma, presume-se que somente novos *surveys* seriam capazes de investigar a existência das espécies de *Saimiri* sp. e *Cebus albifrons*, dois táxons raros e que necessitam de confirmação quanto à sua ocorrência ou não para a região de estudo.

A confirmação e identificação taxonômica das espécies de *Mico* e *Callicebus* estão sendo feitas de forma gradual. A confirmação de *Mico emiliae* e *Callicebus moloch* foi realizada através de consistentes observações em campo e revisões da distribuição das espécies, além do auxílio de outros especialistas. Porém, a identificação taxonômica de *Mico* sp. e *Callicebus* sp. está em fase de estudo e não nos permite inferir qual a conclusão do real status taxonômico dessas unidades evolutivas. A descrição de novas espécies demanda uma força tarefa e consistente coleta de dados sobre genética e ecologia. Como mencionado acima, o cumprimento dessa demanda vai depender de projetos específicos e será necessário abranger toda a região de ocorrência das espécies.

Considerando os dados de todo o período de monitoramento, destaca-se a ocorrência de todas as espécies citadas no EIA/RIMA, com exceção de *Saimiri* sp. Além disso, a confirmação de populações das espécies *Chiropotes albinasus*, *Ateles chamek* e *A. marginatus*, todas consideradas ameaçadas de extinção, comprovam o sucesso na obtenção de registros do Programa. Vale a pena ressaltar que *C. albinasus* não se encontra mais ameaçada de extinção, conforme a nova lista do MMA (2014) e que *A. belzebul* não é a espécie que ocorre naturalmente na área, mas sim, *A. discolor* e *A. puruensis*. Dessas duas espécies, *A. discolor* está

P.22 - Programa de Monitoramento de Primatas

listada na nova lista do MMA (2014). Portanto, o Programa conseguiu encontrar populações de todas as espécies ameaçadas, mesmo que esses táxons não estejam mais computados como espécies ameaçadas e que, atualmente, temos somente 3 espécies de primatas na nova lista (*A. discolor*, *Ateles chamek* e *A. marginatus*).

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDERSON, M. J. 2001. A new method for non parametric multivariate analysis of variance. *Austral ecology*, 26(2001): 32–46.
- ANDERSON, M. J. 2006. Distance-based tests for homogeneity of multivariate dispersions. *Biometrics*, 62(1): 245–253.
- BENCHIMOL, M. & PERES, C.A. 2015. Widespread Forest Vertebrate Extinctions Induced by a Mega Hydroelectric Dam in Lowland Amazonia. *PLoS one*, 10(7): e0129818.
- BOYLE, S.A., & SMITH, A.T. 2010. Can landscape and species characteristics predict primate presence in forest fragments in the Brazilian Amazon? *Biological Conservation*, 143(5), 1134-1143.
- BUCKLAND, S.T.; D.R. ANDERSON; K.P. BURNHAM; J.L. LAAKE; D.L. BORCHERS & L. THOMAS. 2001. **Introduction to distance sampling**. Oxford: Oxford University Press, 568p.
- BUCKLAND, S.T.; PLUMPTRE, A.J.; THOMAS, L. & REXSTAD, R.A. 2010. Design and analysis of line transect surveys for primates. (5): 833-847.
- BURNHAM, K.P.; D.R. ANDERSON & J.L. LAAKE. 1980. Estimation of density from line transect sampling of biological populations. *Wildlife Monographs* 72: 1-202.
- CHAPMAN, C.A. & ONDERDONK, D.A. 1998. Forest without primates: primate/plant codependency. *American Journal of Primatology* 45: 127-141.
- COLLINS, A.C. & DUBACH, J.M. 2000. Phylogenetic Relationships of Spider Monkeys (*Ateles*) Based on Mitochondrial DNA Variation. *International Journal of Primatology* 21(3): 381-420.
- COLLINS, A.C. 2001. The importance of sampling for reliable assessment of phylogenetics and conservation among Neotropical Primates: a case study in spider monkeys (*Ateles*). *Primate Report* 61: 9-30.
- CULLEN Jr., L. & RUDRAN, R. 2003. Transectos lineares na estimativa de densidade de mamíferos e aves de médio e grande porte. In: CULLEN, L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PÁDUA, C. (Orgs.) **Métodos de estudos em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre**. 1. ed. Paraná: Editora da Universidade Federal do Paraná, p. 169-179.

P.22 - Programa de Monitoramento de Primatas

- DALPONTE, J.C., SILVA, F.E., SILVA JÚNIOR, J.S. 2014. New species of titi monkey, genus *Callicebus* Thomas, 1903 (Primates, Pitheciidae), from Southern Amazonia, Brazil. *Papéis Avulsos de Zoologia* 54: 457–472.
- FERRARI, S.F., IWANAGA, S., COUTINHO, P.E.G., MESSIAS, M.R., CRUZ NETO, E.H., RAMOS, E. M. AND RAMOS, P.C.S. 1999. Zoogeography of *Chiropotesalbinus* (Platyrrhini, Atelidae) in Southwestern Amazonia. *International Journal of Primatology* 20: 995-1004.
- FIALHO, M.S. 2010. Contribuição à distribuição do gênero *Mico*, (Callitrichidae, Primates) No Médio Teles Pires, Jacareacanga, Pará. *Neotropical Primates* 17(1): 31-32.
- FORD, S. 1994. Taxonomy and Distribution of the Owl Monkey. In: J. F. Baer, R. E. Weller & I. Kakoma (Eds.), **Aotus: The Owl Monkey**. San Diego, California, USA: Academic Press Inc. 1-59p.
- FRAGASZY, D., IZAR, P., VISALBERGHI, E., OTTONI, E.B. AND OLIVEIRA, M.G. 2004. Wild capuchin monkeys (*Cebus libidinosus*) use anvils and stone pounding tools. *American Journal of Primatology* 64: 359–366.
- GARBINO, G.S.T. 2011. The Southernmost Record of *Mico emiliae* (Thomas, 1920) for the State of Mato Grosso, Northern Brazil. *Neotropical Primates*, 18(2): 53-55.
- GOSLEE, S.C. & URBAN, D.L. 2007. The ecodist package for dissimilarity-based analysis of ecological data. *Journal of Statistical Software* 22(7): 1-19.
- GREGORIN, R. 2006. Taxonomia e variação geográfica das espécies do gênero *Alouatta* Lácèpede (Primates, Atelidae) no Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 23(1): 64-144.
- GROVES, C.P. 2001. **Primate Taxonomy**. Washington, USA: Smithsonian Institution Press. 350p.
- GUALDA-BARROS, J.; NASCIMENTO, F. O. & AMARAL, M. K. 2012. A new species of *Callicebus* Thomas, 1903 (Primates, Pitheciidae) from the states of Mato Grosso and Pará, Brazil. *Papeis Avulsos Zoologia (São Paulo)* [online]. 52(23): 261-279.
- HELTSHE, J. & FORRESTER, N.E. 1983. Estimating species richness using the jackknife procedure. *Biometrics*, 39: 1–11.
- IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on **20 January 2016**.
- KINZEY, W.D. 1997. **New World Primates: Ecology, Evolution, and Behavior**. New York, NY: Walter de Gruyter, Inc. 436p.
- LEES, A. C. & PERES, C. A. 2008. Conservation Value of Remnant Riparian Forest Corridors of Varying Quality for Amazonian Birds and Mammals. *Conservation Biology* 22(2): 439-449.

P.22 - Programa de Monitoramento de Primatas

- MAGNUSSON, W. E.; LIMA, A. P.; LUIZÃO, R.; LUIZÃO, F.; COSTA, F. R. C.; CASTILHO, C. V.; KINUPP, V. F. 2005. RAPELD: A modification of the gentry method for biodiversity surveys in long-term ecological research sites. *Biota Neotropica* **5**(2).
- MICHALSKI, F. & PERES, C.A. 2005. Anthropogenic determinants of primate and carnivore local extinctions in a fragmented forest landscape of southern Amazonia. *Biological Conservation* **124**: 383–396.
- MITTERMEIER, R.A., KINZEY, W.G. & MAST, R.B. 1989. Neotropical primate conservation. *Journal of Human Evolution* **18**: 597-610.
- MITTERMEIER, R.A.; RYLANDS, A.B. & WILSON, D.E. 2013. **Handbook of the Mammals of the World. Vol. 3. Primates**. Barcelona, Spain: Lynx Edicions. 951p.
- OKSANEN, J., BLANCHET, F.G., KINDT, R., LEGENDRE, P., MINCHIN, P.R., O'HARA, R.B., SIMPSON, G.L., SOLYMOS, P., STEVENS, M.H.H. & WAGNER, H. 2015. vegan: Community ecology. Package. R package version 2.3-0. <http://CRAN.R-project.org/package=vegan>
- PAGLIA, A.P., FONSECA, G.A.B. DA, RYLANDS, A. B., HERRMANN, G., AGUIAR, L.M.S., CHIARELLO, A.G., LEITE, Y.L.R., COSTA, L.P., SICILIANO, S., KIERULFF, M.C.M., MENDES, S.L., TAVARES, V. DA C., MITTERMEIER, R.A. & PATTON J.L. 2012. **Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil / Annotated Checklist of Brazilian Mammals**. 2ª Edição / 2nd Edition. *Occasional Papers in Conservation Biology*, No. 6. Conservation International, Arlington, VA. 76pp.
- PARADIS E., CLAUDE J. & STRIMMER K. 2004. APE: analyses of phylogenetics and evolution in R language. *Bioinformatics* **20**: 289-290.
- PERES, C.A. & CUNHA A.A. 2011. **Manual para censo e monitoramento de vertebrados de médio e grande porte por transeção linear em florestas tropicais**. *Wildlife Conservation Society*, Ministério do Meio Ambiente e ICMBio, Brasil.
- PERES, C.A. 1990. Effects of hunting on western Amazonian primates communities. *Biological Conservation* **54**:47-59.
- PERES, C.A. 1999. General guidelines for standardizing line transect surveys of tropical forest primates. *Neotropical Primates***7**(1): 11-16.
- PINTO, L. P. & SETZ, E. Z. F. 2005. Ecologia alimentar do cuxiú-de-nariz-branco. *Chiropotes albinasus* (I. Geoffroy e Deville, 1848) em uma área de mata primária. **Livro de Resumos, XI Congresso Brasileiro de Primatologia - Porto Alegre, 13 a 18 de fevereiro**. p. 151.
- PINTO, L.P. 2008. Ecologia alimentar do cuxiú-de-nariz-vermelho *Chiropotes albinasus* (Primates: Pitheciidae) na Floresta Nacional do Tapajós, PA. Tese de doutorado, Universidade Estadual de Campinas.

P.22 - Programa de Monitoramento de Primatas

- R CORE TEAM. 2015. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.
- RAVETTA A.L. & FERRARI S.F. 2009. Geographic distribution and population characteristics of the endangered white-fronted spider monkey (*Ateles marginatus*) on the lower Tapajo's River in central Brazilian Amazonia. *Primates* **50**: 261–268.
- RYLANDS, A. B. 1993. **Marmosets and Tamarins: Systematics, Behaviour, and Ecology**. New York: Oxford University Press Inc. 396p.
- SALES, L. P. HAYWARD, M. W., ZAMBALDI, L., PASSAMANI, M., MELO, F. R. & LOYOLA, R. 2015. Time-lags in primate occupancy: a study case using dynamic models. *Natureza & Conservação* **13**: 139-144.
- STRIER, K. B. 2007. Conservation. In: CAMPBELL, C. J.; FUENTES, A.; MACKINNON, K. C.; PANGER, M.; BEARDER, S. K. (Eds.). **Primates in Perspective**. Oxford University Press, Oxford, p. 496-509.
- VERMEER, J. & TELLO-ALVARADO, J. C. 2015. The distribution and taxonomy of Titi Monkeys (*Callicebus*) in Central and Southern Peru, with the description of a new species. *Primate Conservation* **29**: 9-29.
- THOMAS, L. 2002. Distance sampling. In: EL-SHAARAWI, A.H.; PIEGORSCH, W.W. (Eds.) **Encyclopedia of Environmetrics**. v.1. Chichester: John Wiley & Sons, p. 544-552.
- WICKHAM, H. 2009. **ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis**. Springer-Verlag New York. ISBN: 978-0-387-98140-6.

P.22 - Programa de Monitoramento de Primatas

8. ANEXOS 1



Figura 5. *Sapajus apella*.



Figura 6. *Ateles chamek*.

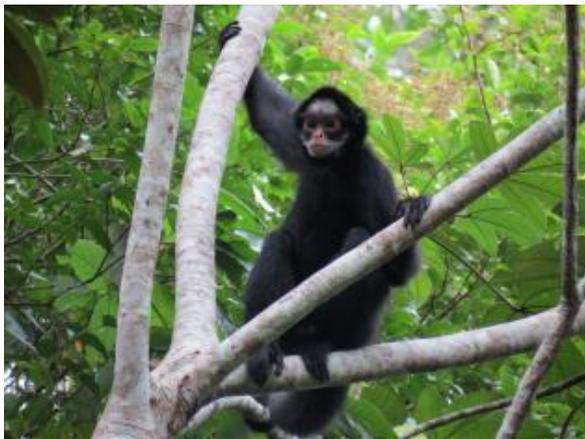


Figura 7. *Ateles marginatus*.



Figura 8. *Mico* sp.

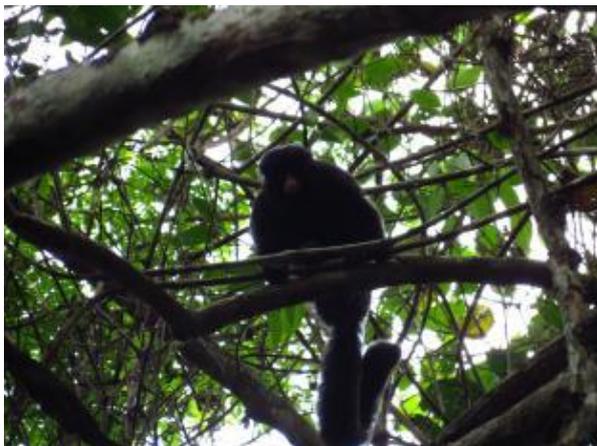


Figura 9. *Chiropotes albinus*.



Figura 10. *Callicebus* sp.

P.22 - Programa de Monitoramento de Primatas



Figura 11. *Callicebus moloch*.



Figura 12. *Alouatta discolor*.