

PROJETO BÁSICO AMBIENTAL

UHE TELES PIRES

P.19 – Programa de Monitoramento da Herpetofauna

Relatório Semestral

EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELO DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES DO PROGRAMA			
INTEGRANTES	CONSELHO DE CLASSE	CTF IBAMA	ASSINATURA
Vitor Azarias Campos	56518/01-D	892374	<i>Vitor A. Campos</i>
Rogério José Custódio	73770/01-D	1910388	
Amália de Carvalho Alves	48795/02-D	1801571	

Janeiro - 2017

P.19 - Programa de Monitoramento de Herpetofauna

ÍNDICE

1	APRESENTAÇÃO	11
2	INTRODUÇÃO.....	11
3	OBJETIVO.....	12
4	MATERIAL E MÉTODOS	12
4.1	Monitoramento das Assembleias de Anfíbios e Répteis.....	12
	4.1.1 <i>Área de Estudo</i>	<i>12</i>
	4.1.2 <i>Métodos de Amostragem.....</i>	<i>13</i>
	4.1.3 <i>Procedimentos Metodológicos Pós captura.....</i>	<i>18</i>
	4.1.4 <i>Análise de Dados</i>	<i>21</i>
4.2	Monitoramento de Répteis Semiaquáticos.....	21
	4.2.1 <i>Áreas Amostras</i>	<i>21</i>
	4.2.2 <i>Métodos de Amostragem.....</i>	<i>25</i>
	4.2.3 <i>Análise de dados.....</i>	<i>25</i>
4.3	Considerações sobre os Resultados Obtidos no Período Pré- Enchimento e Pós-Enchimento do Reservatório da UHE Teles Pires	26
	4.3.1 <i>Variações nas Comunidades de Anfíbios e Répteis</i>	<i>26</i>
	4.3.2 <i>Variações nas Comunidades de Répteis Semiaquáticos</i>	<i>26</i>
4.4	Variações Entre as Comunidades de Anfíbios e Répteis Registrados no Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Durante o Monitoramento	27
4.5	Status de Conservação	27
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
5.1	Monitoramento das Assembleias de Anfíbios E Répteis.....	27
	5.1.1 <i>Espécies Registradas ao Longo do Monitoramento e no Segundo Semestre de 2016</i>	<i>27</i>
	5.1.2 <i>Eficiência Amostral por Método de Coleta (Segundo semestre/2016)</i>	<i>41</i>
	5.1.3 <i>Riqueza de Espécies, Abundância, Diversidade e Similaridade de Anfíbios e Répteis por Módulo de Amostragem.....</i>	<i>42</i>

P.19 - Programa de Monitoramento de Herpetofauna

5.2	Monitoramento de Répteis Semiaquáticos.....	54
5.2.1	<i>Espécies Registradas</i>	<i>54</i>
5.3	Considerações Sobre os Resultados Obtidos no Período Pré-Enchimento e Pós-Enchimento do Reservatório da UHE Teles Pires	57
5.3.1	<i>Considerações Sobre Variações nas Comunidades de Anfíbios e Répteis</i>	<i>57</i>
5.3.2	<i>Considerações Sobre Variações na Herpetofauna Semiaquática</i>	<i>73</i>
5.4	Considerações Sobre os Resultados Obtidos ao Longo do Monitoramento e o Estudo de Impacto Ambiental do Reservatório da UHE Teles Pires.....	76
5.4.1	<i>Considerações Sobre Variações nas Comunidades de Anfíbios e Répteis</i>	<i>76</i>
5.5	Espécies Ameaçadas	84
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	85
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	87

P.19 - Programa de Monitoramento de Herpetofauna

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Módulos de amostragem para o monitoramento da fauna da área de influência da UHE Teles Pires.....	14
Figura 2: Modelo da armadilha de intercepção e queda (AIQ). A= configuração do arranjo em “Y” (vista superior), Adaptado de Crosswhite et al. (1999); B= vista lateral.	15
Figura 3: A) Vistorias em armadilhas de intercepção e queda (AIQ); B) Juvenis de <i>Chiasmocleis avilapiresae</i> registrados dentro dos baldes.....	16
Figura 4: Busca ativa por Procura visual limitada por tempo (busca noturna); Indivíduo registrado através de busca ativa utilizando o micro-habitat.....	17
Figura 6: Triagem, biometria, marcação e soltura de anuro em campo.	18
Figura 7: Inserir figura 6 –	23
Figura 8. A) Busca ativa embarcada do programa de monitoramento de répteis semi aquáticos diurna. B) Busca ativa embarcada do programa de monitoramento de répteis semi aquáticos.	25
Figura 9: Representatividade dos grupos (Classe) amostrados durante todo monitoramento e durante as 16ª (A) e 17ª (B) campanhas do monitoramento da Herpetofauna na área de influência da UHE Teles Pires.	28
Figura 10: Representatividade dos grupos de répteis e anfíbios amostrados quanto ao número de espécies ao longo do monitoramento (1ª a 17ª campanhas) e durante o segundo semestre de 2016 (16ª e 17ª campanhas) do monitoramento da Herpetofauna na área de influência da UHE Teles Pires.	29
Figura 11: Número de indivíduos representado por família de anfíbios anuros e répteis, registrados a) ao longo de todo o monitoramento (1ª a 17ª campanhas) e b) nas 16ª e 17ª campanhas (segundo semestre/2016) do monitoramento da Herpetofauna na área de influência da UHE Teles Pires.	31
Figura 12: Número de espécies representado por família de anfíbios anuros e répteis, registrados a) ao longo de todo o monitoramento (1ª a 17ª campanhas) e b) nas 16ª e 17ª campanhas (segundo semestre/2016) do monitoramento da Herpetofauna na área de influência da UHE Teles Pires.....	32

P.19 - Programa de Monitoramento de Herpetofauna

- Figura 13: Novas espécies de anfíbios e répteis registradas nas 16ª e 17ª campanhas do monitoramento da Herpetofauna na área de influência da UHE Teles Pires, A) *Knosternon scorpioides*, B) *Norops ortonii* e C) *Leptodactylus wagneri*..... 40
- Figura 14: Número de espécies acima da barra, e número de indivíduos de anfíbios e répteis registrados por método de amostragem, durante as 16ª e 17ª campanhas do monitoramento da Herpetofauna na área de influência da UHE Teles Pires..... 41
- Figura 15: Número de espécies acima da barra, e número de indivíduos de anfíbios e répteis registrados por método de amostragem, ao longo de todo monitoramento da Herpetofauna na área de influência da UHE Teles Pires. 42
- Figura 16: Curva de acúmulo de espécies em função do número total de meses amostrados, com 1000 aleatorizações, para as espécies de anfíbios e répteis registradas ao longo do monitoramento da Herpetofauna, na área de influência da UHE Teles Pires. Símbolos: Circulo preto= riqueza estimada; círculo branco = riqueza observada; Linhas contínuas = desvio-padrão associado..... 43
- Figura 17: Curva de acúmulo de espécies em função do número total de dias amostrados, com 1000 aleatorizações, para as espécies de anfíbios e répteis registradas durante as 16ª e 17ª campanhas do monitoramento da Herpetofauna, na área de influência da UHE Teles Pires. Símbolos: Circulo preto= riqueza estimada; Linhas contínuas = desvio-padrão associado..... 43
- Figura 18: Curva de acúmulo de espécies em função do número total de dias amostrados, com 1000 aleatorizações, para as espécies de anfíbios e répteis registrada durante as 16ª e 17ª campanhas do monitoramento da Herpetofauna, na área de influência da UHE Teles Pires. Símbolos: Circulo = riqueza estimada; Linhas contínuas = desvio-padrão associado..... 44

P.19 - Programa de Monitoramento de Herpetofauna

- Figura 19: Curva de acúmulo de espécies em função do número total de dias amostrados, com 1000 aleatorizações, para anfíbios registrados durante as 16ª e 17ª campanhas do monitoramento da Herpetofauna, na área de influência da UHE Teles Pires. Símbolos = riqueza estimada; Linhas contínuas = desvio-padrão associado. 45
- Figura 20: Dendrograma de similaridade da composição de anfíbios anuros (utilizando o índice de Jaccard) entre os módulos de amostragem referente às 16ª e 17ª campanhas do monitoramento da Herpetofauna na área de influência da UHE Teles Pires. 48
- Figura 21: Dendrograma de similaridade da composição de anfíbios anuros (utilizando o índice de Jaccard) entre os módulos de amostragem referente a todas as campanhas do monitoramento da Herpetofauna na área de influência da UHE Teles Pires. 49
- Figura 22: Curva de acúmulo de espécies em função do número total de indivíduos, com 1000 aleatorizações, para répteis registrados durante as 16ª e 17ª campanhas do monitoramento da Herpetofauna, na área de influência da UHE Teles Pires. Símbolos = riqueza estimada; Linhas contínuas = desvio-padrão associado..... 50
- Figura 23: Dendrograma de similaridade da composição de répteis (utilizando o índice de Jaccard) entre os módulos de amostragem referente às 16ª e 17ª campanhas do monitoramento da Herpetofauna da área de influência da UHE Teles Pires. 53
- Figura 24: Dendrograma de similaridade da composição de répteis (utilizando o índice de Jaccard) entre os módulos de amostragem referente às 16ª e 17ª campanhas do monitoramento da Herpetofauna da área de influência da UHE Teles Pires. 53
- Figura 25: Localização dos indivíduos registrados durante a campanha. 55
- Figura 26: Densidade (número de indivíduos por quilômetro percorrido) e Detectabilidade (número de indivíduos por hora de procura) de crocodilianos e quelônios por trecho monitorado durante as 14ª e 15ª campanhas do monitoramento da área de influência da UHE Teles Pires. 56

P.19 - Programa de Monitoramento de Herpetofauna

Figura 27: Densidade (número de indivíduos por quilômetro percorrido) e Detectabilidade (número de indivíduos por hora de procura) de crocodilianos por trecho monitorado durante as 14ª e 15ª campanhas do monitoramento da área de influência da UHE Teles Pires.....	56
Figura 28: Densidade (número de indivíduos por quilômetro percorrido) e Detectabilidade (número de indivíduos por hora de procura) de quelônios por trecho monitorado durante as 14ª e 15ª campanhas do monitoramento da área de influência da UHE Teles Pires.....	57
Figura 29: Representatividade de espécies de anfíbios registradas durante o monitoramento nos períodos pré e pós-enchimento da área de influência da UHE Teles Pires.....	62
Figura 30: Representatividade de espécies de anfíbios registradas apenas na fase pré enchimento ou pós-enchimento, durante o monitoramento da área de influência da UHE Teles Pires.	62
Figura 31: Rank de abundância de espécies de anfíbios (Diagrama de Whittaker) levando em conta as espécies e o número de indivíduos por módulo, entre os períodos pré e pós-enchimento ao longo do monitoramento da área de influência da UHE Teles Pires.	64
Figura 32: Número de indivíduos e de espécies de anfíbios registradas nos períodos pré e pós-enchimento por parcela e por módulo, durante o monitoramento da Herpetofauna da área de influência da UHE Teles Pires. Círculos brancos representam o parâmetro registrado no período pré-enchimento; círculos amarelos representam o parâmetro registrado nas parcelas que sofreram alterações diretas no período pós-enchimento; círculos pretos representam o parâmetro no período pós-enchimento.	65
Figura 33: Representatividade de espécies de répteis registradas durante o monitoramento nos períodos pré e pós-enchimento da área de influência da UHE Teles Pires.....	70
Figura 34: Representatividade de espécies de répteis registradas apenas na fase pré enchimento ou pós-enchimento, durante o monitoramento da área de influência da UHE Teles Pires.	71

P.19 - Programa de Monitoramento de Herpetofauna

- Figura 35: Rank de abundância de espécies (Diagrama de Whittaker) levando em conta as espécies de répteis registradas por módulo, durante o monitoramento dos períodos pré e pós-enchimento da área de influência da UHE Teles Pires.....72
- Figura 36: Número de espécies e de indivíduos de répteis registradas nos períodos pré e pós-enchimento por parcela e por módulo, durante o monitoramento da Herpetofauna da área de influência da UHE Teles Pires. Círculos brancos representam o parâmetro registrado no período pré-enchimento; círculos amarelos representam o parâmetro registradas nas parcelas que sofreram alterações diretas no período pós-enchimento; círculos pretos representam o parâmetro registrado no período pós-enchimento.73
- Figura 37: Densidade (número de indivíduos por quilômetro percorrido) e Detectabilidade (número de indivíduos por hora de procura) de quelônios por trecho monitorado durante as 14ª e 15ª campanhas do monitoramento da área de influência da UHE Teles Pires.....75
- Figura 38: Densidade (número de indivíduos por quilômetro percorrido) e Detectabilidade (número de indivíduos por hora de procura) de quelônios por trecho monitorado durante as 14ª e 15ª campanhas do monitoramento da área de influência da UHE Teles Pires.....76

LISTA DE QUADROS

- Quadro 1. Período de realização e esforço amostral da 16ª e 17ª campanha de monitoramento Herpetofauna da UHE Teles Pires (P.19). 16
- Quadro 2: Efetividade de coleta desempenhada durante a 16ª e 17ª campanha de monitoramento de Herpetofauna nos módulos RAPELD referentes às áreas de influência da UHE Teles Pires. 17
- Quadro 3. Trechos de amostragem do monitoramento de répteis semiaquáticos, situados nos rios Teles Pires e Paranaíta, na área de influência da UHE Teles Pires..... 24

P.19 - Programa de Monitoramento de Herpetofauna

Quadro 4. Riqueza e abundância de répteis e anfíbios registrados durante todas as 17 campanhas, e nas 16ª e 17ª campanhas do monitoramento da Herpetofauna da área de influência da UHE Teles Pires.....	28
Quadro 5: Número de indivíduos registrado por espécie de anfíbios ao longo do monitoramento e nas 16ª e 17ª campanhas do monitoramento da Herpetofauna da área de influência da UHE Teles Pires.....	33
Quadro 6: Número de indivíduos registrado por espécie de répteis ao longo do monitoramento e nas 16ª e 17ª campanhas do monitoramento da Herpetofauna da área de influência da UHE Teles Pires.....	36
Quadro 7: Resumo de parâmetros ecológicos da comunidade de anfíbios por módulo de amostragem da 16ª e 17ª campanhas do monitoramento da Herpetofauna na área de influência da UHE Teles Pires.....	46
Quadro 8: Lista das espécies de anuros e répteis registradas, com indicação do número de indivíduos por módulo de amostragem nas 16ª e 17ª campanhas (segundo semestre/2016) do monitoramento da Herpetofauna na área de influência da UHE Teles Pires.....	46
Quadro 9: Resumo de parâmetros ecológicos da comunidade de répteis por módulo de amostragem da 16ª e 17ª campanhas do monitoramento da Herpetofauna na área de influência da UHE Teles Pires.....	50
Quadro 10: Lista das espécies de répteis registradas, com indicação do número de indivíduos por módulo de amostragem nas 16ª e 17ª campanhas (1º semestre/2016) do monitoramento da Herpetofauna na área de influência da UHE Teles Pires.....	51
Quadro 11: Lista das espécies de répteis semiaquáticas registradas nas 14ª e 15ª campanhas na área de influência da UHE Teles Pires.....	54
Quadro 12: Lista de espécies de anfíbios registradas por módulo nos períodos pré e pós-enchimento (P1 e P2) durante o monitoramento da Herpetofauna na área de influência da UHE Teles Pires. N = Abundância. EO = Encontro Ocasional. P1 = Pré-enchimento; P2 = Pós-enchimento.....	58

P.19 - Programa de Monitoramento de Herpetofauna

Quadro 13: Lista de espécies de répteis registradas nos módulos nos períodos pré e pós-enchimento (P1 e P2) durante o monitoramento da Herpetofauna na área de influência da UHE Teles Pires. N = Abundância. P1 = Pré-enchimento; P2 = Pós-enchimento.....	66
Quadro 14: Lista de espécies de répteis semiaquáticos registradas no período pré-enchimento (7ª, 8ª, 9ª e 11ª campanhas) e período pós-enchimento (12ª, 13ª, 14ª e 15ª campanhas) na área de influência da UHE Teles Pires.....	74
Quadro 15: Número de indivíduos por trecho amostrado ao longo do rio Teles Pires e Paranaíta no período pré-enchimento (7ª, 8ª, 9ª e 11ª campanhas) e período pós-enchimento (12ª, 13ª, 14ª e 15ª campanhas) na área de influência da UHE Teles Pires. P1 = Pré-Enchimento; P2 = Pós-Enchimento.....	75
Quadro 16: Lista de espécies de anfíbios registradas durante o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e ao longo do monitoramento da Herpetofauna na área de influência da UHE Teles Pires. Destacado em cinza estão as espécies registradas apenas durante o EIA, e com * as novas espécies registradas ao longo do monitoramento.....	77
Quadro 17: Lista de espécies de répteis registradas durante o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e ao longo do monitoramento da Herpetofauna na área de influência da UHE Teles Pires. Destacado em cinza estão as espécies registradas apenas durante o EIA, e com * as novas espécies registradas ao longo do monitoramento.....	80
Quadro 18. Número de registro de espécies e indivíduos de anfíbios e répteis durante cada uma das 17campanhas do Programa de Monitoramento da Herpetofauna da área de influência da UHE Teles Pires.....	86

P.19 - Programa de Monitoramento de Herpetofauna

1 APRESENTAÇÃO

Este documento se refere ao Relatório Semestral que contempla os resultados obtidos nas 16ª e 17ª campanhas do Programa de Monitoramento da Herpetofauna da UHE Teles Pires, executado em conformidade com as condicionantes da Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico ACCTMB Nº 656/2015 – 2ª Retificação. Este relatório técnico 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)

2 INTRODUÇÃO

O desmatamento de florestas contínuas altera e interfere diretamente no controle da biodiversidade, extinguindo espécies e modificando a dinâmica das populações nativas (FEARNSIDE, 1995; LIMA et al., 2006). Os efeitos atrelados à perda de hábitat variam de acordo com a espécie, com o grupo ecológico, com o papel funcional, com as exigências eco-fisiológicas (BENDER et al., 1998; KOH et al., 2004), bem como com a capacidade da espécie em persistir em ambientes antropizados (ou seja, o hábitat matriz) (LAURANCE, 1991; TOCHER, 1996).

A transformação de áreas florestais em áreas de monoculturas agrícolas, pastagem, extração madeireira e extração de minérios ainda são as principais causas da degradação ambiental na Amazônia brasileira, onde a especulação de terras é uma das grandes responsáveis pelo desflorestamento (REYDON, 2011). O combate ao desmatamento é prioridade e o monitoramento e a repressão são as principais estratégias do governo para iniciar o longo processo de conservação das florestas (FEARNSIDE, 2005).

Alguns grupos faunísticos são mais sensíveis às alterações no ambiente do que outros. Dentre a herpetofauna, anfíbios respondem facilmente a degradação ambiental, pois apresentam alto grau de filopatria (i.e., fidelidade a sítio reprodutivo), área de sobrevivência restrita e passível de delimitações, e geralmente são animais de fácil captura e recaptura. Além disso, tais grupos apresentam outros atributos fisiológicos como a pele lisa e permeável, sendo, dessa forma, dependentes da água para a reprodução (DUELLMAN e TRUEB, 1994; LIMA et al., 2006; TOLEDO, 2009). Os répteis apresentam em sua maioria, alta especificidade quanto ao uso de microhábitats, limitando as ninhadas a tamanhos reduzidos quando em constantes alterações (POUGH et al., 1998; PIANKA e VITT, 2003). As particularidades e requerimentos ecológicos de grupos da herpetofauna constituem assim, ferramentas importantes em estudos ambientais (HEYER et al., 1994).

Desta forma, o “status” de integridade de um sistema pode ser avaliado e analisado através do monitoramento de espécies suscetíveis a perturbações no ambiente (STRÜSSMANN et al., 2002), como por exemplo, empregando-se análises dos grupos citados. Nesse sentido, o presente relatório foi desenvolvido no âmbito de dois subprogramas: i) Monitoramento das

P.19 - Programa de Monitoramento de Herpetofauna

assembleias de anfíbios e répteis; ii) Monitoramento de répteis semiaquáticos e bancos de areia. Os dois subprogramas adotam metodologias específicas e complementares para a obtenção de dados primários que poderão subsidiar, em longo prazo, a avaliação dos impactos provocados pela implantação do empreendimento.

3 OBJETIVO

Monitorar as assembleias de anfíbios e répteis da área de influência da UHE Teles Pires, dando subsídios às ações conservacionistas diante dos impactos relacionados à implantação do empreendimento. O conhecimento gerado ao longo do Programa é importante considerando a incipiência no conhecimento da Herpetofauna. O Programa tem sido desenvolvido no âmbito de dois subprogramas: i) Monitoramento das Assembleias de Anfíbios e Répteis; ii) Monitoramento de Répteis Semiaquáticos e Bancos de Areia. Os dois subprogramas subsidiarão, a longo prazo, a avaliação dos impactos provocados pela implantação do empreendimento.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Monitoramento das Assembleias de Anfíbios e Répteis

4.1.1 *Área de Estudo*

A UHE Teles Pires está implantada no baixo curso do rio Teles Pires localizado na divisa dos municípios de Jacareacanga (Pará) e Paranaíta (Mato Grosso). Segundo EPE/LEME-CONCREMAT (2010), a região agrupa formações fitofisionômicas de floresta ombrófila densa submontana, floresta ombrófila densa aluvial, floresta estacional semidecidual submontana, floresta ombrófila aberta submontana, savana arborizada e formações antrópicas. Destaca-se que a presença dessas distintas formações florestais é resultado da ocorrência na região de estudo de dois biomas, sendo Cerrado e Amazônico.

A floresta ombrófila densa é predominante na área de influência da UHE Teles Pires, sendo a floresta ombrófila densa aluvial presente nas ilhas e nas margens dos rios Teles Pires e Paranaíta. As demais formações estão mais presentes na área de influência indireta do empreendimento. A composição florística reflete na disponibilidade de microambientes e evidencia uma relação direta entre a distribuição da fauna e disponibilidade de recursos, determinando a presença de espécies especialistas.

P.19 - Programa de Monitoramento de Herpetofauna

4.1.2 Métodos de Amostragem

A principal metodologia empregada correspondeu à amostragem em módulos RAPELD (MAGNUSSON et al., 2005), prosseguindo com os levantamentos executados para elaboração do EIA do empreendimento (EPE/LEME-CONCREMAT, 2009), mediante monitoramento de seis módulos: Módulos 1 e 2 com sete parcelas de 250 metros (trecho principal de 7 km) e Módulos 3, 4, 5 e 6 com cinco parcelas de 250 metros (trecho principal de 5 km) (Figura 1). As amostragens que subsidiaram elaboração deste relatório são referentes às duas campanhas realizadas no segundo semestre de 2016, a saber: 16ª campanha de agosto (período seco) e a 17ª campanha de outubro (período chuvoso).

Para a amostragem da herpetofauna foram utilizados os métodos de armadilhas de interceptação e queda (AIQ ou pitfall com drift-fences) (CECHIN e MARTINS, 2000; FOSTER, 2012); busca ativa por procura visual limitada por tempo (PVLT) (MARTINS e OLIVEIRA, 1998); colaboração de terceiros (CT); e encontros ocasionais (EO). Além dos levantamentos nos módulos, foram realizadas amostragens aleatórias em potenciais sítios reprodutivos para as espécies.

P.19 - Programa de Monitoramento de Herpetofauna

Figura 1: Módulos de amostragem para o monitoramento da fauna da área de influência da UHE Teles Pires.

P.19 - Programa de Monitoramento de Herpetofauna

4.1.2.1 Armadilhas de Intercepção e Queda (AIQ)

Conforme orientações contidas no EIA do empreendimento (EPE/LEME-CONCREMAT, 2010) e no Projeto Básico Ambiental (PBA), as armadilhas de intercepção e queda foram instaladas em todos os módulos, no final de cada uma das 34 parcelas.

A armadilha de intercepção e queda consiste em quatro baldes (recipientes) enterrados até a borda, distanciados 6 m entre si em configuração de “y”, interligados por uma cerca guia de 1 m de altura (Figura 2). Os recipientes foram vistoriados no início da manhã e no período noturno, em todos os dias que permaneceram abertos (Figura 3). Considerando que os baldes de cada conjunto de AIQ instalado no final de cada parcela permaneceram abertos por cinco noites consecutivas por campanha em cada módulo, o esforço amostral nos Módulos 1 e 2 foi de 28 recipientes/noite por módulo (7 parcelas x 4 recipientes por parcela), e nos Módulos 3, 4, 5 e 6 foi de 20 recipientes/noite por módulo (5 parcelas x 4 recipientes por parcela), resultando em esforço amostral total de 136 recipientes/campanha (34 parcelas x 4 recipientes por parcela) ou 680 dias-recipientes/campanha (34 parcelas x 4 recipientes por parcela x 5 noites). No entanto, ao longo dos anos de monitoramento, algumas parcelas e até mesmo módulos inteiros ficaram impossibilitados de serem amostrados devidos a diversos fatores, como alagamento, falta de acesso, impossibilidade de acesso, etc. Sendo assim, em cada uma das duas campanhas (16ª e 17ª campanhas realizadas no segundo semestre de 2016) o esforço amostral reflete a quantidade de parcelas amostradas de acordo com o Quadro 1;

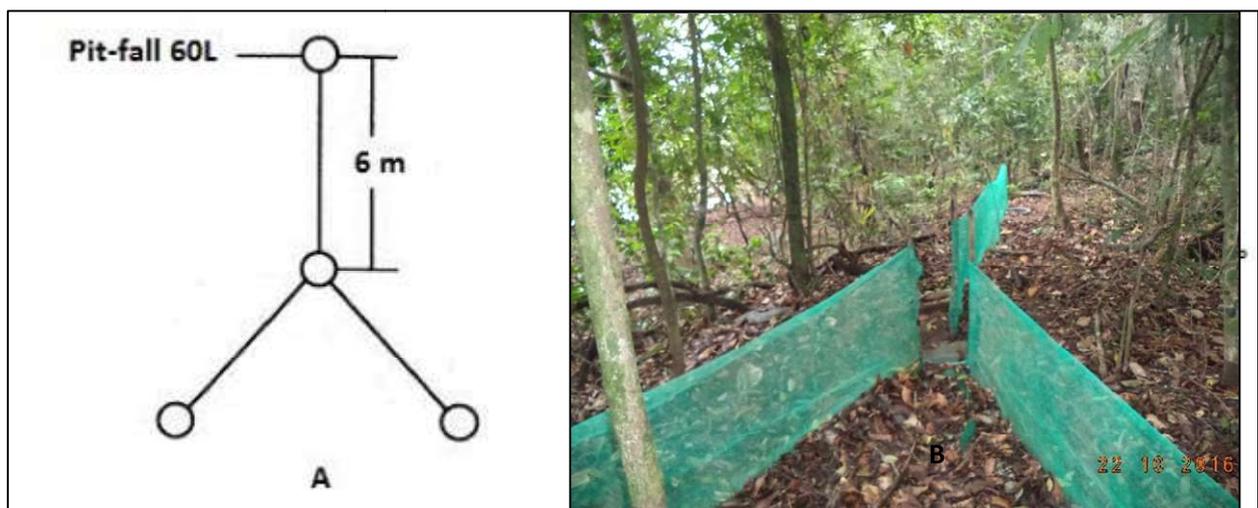


Figura 2: Modelo da armadilha de intercepção e queda (AIQ). A= configuração do arranjo em “Y” (vista superior), Adaptado de Crosswhite et al. (1999); B= vista lateral.

P.19 - Programa de Monitoramento de Herpetofauna

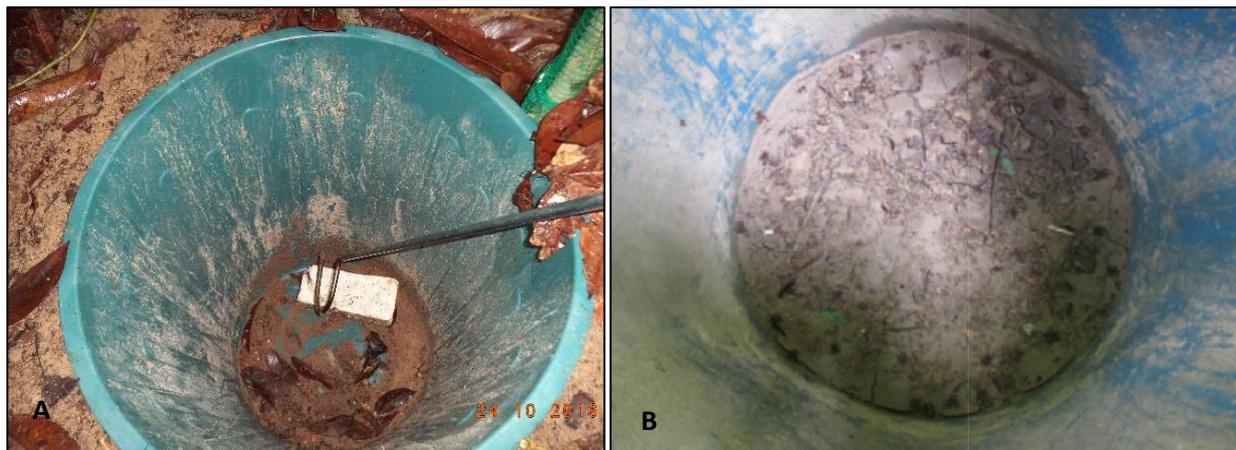


Figura 3: A) Vistorias em armadilhas de interceptação e queda (AIQ); B) Juvenis de *Chiasmocleis avilapiresae* registrados dentro dos baldes.

4.1.2.2 Busca Ativa por Procura Visual Limitada por Tempo (PVLТ)

A busca ativa por PVLТ foi conduzida nas parcelas em cada módulo durante seis dias consecutivos, considerando um esforço amostral de duas horas de buscas em cada parcela por campanha, sendo uma no período matutino e uma no período noturno. O esforço amostral realizado nas parcelas foi de 44 e 42 horas/campanha (16ª e 17ª campanhas realizadas no segundo semestre de 2016) (Quadro 1; Quadro 2) Essas buscas consistiram no vasculhamento de microambientes potenciais à ocupação de representantes da herpetofauna (Figura 4). A metodologia por busca ativa é uma metodologia complementar que permite a captura de espécies dificilmente amostradas pelos outros métodos.

Quadro 1. Período de realização e esforço amostral da 16ª e 17ª campanha de monitoramento Herpetofauna da UHE Teles Pires (P.19).

Campanhas	PVLТ (horas)	AIQ (recipiente/campanha)	Período	Estação
16ª. Campanha	44	440	02/08/2016 a 28/08/2016	Seca
17ª. Campanha	42	420	02/10/2016 a 22/10/2016	Chuva

P.19 - Programa de Monitoramento de Herpetofauna

Quadro 2: Efetividade de coleta desempenhada durante a 16ª e 17ª campanha de monitoramento de Herpetofauna nos módulos RAPELD referentes às áreas de influência da UHE Teles Pires.

16ª campanha	Módulo-1	Módulo-2	Módulo-3	Módulo-4	Módulo-5	Módulo-6
PARCELA - 1	NÃO*	NÃO*	NÃO*	SIM	SIM	SIM
PARCELA - 2	SIM	SIM	NÃO*	SIM	SIM	SIM
PARCELA - 3	SIM	NÃO**	NÃO*	NÃO*	SIM	SIM
PARCELA - 4	SIM	SIM	NÃO*	SIM	SIM	NÃO**
PARCELA - 5	SIM	NÃO**	NÃO*	SIM	SIM	NÃO**
PARCELA - 6	SIM	SIM	-	-	-	-
PARCELA - 7	SIM	SIM	-	-	-	-
TOTAL	85,71%	57,14%	0%	80%	100%	60%
17ª campanha	Módulo-1	Módulo-2	Módulo-3	Módulo-4	Módulo-5	Módulo-6
PARCELA - 1	NÃO*	NÃO*	NÃO*	SIM	SIM	SIM
PARCELA - 2	SIM	NÃO*	NÃO*	SIM	SIM	SIM
PARCELA - 3	SIM	NÃO**	NÃO*	NÃO*	SIM	SIM
PARCELA - 4	SIM	SIM	NÃO*	SIM	SIM	NÃO**
PARCELA - 5	SIM	NÃO**	NÃO*	SIM	SIM	NÃO**
PARCELA - 6	SIM	SIM	-	-	-	-
PARCELA - 7	SIM	SIM	-	-	-	-
TOTAL	85,71%	42,85%	0%	80%	100%	60%

* PARCELAS DESTRUÍDAS; ** PARCELAS SEM ACESSO; - não existe



Figura 4: Busca ativa por Procura visual limitada por tempo (busca noturna); Indivíduo registrado através de busca ativa utilizando o micro-habitat.

4.1.2.3 Colaboração de Terceiros

Registros realizados por pessoas que não participavam da equipe executora durante o monitoramento foram considerados como dados provenientes de colaboração por terceiros (CT). Essas informações auxiliaram na caracterização das espécies da área de influência do empreendimento, complementando dados ecológicos relevantes quando realizada a captura e posterior identificação.

P.19 - Programa de Monitoramento de Herpetofauna

4.1.2.4 Encontros Ocasionais

Os registros realizados fora dos limites de cada módulo ou parcela durante os deslocamentos da equipe foram considerados encontros ocasionais (EO). Também se inserem neste quesito os registros de presença de espécies em sítios reprodutivos de anfíbios (e.g., poças, lagoas e demais ambientes higrófilos) .

4.1.3 Procedimentos Metodológicos Pós captura

Os espécimes capturados foram triados e, posteriormente, destinados à soltura ou aproveitamento científico (Figura 5). Espécies-chave monitoradas foram marcadas conforme metodologia indicada no PBA . Para a confirmação da identidade específica de algumas espécies de anuros foram realizados registros por gravação das vocalizações dos indivíduos em atividade reprodutiva empregando-se gravador profissional TASCAN® DR-100 com o uso de microfone direcional YOGA® HT81 (Figura 5C).



Figura 5: Triagem, biometria, marcação e soltura de anuro em campo.

Nenhum espécime foi enviado para coleções científicas durante o semestre. Destaca-se que a terminologia taxonômica para identificação dos organismos seguiu SEGALLA et al. (2014) e BÉRNILIS e COSTA (2014).

A identificação foi realizada a nível de espécie, sendo utilizado nos casos quando não foi possível a atingir esse nível a abreviatura sp., e nos casos de incerteza as abreviaturas aff. (*affinis* = afim com) e cf. (*confers* = comparar com) entre o nome do gênero e da espécie. Até a atual campanha, diversas espécies que fazem parte de complexos de espécies com problemas taxonômicos foram identificadas com imprecisão (e.g., sp., sp.1, sp.2). Para o atual relatório foi realizada a padronização, sendo essas espécies excluídas, devido a imprecisão. Segue abaixo a lista dos táxons excluídos ou padronizados:

P.19 - Programa de Monitoramento de Herpetofauna

- Todas as *Adenomera andreae* foram classificadas como *Adenomera cf. andreae* por se tratar de uma espécie com problema taxonômico;
- Todas as *Adenomera aff. hylaedactyla* foram classificadas como *Adenomera cf. hylaedactyla* por se tratar de uma espécie com problema taxonômico;
- *Allobates* sp.1, sp.2 e sp., foram todos considerados como sp., por se tratar de um grupo bastante abundante, e com problemas taxonômicos pela imprecisão de identificação;
- *Chironius* sp, foi excluída devido a imprecisão na identificação além de já ter sido identificada 3 outras espécies do gênero para área, o que impossibilita definir a qual espécie pertence;
- *Chironius bicarinatus*, identificada na C3 possivelmente se trata da *C. carinatus* devido ao registro em outras campanhas e sua distribuição para a área é mais provável;
- *Dendropsophus cruzi* trata se de registros realizados anteriormente por vocalização, e por conseguinte de uma identificação duvidosa para a área de estudo, pois a espécie tem distribuição restrita ao CERRADO e distribuição limitada, sendo assim excluída das análises;
- *Dendropsophus* sp., sp.1, sp.2 e sp.3 foram excluídos devido a imprecisão pois trata se de registros com base em vocalização e pode representar qualquer outra espécie já identificada como *Dendropsophus* para a área;
- *Dryaderces inframaculatus* foi excluído dos registros, pois pode ser qualquer uma das espécies do gênero *Trachicephalus* registrada para a área de estudo. A identificação do mesmo é duvidosa, visto que o registro fotográfico mostra um indivíduo jovem de *Trachycephalus*. Além disso somente um único registro para a área foi realizado na C13 até o momento;
- *Hypsiboas* sp. e sp.1 foram excluídas dos registros devido a imprecisão da identificação, podendo representar qualquer espécie do gênero registrada para a área de estudo;
- *Leposoma* sp, foi excluído dos registros devido a imprecisão da identificação, podendo representar qualquer espécie de *Leposoma* registrada para a área de estudo;
- *Leptodactylus stenodema* foi registrado em um único indivíduo na C3, e foi reclassificado como *L. pentadactylus*, comum na região e registrado em várias campanhas.
- *L. labyrinthicus* foi renomeado como *L. pentadactylus*, por tratar-se possivelmente de identificação errada;
- *Leptodactylus* sp. e sp.1 foram excluídos dos registros devido a imprecisão da identificação, podendo representar qualquer espécie do gênero registrada para a área de estudo. Além disso, representa poucos indivíduos registrados;

P.19 - Programa de Monitoramento de Herpetofauna

- *Leptodactylus podicipinus*, *L. cf podicipinus* e *L. gr podicipinus* foram renomeados como *L. petersii*, devido a aproximação taxonômica e uma vez que espécies do grupo *podicipinus* não ocorre pra área de estudo;
- *Liophis* sp. Foi excluído dos registros devido a imprecisão da identificação, podendo representar qualquer espécie do gênero registrada para a área de estudo. Além disso, representa apenas 2 indivíduos;
- *Mesoclemmys heliostemma* foi renomeado como *Mesoclemmys raniceps* devido a problemas taxonômicos;
- *Norops* sp. foi excluído dos registros devido a imprecisão da identificação, podendo representar qualquer espécie do gênero registrada para a área de estudo. Além disso, representa apenas 1 indivíduo;
- *Osteocephalus* sp, sp1 e sp2 foram excluídos dos registros devido a imprecisão da identificação, podendo representar qualquer espécie de *Osteocephalus* registrada para a área de estudo. Além disso, representa poucos indivíduos;
- *Oxyrophus* sp. foi excluído dos registros devido a imprecisão da identificação, podendo representar qualquer espécie de *Oxyrophus* registrada para a área de estudo. Além disso, representa poucos indivíduos;
- *Paleosuchus* sp. foi excluído dos registros devido a imprecisão da identificação, podendo representar qualquer espécie de *Paleosuchus* registrada para a área de estudo. Além disso, representa poucos indivíduos;
- *Phyllomedusa* sp. foi excluído dos registros devido a imprecisão da identificação, podendo representar qualquer espécie de *Phyllomedusa* registrada para a área de estudo. Além disso, está representa por um único indivíduo;
- *Pristimantis* sp, sp1, sp2 e sp3 foram excluídos dos registros devido a imprecisão da identificação, podendo representar qualquer espécie de *Pristimantis* registrada para a área de estudo;
- *Rhinella* sp. foi excluído dos registros devido a imprecisão da identificação, podendo representar qualquer espécie do gênero registrada para a área de estudo;
- *Scinax* cf. *cruentommus* foi renomeado como *S. ruber*. Possivelmente identificado erroneamente, primeiramente por se tratar de um único registro e também devido a sua distribuição mais ao norte da Amazônia;
- *Scinax* sp. foi excluído dos registros devido a imprecisão da identificação, podendo representar qualquer espécie do gênero registrada para a área de estudo.

P.19 - Programa de Monitoramento de Herpetofauna

4.1.4 *Análise de Dados*

Para possibilitar uma abordagem comparativa coerente, somente os dados obtidos nos módulos mediante os métodos de armadilha de interceptação e queda (AIQ) e busca ativa (PVLТ) foram tratados nas análises. Os dados obtidos através de encontros ocasionais e colaboração por terceiros não foram considerados nas análises estatísticas, sendo utilizados para complementação na lista e caracterização da herpetofauna local.

Como sugerido no PBA, para análise da estrutura da comunidade foram calculados os índices de diversidade *Shannon-Wiener*, equitabilidade e de *Alpha de Fisher* para cada parcela, utilizando o programa *Past* (HAMMER *et al.*, 2001).

O índice de diversidade de espécies (Índice de diversidade de *Shannon-Wiener* (H')) expressa riqueza e uniformidade da assembleia e é sensível à presença de espécies raras e às variações de abundância. Dessa forma, este foi calculado pela função de *Shannon-Wiener*, onde p_i é o número de indivíduos da espécie i dividido pelo número total de indivíduos da amostra; \log é o logaritmo de base 2. Destaca-se que para obtenção deste foram considerados os dados quantitativos (Equação 1). O índice de equitabilidade (Equitabilidade de Pielou (J)), foi calculado pela função de Pielou, onde H' é o índice de Shannon-Wiener e H_{max}' é o logaritmo do número total das espécies. Este índice varia de 0 a 1 e avalia a uniformidade do registro das espécies ao longo da amostragem, sendo calculado considerando os dados quantitativos (Equação 2). Por fim, o índice *Alpha de Fisher* relaciona o número de espécies (S) ao número de indivíduos (N) em uma comunidade através da equação 3. O índice *Alfa de Fisher* tem forte relação com o número de espécies representadas por apenas um indivíduo na comunidade.

Equação 1. $H' = - \sum p_i \ln p_i$; **Equação 2.** $J = H'/H_{max}'$, onde $H_{max}' = \log$; **Equação 3.** $S = \alpha \ln (1 + N/\alpha)$

Para avaliar a efetividade dos levantamentos amostrais realizados, foram elaboradas curvas de rarefação obtidas para a área amostrada (GOTELLI e COLWELL, 2001), utilizando o estimador de riqueza Jackknife tipo 1 através do programa *EstimateS* 9.0. Para avaliar a similaridade de espécies entre os módulos durante o segundo semestre de 2016 e ao longo de todo monitoramento, foi realizada análise de similaridade através do índice de Jaccard com dados de presença e ausência, utilizando o programa *Past* (HAMMER *et al.*, 2001).

4.2 Monitoramento de Répteis Semiaquáticos

4.2.1 *Áreas Amostrais*

A área de influência da UHE Teles pires é composta pelos rios Teles Pires e Paranaíta, localizados na divisa entre os estados de Mato Grosso e Pará, que configuram as áreas amostrais deste estudo. As amostragens das populações de répteis semiaquáticos (quelônios e

P.19 - Programa de Monitoramento de Herpetofauna

crocodilianos) representativas do segundo semestre de 2016 foram realizadas em maio (14ª campanha) e dezembro de 2016 (15ª campanha). Os quatro trechos de amostragem empregados foram previamente estabelecidos na área afetada pelo empreendimento, ao longo da extensão dos rios Teles Pires e Paranaíta (Figura 6; Quadro 3).

P.19 - Programa de Monitoramento de Herpetofauna

Figura 6: Inserir figura 6 –

P.19 - Programa de Monitoramento de Herpetofauna

Quadro 3. Trechos de amostragem do monitoramento de répteis semiaquáticos, situados nos rios Teles Pires e Paranaíta, na área de influência da UHE Teles Pires.

Trecho	UTM X INICIAL	UTM Y INICIAL	UTM X FINAL	UTM Y FINAL	Extensão KM	Característica
Trecho 2	524.610	8.962.346	532.481	8.964.485	11	Localização: rio Teles Pires; Área: diretamente afetada, próximo ao eixo do barramento; Característica: regime hidrológico razoável, com média declividade e rochas na calha principal do rio.
Trecho 3	529.991	8.959.834	532.659	8.951.356	17	Localização: rio Paranaíta; Área: diretamente afetada; Característica: regime hidrológico baixo, com pouca declividade e rochas na calha principal do rio.
Trecho 4	534.522	8.963.311	576.673	8.943.051	57	Localização: rio Teles Pires; Área: diretamente afetada, na região superior do reservatório; Característica: regime hidrológico baixo, com pouca declividade, ilhas e bancos de areia.
Trecho 5	577524	9842676	588235	8936741	12,70	Localização: rio Teles Pires Área: a montante do reservatório; Característica: regime hidrológico baixo, com pouca declividade, ilhas e bancos de areia.

P.19 - Programa de Monitoramento de Herpetofauna

4.2.2 Métodos de Amostragem

4.2.2.1 Busca Embarcada por Répteis Semiaquáticos

A amostragem de répteis semiaquáticos (quelônios e crocodilianos) em cada campanha realizada foi executada através do método de censo embarcado com contagem de espécimes, nos quatro trechos descritos durante 10 dias, seguindo a metodologia aplicada desde o início do monitoramento. Os trechos distribuídos entre os rios Teles Pires e Paranaíta tinham entre 11 km a 57 km de extensão e foram percorridos com barco a motor (25HP) com velocidade constante (20km/h) e distância padronizada das margens (50 m). As buscas foram realizadas através de levantamentos embarcados nas margens, lajedos, praias e ilhas presentes ao longo dos trechos.

Os espécimes de quelônios e crocodilianos foram contabilizados nos períodos matutino, vespertino e noturno, com auxílio de binóculos durante o dia e farol *sealed-beam* durante a noite. Para quelônios, o método restringe-se a detectar indivíduos assoalhando (expostos ao sol) fora ou dentro da água, como nas margens dos rios, lajeiros, praias e na lâmina d'água. Este comportamento é comum para a maioria das espécies de quelônios, que são animais ectotérmicos cuja termorregulação comportamental é necessária para a sobrevivência (POUGH *et al.*, 1998). Para a amostragem de crocodilianos, a luz forte do farol do tipo *sealed-beam* reflete nos olhos do animal e ofusca temporariamente sua visão, possibilitando aproximação para identificação taxonômica, e classificação do micro-habitat ocupado (BARRETO e MELO, 2008). No entanto, diversas vezes não houve possibilidade de aproximação suficiente para a identificação da espécie. Nestes casos, foi utilizada à classificação "olhos vermelhos".

Foram realizadas quatro visitas por trecho/dia considerando os deslocamentos nos períodos matutino, vespertino e noturno (Figura 7). Considerando os quatro trechos, o esforço amostral total desse monitoramento para a busca diurna/vespertina foi de 07 horas-dia/campanha e a para a busca noturna 1 hora-dia/campanha.

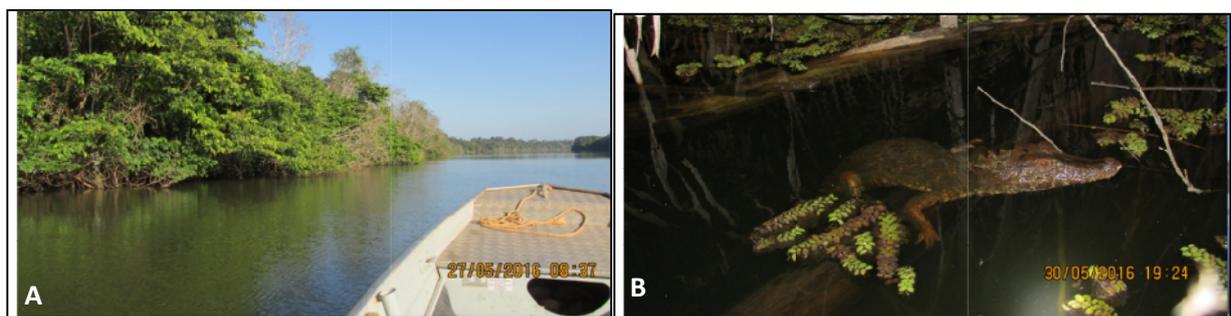


Figura 7. A) Busca ativa embarcada do programa de monitoramento de répteis semi aquáticos diurna. B) Busca ativa embarcada do programa de monitoramento de répteis semi aquáticos.

4.2.3 Análise de dados

As análises foram focadas nas informações totais, referentes ao percurso total percorrido (soma de todos os trechos), de forma a permitir o entendimento dos possíveis impactos do empreendimento sobre essa comunidade como um todo. A análise espacial com as informações obtidas dentro de cada trecho, foi realizada por meio da comparação dos possíveis impactos dentro de cada um desses trechos.

P.19 - Programa de Monitoramento de Herpetofauna

A densidade dos quelônios e crocodilianos foi estimada através dos dados coletados nos censos embarcados. O número de indivíduos contados foi somado e dividido pela soma dos quilômetros percorridos, fornecendo um valor de densidade média. As densidades foram calculadas para cada uma das espécies.

4.3 Considerações sobre os Resultados Obtidos no Período Pré-Enchimento e Pós-Enchimento do Reservatório da UHE Teles Pires

4.3.1 Variações nas Comunidades de Anfíbios e Répteis

Esse item apresenta comparação padronizada recomendada, das comunidades de anfíbios e répteis, registradas entre os períodos de pré e pós enchimento. Para isso, foram consideradas sete campanhas em cada etapa da construção da barragem (pré enchimento e pós enchimento), totalizando assim 14 campanhas. As primeiras dez campanhas (1ª a 10ª) são referentes ao período pré-enchimento e as campanhas subsequentes (11ª a 17ª) referem-se ao período pós-enchimento.

Os dados utilizados para representar as comunidades no período pré-enchimento, foram consolidados com campanhas realizadas na estação seca (9ª campanha: julho e agosto/2014, 10ª campanha: setembro e outubro/2014), na estação chuvosa (3ª campanha: dezembro/2012 e janeiro/2013, 6ª campanha: outubro e novembro/2013 e 7ª campanha: janeiro e fevereiro/2014) e no fim da estação chuvosa (5ª campanha: maio e junho/2014, 8ª campanha: abril e maio/2014). Para representar as comunidades no período pós-enchimento foram consolidados os dados da estação seca (13ª campanha: julho/2015 e 16ª campanha: agosto/2016), estação chuvosa (11ª campanha: janeiro e fevereiro/2015, 14ª campanha: fevereiro e março/2016 e 17ª campanha: outubro/2016) e fim da estação chuvosa (12ª campanha: abril e maio/2015 e 15ª campanha: abril e maio/2016). As campanhas representam a mesma estação sazonal nos diferentes anos de monitoramento. Alterações nos parâmetros da comunidade foram relacionadas com modificações ocasionadas pelo empreendimento.

A abundância e a riqueza foram compiladas por período, e plotadas por parcela e módulo. As parcelas diretamente afetadas pelo enchimento foram relacionadas com prováveis mudanças na riqueza e abundância. Para comparar os padrões de abundância de espécies obtidos para cada módulo nos diferentes períodos de intervenção do empreendimento foram realizados diagramas de rank de abundâncias utilizando o método de Whittaker plot (MAGURRAN, 2004).

4.3.2 Variações nas Comunidades de Répteis Semiaquáticos

Esse item apresenta uma comparação padronizada, da ocorrência e abundância de répteis semiaquáticos registrados entre os períodos de pré e pós enchimento. Dados da 7ª (dezembro/2013), 8ª (abril/2014), 9ª (junho e julho/2014) e 11ª (dezembro/2014) campanhas foram consolidados para representar as comunidades semiaquáticas amostradas no período pré-enchimento, e dados da 12ª (abril/2015), 13ª (janeiro/2015), 14ª (maio/2016) e 15ª (dezembro/2016) campanhas, para representar as comunidades pós-enchimento. Destaca-se que as campanhas representam a mesma estação sazonal, nos diferentes períodos, com a finalidade de que os períodos sejam comparativos, sem gerar viés nas conclusões.

P.19 - Programa de Monitoramento de Herpetofauna

A classificação dos ambientes amostrados e a influência deles na distribuição da herpetofauna não foram levantados e classificados nas campanhas anteriores do monitoramento, não existindo informações para que as recomendações sejam seguidas.

4.4 Variações Entre as Comunidades de Anfíbios e Répteis Registrados no Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Durante o Monitoramento

Os dados sobre a riqueza e composição de espécies de anfíbios e répteis registrados durante as duas campanhas realizadas em 2009 no Estudo de Impacto Ambiental (EIA) foram compilados, e comparados com os dados obtidos ao longo do monitoramento da herpetofauna na área do empreendimento. A comparação foi realizada com a finalidade de verificar variações na composição local de espécies de anfíbios e répteis entre os dois diferentes momentos.

4.5 Status de Conservação

O “status” de conservação das espécies foi avaliado através de três listas oficiais: a versão atual da lista elaborada pela IUCN (União Internacional para a Conservação da Natureza), conhecida como “Red List” ou “lista-vermelha” (IUCN, 2016); a da “Convenção Sobre o Comércio Internacional de Espécies da Fauna e Flora Silvestre Ameaçada” (CITES, 2011); e a “Lista Nacional de Fauna Ameaçada de Extinção” (IBAMA, 2014).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Monitoramento das Assembleias de Anfíbios E Répteis

5.1.1 Espécies Registradas ao Longo do Monitoramento e no Segundo Semestre de 2016

No total de campanhas do presente monitoramento, os anfíbios representaram 86% das amostras, enquanto que os répteis totalizaram 14% dos registros (Figura 8A). No segundo semestre de 2016 (16ª campanha e 17ª campanha) a dominância em número de indivíduos de anfíbios permaneceu alta, com o total de 84% (Figura 8B).

Anfíbios são comumente registrados com maior predominância de indivíduos devido a aspectos de história natural e características reprodutivas do grupo. Eventos envolvidos na reprodução como vocalização e maior movimentação na busca por parceiros e sítios reprodutivos, auxiliam na maior detecção. Normalmente anfíbios anuros apresentam populações mais numerosas do que a maioria dos répteis, e por serem menos discretos quando em atividade apresentam maiores taxas de detecção, especialmente por ocasião da reprodução, quando machos emitem vocalizações pelos quais, muitas vezes, a presença de uma espécie é facilmente reconhecida (STRUSSMANN, 2004).

P.19 - Programa de Monitoramento de Herpetofauna

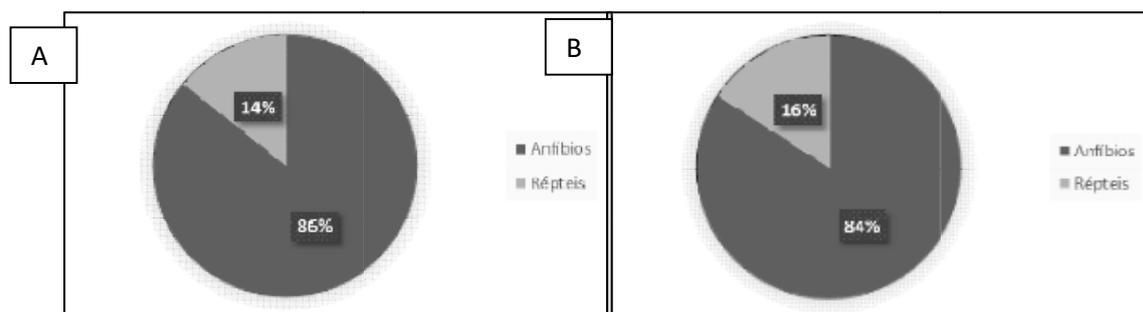


Figura 8: Representatividade dos grupos (Classe) amostrados durante todo monitoramento e durante as 16ª (A) e 17ª (B) campanhas do monitoramento da Herpetofauna na área de influência da UHE Teles Pires.

Durante as 17 campanhas do monitoramento, foram registrados 15.549 indivíduos de anfíbios e répteis (13.352 anfíbios e 2.197 répteis), distribuídos em 169 espécies, sendo 76 anfíbios e 93 répteis (Quadro 4) (85 Squamatas: duas anfisbenas, 56 serpentes e 26 lagartos; três crocodilianos; e seis são quelônios; ver em Figura 9).

Dentre as 169 espécies registradas ao longo do monitoramento, 124 espécies não foram registradas no segundo semestre de 2016. No total, foram registrados no segundo semestre de 2016, 732 indivíduos sendo 616 anfíbios distribuídos em 27 espécies e 116 indivíduos de répteis distribuídos em 24 espécies (Squamatas: 13 serpentes e oito lagartos; Testudines: três quelônios) (Quadro 4; Figura 9). O total de espécies observadas nas campanhas do segundo semestre de 2016 equivalem a 23,7% de anfíbios e 25,5% de répteis registrados ao longo de todo monitoramento (Quadro 4).

Durante a 16ª campanha foram registrados 92 indivíduos, sendo 65 anfíbios anuros distribuídos em 11 espécies, e 27 indivíduos dentre as 17 espécies de répteis. Na 17ª campanha foram registrados 640 indivíduos, sendo 551 anfíbios distribuídos em 26 espécies de anfíbios anuros e 89 indivíduos dentre 18 espécies de répteis.

Quadro 4. Riqueza e abundância de répteis e anfíbios registrados durante todas as 17 campanhas, e nas 16ª e 17ª campanhas do monitoramento da Herpetofauna da área de influência da UHE Teles Pires.

Campanha	Anfíbios		Répteis	
	Riqueza	Abundância	Riqueza	Abundância
Todas as 17 campanhas	76	13.348	93	2.197
Até a 15ª campanha	74	12.732	92	2085
16ª campanha	11	65	17	27
17ª campanha	26	551	18	89
Total 16ª e 17ª campanhas	27	616	24	116

P.19 - Programa de Monitoramento de Herpetofauna

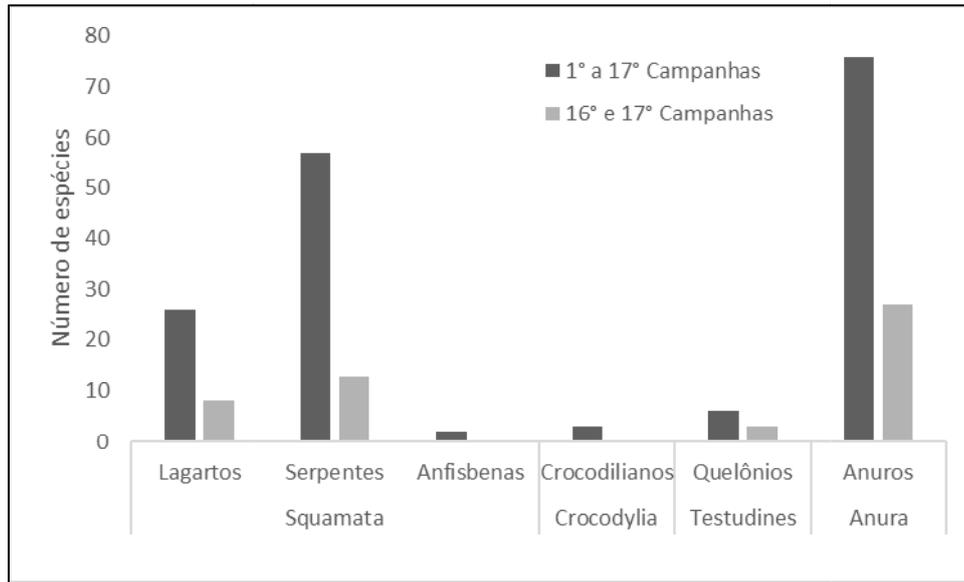


Figura 9: Representatividade dos grupos de répteis e anfíbios amostrados quanto ao número de espécies ao longo do monitoramento (1ª a 17ª campanhas) e durante o segundo semestre de 2016 (16ª e 17ª campanhas) do monitoramento da Herpetofauna na área de influência da UHE Teles Pires.

As 169 espécies registradas ao longo do monitoramento estão distribuídas em 36 famílias, sendo 13 famílias de anfíbios e 23 de répteis (uma família de anfisbena, uma família de jacarés, 11 de lagartos, sete de serpentes e três de quelônios).

No segundo semestre de 2016, foram registradas apenas dez famílias de anfíbios, não sendo registrados espécimes das famílias Allophrynidae, Centrolenidae e Pipidae, e existindo registros de apenas 16% dentre as espécies de Craugastoridae, 25% de Arombatidae, 25% de Microhylidae, 26% de Leptodactylidae, 31% dos Hylidae e 50% dos Dendrobatidae.

Dentre as 23 famílias de répteis, apenas 11 foram registradas no segundo semestre de 2016, sendo quatro famílias de lagartos – Dactyloidae (33% dentre as espécies registradas ao longo do monitoramento), Sphaerodactylidae (33%), Gymnophthalmidae (43%), e Teiidae (100%), cinco de serpentes – Dipsadidae (18,5%), Colubridae (20%), Typhlopidae (33%), Elapidae (66,6%) e Viperidae (66,6%), e duas famílias de quelônios– Chelidae (50%) e Podocnemidae (100%). Crocodilianos, anfisbenídeos, lagartos de sete famílias (Gekkonidae, Hoplocercidae, Iguanidae, Leiusauridae, Mabuyidae, Polychrotidae e Tropiduridae), serpentes de três famílias (Anillidae, Boidae e Colubridae) e quelônios de uma família (Testudinadae) registrados ao longo do monitoramento, não foram registrados no segundo semestre de 2016.

Anuros da família Hylidae foram mais abundantes ao longo de todo monitoramento, bem como nas duas últimas campanhas (Figura 10a). As famílias de anuros que apresentaram maior riqueza foram Hylidae, Leptodactylidae e Microhylidae (Figura 11a). A maior riqueza e abundância de espécies das famílias Hylidae (pererecas) e Leptodactylidae (rãs) é um fato considerado comum na região Neotropical (DUELLMAN E TRUEB, 1994). Lagartos da família Sphaerodactylidae, Gymnophthalmidae e Teiidae foram os répteis mais abundantes e apresentaram maior riqueza de espécies ao longo do monitoramento, e no

P.19 - Programa de Monitoramento de Herpetofauna

segundo semestre de 2016, os répteis mais abundantes foram os lagartos da família Teiidae (Figura 10b) e das famílias Gymnophthalmidae e Teiidae as mais ricas (Figura 11b).

Ao longo do monitoramento, bem como nas duas últimas campanhas, as famílias que apresentaram maior abundância dentre as serpentes foram as da família Dipsadidae, e maior riqueza as das famílias Dipsadidae, Colubridae e Boidae (com exceção da Boidae que não foi registrada nas duas últimas campanhas). Apesar das famílias Viperidae e Elapidae apresentarem baixo número de espécies ao longo do monitoramento (Elapidae = 3, Viperidae = 3), cerca de 11% do registro entre as serpentes na área monitorada pertencem a serpentes dessas famílias. Essas espécies consistem um grupo de serpentes peçonhentas que raramente atacam, mas que, no entanto, podem ocasionar graves envenenamentos de ação neurotóxica (GREENE, 1973).

P.19 - Programa de Monitoramento de Herpetofauna

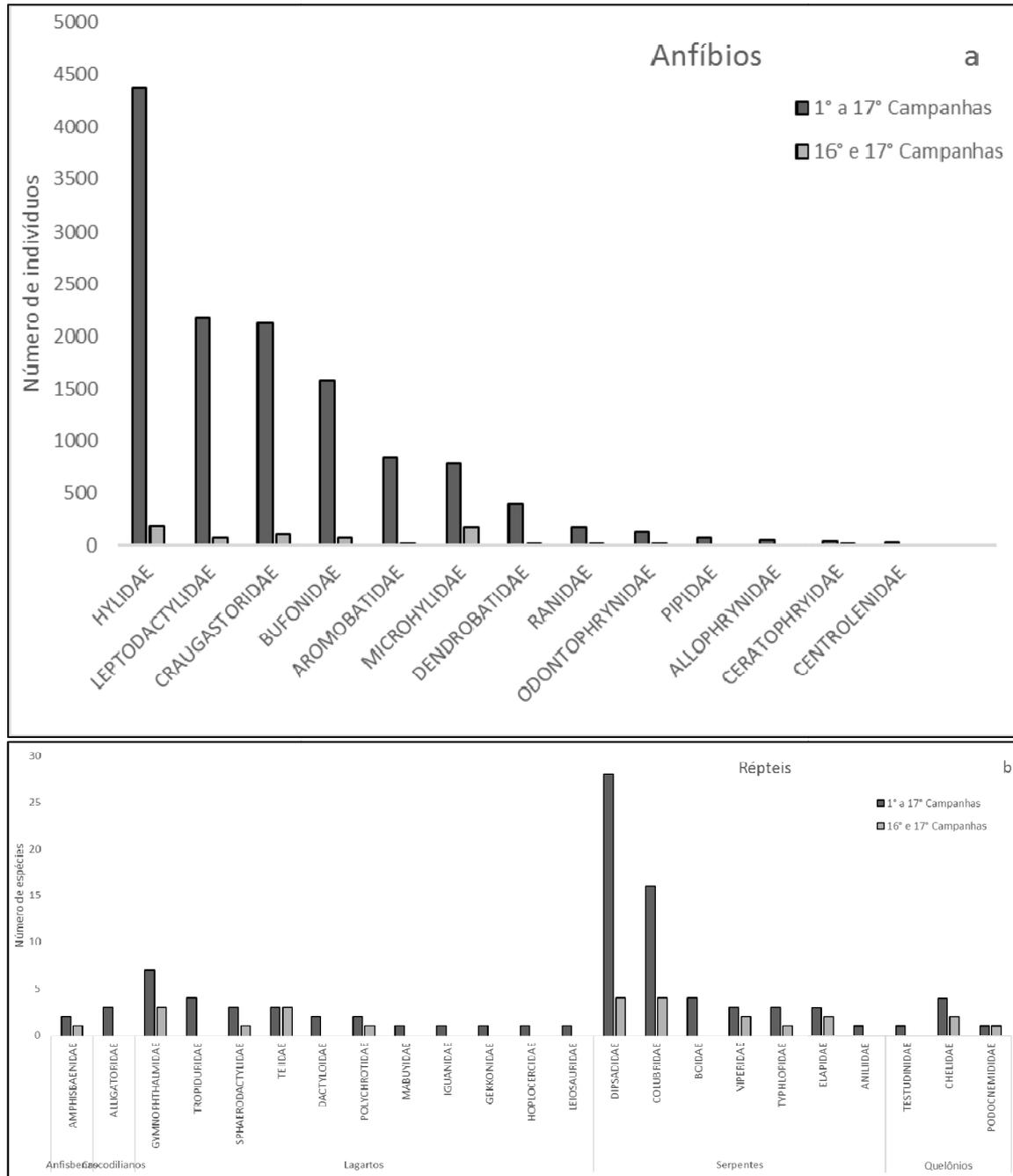


Figura 10: Número de indivíduos representado por família de anfíbios anuros e répteis, registrados a) ao longo de todo o monitoramento (1ª a 17ª campanhas) e b) nas 16ª e 17ª campanhas (segundo semestre/2016) do monitoramento da Herpetofauna na área de influência da UHE Teles Pires.

P.19 - Programa de Monitoramento de Herpetofauna

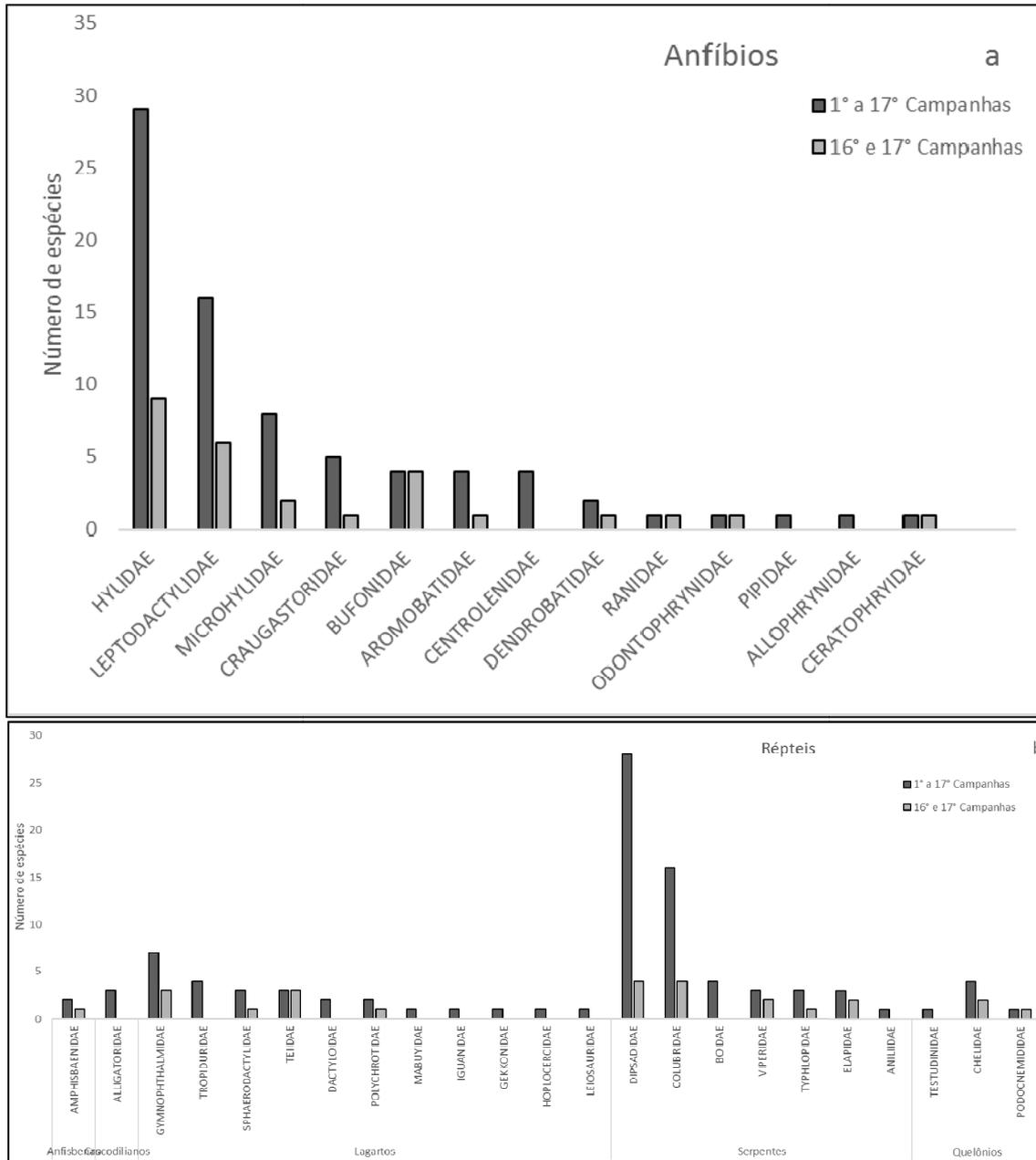


Figura 11: Número de espécies representado por família de anfíbios anuros e répteis, registrados a) ao longo de todo o monitoramento (1ª a 17ª campanhas) e b) nas 16ª e 17ª campanhas (segundo semestre/2016) do monitoramento da Herpetofauna na área de influência da UHE Teles Pires.

P.19 - Programa de Monitoramento de Herpetofauna

Ao longo de todo o monitoramento, *Pristimantis fenestratus* (11,9%, N = 1519), *Hypsiboas raniceps* (5,7%, N = 725), *Allobates* sp. (5,5%, N = 711), e *Adenomera* cf. *andreae* (5,1%, N = 655) foram as espécies registradas com maior abundância (Quadro 5). Essas espécies possuem ampla distribuição na Amazônia e são encontradas comumente em alta abundância (LIMA *et al.*, 2006). As demais espécies representam menos que 5% do total de anfíbios registrados.

Já em relação às duas últimas campanhas referentes ao segundo semestre de 2016, os anfíbios *Chiasmocleis avilapiresei* correspondem a 26,8% (N = 156) do total de anfíbios registrados. *Pristimantis* cf. *conspicillatus* (17%, N = 99), *Osteocephalus taurinus* (10%, N = 60), *Rhinella* gr. *margaritifera* (6,1%, N = 36) e *Hypsiboas boans* (5,1%, N = 30) foram as espécies mais abundantes, e as demais espécies representam menos que 5% do total.

Quadro 5: Número de indivíduos registrado por espécie de anfíbios ao longo do monitoramento e nas 16ª e 17ª campanhas do monitoramento da Herpetofauna da área de influência da UHE Teles Pires.

Táxon	1ª a 15ª Campanha	16ª e 17ª Campanhas
Anura		
Allophrynidae		
<i>Allophryne ruthveni</i>	50	
Aromobatidae		
<i>Allobates</i> aff. <i>brunneus</i>	17	2
<i>Allobates</i> cf. <i>crombiei</i>	21	
<i>Allobates</i> gr. <i>trilineatus</i>	81	
<i>Allobates</i> sp.	711	
Bufonidae		
<i>Rhaebo guttatus</i>	170	23
<i>Rhinella castaneotica</i>	585	5
<i>Rhinella</i> gr. <i>margaritifera</i>	196	36
<i>Rhinella marina</i>	626	9
Centrolenidae		
<i>Cochranella adenocheira</i>	11	
<i>Hyalinobatrachium carlesvilai</i>	13	
<i>Hyalinobatrachium</i> cf. <i>cappellei</i>	1	
<i>Vitreorana</i> sp.	1	
Ceratophryidae		
<i>Ceratophrys cornuta</i>	33	1
Craugastoridae		
<i>Pristimantis</i> cf. <i>reichlei</i>	344	
<i>Pristimantis fenestratus</i>	1519	
<i>Pristimantis</i> gr. <i>conspicillatus</i>	124	99
<i>Pristimantis</i> gr. <i>peruvianus</i>	132	

P.19 - Programa de Monitoramento de Herpetofauna

Quadro 5: Número de indivíduos registrado por espécie de anfíbios ao longo do monitoramento e nas 16ª e 17ª campanhas do monitoramento da Herpetofauna da área de influência da UHE Teles Pires. Continuação.

Táxon	1ª a 15ª Campanha	16ª e 17ª Campanhas
Anura		
Craugastoridae		
<i>Pristimantis ockendeni</i>	1	
Dendrobatidae		
<i>Adelphobates castaneoticus</i>	3	
<i>Ameerega picta</i>	388	1
Hylidae		
<i>Dendropsophus aff. riveroi</i>	316	
<i>Dendropsophus melanargyreus</i>	51	
<i>Dendropsophus microcephalus</i>	6	
<i>Dendropsophus minutus</i>	137	
<i>Dendropsophus nanus</i>	85	
<i>Hypsiboas wavrini</i>	4	
<i>Hypsiboas boans</i>	283	30
<i>Hypsiboas calcaratus</i>	26	
<i>Hypsiboas cinerascens</i>	490	8
<i>Hypsiboas fasciatus</i>	69	
<i>Hypsiboas geographicus</i>	95	
<i>Hypsiboas lanciformis</i>	5	4
<i>Hypsiboas leucocheilus</i>	9	26
<i>Hypsiboas multifasciatus</i>	505	
<i>Hypsiboas raniceps</i>	696	29
<i>Osteocephalus gr. buckleyi</i>	3	
<i>Osteocephalus leprieurii</i>	354	2
<i>Osteocephalus taurinus</i>	438	60
<i>Phyllomedusa hypochondrialis</i>	178	
<i>Phyllomedusa vaillanti</i>	53	
<i>Scinax fuscomarginatus</i>	204	
<i>Scinax fuscovarius</i>	0	15
<i>Scinax garbei</i>	89	1
<i>Scinax gr. catharinae</i>	15	
<i>Scinax nebulosus</i>	63	
<i>Scinax ruber</i>	184	
<i>Trachycephalus canauaru</i>	18	
<i>Trachycephalus coriaceus</i>	1	
<i>Trachycephalus resinifictrix</i>	1	

P.19 - Programa de Monitoramento de Herpetofauna

Quadro 5: Número de indivíduos registrado por espécie de anfíbios ao longo do monitoramento e nas 16ª e 17ª campanhas do monitoramento da Herpetofauna da área de influência da UHE Teles Pires. Continuação.

Táxon	1ª a 15ª Campanha	16ª e 17ª Campanhas
Anura		
Leptodactylidae		
<i>Adenomera cf. andreae</i>	655	
<i>Adenomera cf. hylaedactyla</i>	54	
<i>Engystomops freibergi</i>	322	
<i>Leptodactylus gr. melanonotus</i>	1	
<i>Leptodactylus cf. paraensis</i>	3	
<i>Leptodactylus didymus</i>	230	
<i>Leptodactylus fuscus</i>	1	
<i>Leptodactylus gr. marmoratus</i>	1	
<i>Leptodactylus gr. melanonotus</i>	15	
<i>Leptodactylus knudseni</i>	61	
<i>Leptodactylus lineatus</i>	136	
<i>Leptodactylus mystaceus</i>	99	2
<i>Leptodactylus pentadactylus</i>	87	4
<i>Leptodactylus petersii</i>	280	
<i>Leptodactylus rhodomystax</i>	237	20
<i>Leptodactylus wagneri</i>		10
Microhylidae		
<i>Chiasmocleis avilapiresae</i>	606	156
<i>Chiasmocleis bassleri</i>	3	
<i>Ctenophryne geayi</i>	53	
<i>Dermatonotus muelleri</i>	1	
<i>Elachistocleis carvalhoi</i>	1	17
<i>Elachistocleis cf. magnus</i>	10	
<i>Elachistocleis sp.</i>	108	
<i>Elachistocleis sp.1</i>	1	
Odontophrynidae		
<i>Proceratophrys concavitympanum</i>	125	7
Pipidae		
<i>Pipa arrabali</i>	73	
Ranidae		
<i>Lithobates palmipes</i>	164	15

Dentre os répteis mais abundantes ao longo do monitoramento, estão os lagartos *Gonatores humeralis* (45,5%, N = 955), *Cercosaura eigenmani* (10,2%, N = 218) e *Ameiva ameiva* (7%, N = 207). As demais espécies representam percentuais inferiores a 5% do total de indivíduos. No segundo semestre de 2016, o lagarto *Ameiva ameiva* representou mais de 50% (N = 61) do registro de todos os répteis. O lagarto

P.19 - Programa de Monitoramento de Herpetofauna

Kentropyx calcarata (5,17%, N =10) e *Gonatodes humeralis* (5,1%, N = 6) foram os répteis mais abundantes (Quadro 6). Essas espécies ocorrentes em todos os módulos possuem ampla distribuição na Amazônia, e ocorrem sempre em alta abundância, sendo, portanto, considerados lagartos que se adaptam bem a áreas alteradas em diversas localidades (AVILA-PIRES, 1995). Grandes lagartos heliotérmicos (e.g., *Ameiva ameiva* e *Kentropyx calcarata*) alimentam-se de pequenos invertebrados e de uma variedade de invertebrados, além disso, destaca-se que esses organismos precisam manter a temperatura corporal acima de 37°C (VITT e COLLI, 1994). Mesmo se considerada restrita a ambientes florestados, a ocorrência e abundância dessas espécies aumenta em áreas perturbadas, especialmente em áreas com aumento de insolação dentro de florestas (e.g., clareiras e trilhas) (VITT *et al.* 1997; SARTORIUS *et al.*, 1999).

Ao longo do monitoramento, a serpente registrada com maior abundância foi *Leptodeira annulata* (3% do total de indivíduos, N = 66), e no segundo semestre de 2016, a espécie *Helicops angulatus* (3,44%, N =4). As demais espécies apresentaram abundância relativa menor que 5% (Quadro 6).

Quadro 6: Número de indivíduos registrado por espécie de répteis ao longo do monitoramento e nas 16ª e 17ª campanhas do monitoramento da Herpetofauna da área de influência da UHE Teles Pires.

Táxon	1ª a 15ª Campanha	16ª e 17ª Campanhas
Répteis		
Ordem Crocodylia		
Alligatoridae		
<i>Caiman crocodilus</i>	4	
<i>Paleosuchus palpebrosus</i>	2	
<i>Paleosuchus trigonatus</i>	27	
Ordem Squamata		
Anfisbenas		
Amphisbaenidae		
<i>Amphisbaena alba</i>	1	
<i>Amphisbaena brasiliana</i>	1	
Serpentes		
Aniliidae		
<i>Anilius scytale</i>	5	
Boidae		
<i>Boa constrictor</i>	11	
<i>Corallus hortulanus</i>	22	
<i>Epicrates cenchria</i>	13	
<i>Eunectes murinus</i>	13	

P.19 - Programa de Monitoramento de Herpetofauna

Quadro 6: Número de indivíduos registrado por espécie de répteis ao longo do monitoramento e nas 16ª e 17ª campanhas do monitoramento da Herpetofauna da área de influência da UHE Teles Pires. Continuação.

Táxon	1ª a 15ª Campanha	16ª e 17ª Campanhas
Répteis		
Ordem Squamata		
Colubridae		
<i>Chironius carinatus</i>	3	
<i>Chironius exoletus</i>	6	
<i>Chironius multiventris</i>	11	
<i>Chironius scurrulus</i>	1	
<i>Dendrophidion dendrophis</i>	1	
<i>Drymarchon corais</i>	10	1
<i>Drymobius rhombifer</i>	1	
<i>Drymoluber dichrous</i>	7	
<i>Leptophis ahaetulla</i>	2	
<i>Mastigodryas boddaerti</i>	1	
<i>Oxybelis fulgidus</i>	2	
<i>Pseustes sulphureus</i>	1	
<i>Rhinobothryum lentiginosum</i>	16	1
<i>Spilotes pullatus</i>	7	
<i>Tantilla melanocephala</i>	3	2
Dipsadidae		
<i>Apostolepis nigrolineata</i>	3	
<i>Atractus albuquerquei</i>	2	
<i>Atractus badius</i>	2	
<i>Atractus cf. snethlageae</i>	1	
<i>Clelia clelia</i>	4	
<i>Dipsas catesbyi</i>	17	1
<i>Dipsas indica</i>	23	
<i>Drepanoides anomalus</i>	4	
<i>Erythrolamprus aesculapii</i>	2	
<i>Erythrolamprus reginae</i>	18	
<i>Erythrolamprus taeniogaster</i>	1	
<i>Erythrolamprus typhlus</i>	2	
<i>Helicops angulatus</i>	12	4
<i>Helicops leopardinus</i>	3	
<i>Imantodes cenchoa</i>	11	
<i>Imantodes lentiferus</i>	1	

P.19 - Programa de Monitoramento de Herpetofauna

Quadro 6: Número de indivíduos registrado por espécie de répteis ao longo do monitoramento e nas 16ª e 17ª campanhas do monitoramento da Herpetofauna da área de influência da UHE Teles Pires. Continuação.

Táxon	1ª a 15ª Campanha	16ª e 17ª Campanhas
Répteis		
Ordem Squamata		
Dipsadidae		
<i>Leptodeira annulata</i>	65	1
<i>Ninia hudsoni</i>	1	
<i>Oxyrhopus melanogenys</i>	30	3
<i>Philodryas argentea</i>	7	
<i>Pseudoboa coronata</i>	4	
<i>Sibynomorphus</i> sp.	1	
<i>Siphlophis compressus</i>	17	
<i>Siphlophis worontzowi</i>	1	
<i>Xenodon merrenii</i>	2	
<i>Xenodon rabdocephalus</i>	2	1
<i>Xenopholis scalaris</i>	18	
Elapidae		
<i>Micrurus paraensis</i>	2	1
<i>Micrurus spixii</i>	1	
<i>Micrurus surinamensis</i>	4	1
Typhlopidae		
<i>Typhlops brongersmianus</i>	2	
<i>Typhlops reticulatus</i>	8	2
<i>Typhlops</i> sp.	1	
Viperidae		
<i>Bothrops atrox</i>	27	2
<i>Bothrops taeniatus</i>	6	
<i>Lachesis muta</i>	17	2
Lagartos		
Dactyloidae		
<i>Dactyloa punctata</i>	15	
<i>Norops fuscoauratus</i>	7	
<i>Norops ortonii</i>		1
Gekkonidae		
<i>Hemidactylus mabouia</i>	2	

P.19 - Programa de Monitoramento de Herpetofauna

Quadro 6: Número de indivíduos registrado por espécie de répteis ao longo do monitoramento e nas 16ª e 17ª campanhas do monitoramento da Herpetofauna da área de influência da UHE Teles Pires. Continuação.

Táxon	1ª a 15ª Campanha	16ª e 17ª Campanhas
Répteis		
Ordem Squamata		
Gymnophthalmidae		
<i>Cercosaura eigenmanni</i>	214	4
<i>Cercosaura ocellata</i>	34	2
<i>Leposoma cf. guianensis</i>	2	
<i>Leposoma osvaldoi</i>	34	
<i>Leposoma percarinatum</i>	1	4
<i>Neusticurus ecleopus</i>	5	
<i>Rondonops biscutatus</i>	48	
Hoplocercidae		
<i>Enyalioides sp.</i>	1	
Iguanidae		
<i>Iguana iguana</i>	8	
Leiosauridae		
<i>Enyalius leechii</i>	1	
Mabuyidae		
<i>Copeoglossum nigropunctatum</i>	9	
Polychrotidae		
<i>Polychrus marmoratus</i>	2	
Sphaerodactylidae		
<i>Chatogekko amazonicus</i>	26	
<i>Gonatodes cf. eladioi</i>	3	
<i>Gonatodes humeralis</i>	949	6
Teiidae		
<i>Ameiva ameiva</i>	146	61
<i>Kentropyx calcarata</i>	43	10
<i>Tupinambis teguixin</i>	13	2
Tropiduridae		
<i>Plica plica</i>	1	
<i>Plica umbra</i>	1	
<i>Stenocercus caducus</i>	1	
<i>Uranoscodon superciliosus</i>	1	

P.19 - Programa de Monitoramento de Herpetofauna

Quadro 6: Número de indivíduos registrado por espécie de répteis ao longo do monitoramento e nas 16ª e 17ª campanhas do monitoramento da Herpetofauna da área de influência da UHE Teles Pires. Continuação.

Táxon	1ª a 15ª Campanha	16ª e 17ª Campanhas
Répteis		
Ordem Testudines		
Chelidae		
<i>Knostrernon scorpioides</i>		2
<i>Phrynops geoffroanus</i>	3	
<i>Platemys platycephala</i>	3	1
<i>Mesoclemmys raniceps</i>	1	
Podocnemididae		
<i>Podocnemis unifilis</i>	2	1
Testudinidae		
<i>Chelonoidis denticulata</i>	16	

Duas novas espécies de anfíbios anuros (*Scinax fuscovarius* e *Leptodactylus wagneri*) e duas novas espécies de réptil (o lagarto *Norops ortonii* e o quelônio *Knostrernon scorpioides*) foram registradas no segundo semestre de 2016 (16ª e 17ª campanhas) (Figura 12).



A)



B)



C)

Figura 12: Novas espécies de anfíbios e répteis registradas nas 16ª e 17ª campanhas do monitoramento da Herpetofauna na área de influência da UHE Teles Pires, A) *Knostrernon scorpioides*, B) *Norops ortonii* e C) *Leptodactylus wagneri*.

P.19 - Programa de Monitoramento de Herpetofauna

5.1.2 Eficiência Amostral por Método de Coleta (Segundo semestre/2016)

Avaliando os métodos de coleta utilizados no segundo semestre de 2016, a procura visual limitada por tempo (PVLТ) possibilitou o registro de 85% (23 de 27) das espécies e 57% dos indivíduos de anfíbios, e 46% (11 de 24) das espécies de répteis. Encontros ocasionais possibilitaram o registro de quase 50% dos indivíduos de répteis (Figura 13). Dez espécies de anfíbios (43%) e dez espécies de répteis (62%) foram registradas exclusivamente por PVLТ, duas espécies de anfíbios e duas de répteis foram registradas exclusivamente por AIQ e duas espécies de anfíbios e quatro de répteis foram registradas apenas por encontro ocasional.

O mesmo padrão foi registrado ao longo de todo monitoramento, com maior número de espécies e de indivíduos registrados a partir do método PVLТ (Figura 14). O método PVLТ permite o registro de espécies utilizando microhabitats favoráveis para o encontro de animais em atividade, aumentando assim a chance de detectar espécies, como o encontrado aqui.

Nove espécies de anfíbios (12%) e dez espécies de répteis (12%) foram registradas exclusivamente por PVLТ, 13% das espécies de répteis foram registradas exclusivamente por AIQ, 5% das espécies de anfíbios e 20% de répteis foram registradas apenas por encontro ocasional, e apenas uma espécie de anfíbio foi registrada exclusivamente por colaboração de terceiros.

Os métodos utilizados são complementares, devido à forma de vida de cada espécie. A PVLТ permite amostragem direta de espécies arborícolas e semi-arborícolas que não são registradas em AIQ, assim como grande parte das espécies de serpentes que não são facilmente registradas principalmente devido ao tamanho dos recipientes. No entanto, os AIQs permitem o registro de várias espécies criptozóicas ou semi-fossoriais raramente registradas durante a procura visual.

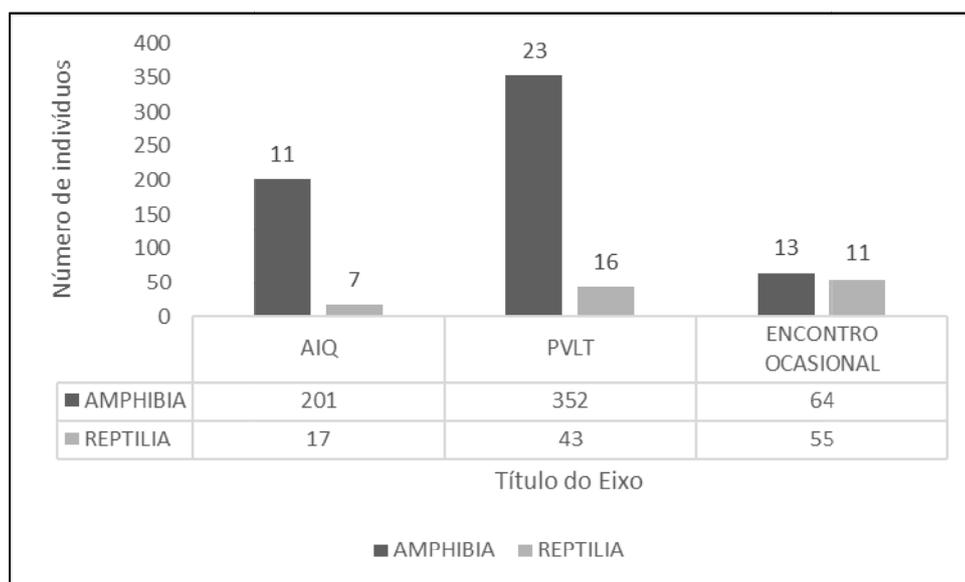


Figura 13: Número de espécies acima da barra, e número de indivíduos de anfíbios e répteis registrados por método de amostragem, durante as 16ª e 17ª campanhas do monitoramento da Herpetofauna na área de influência da UHE Teles Pires.

P.19 - Programa de Monitoramento de Herpetofauna

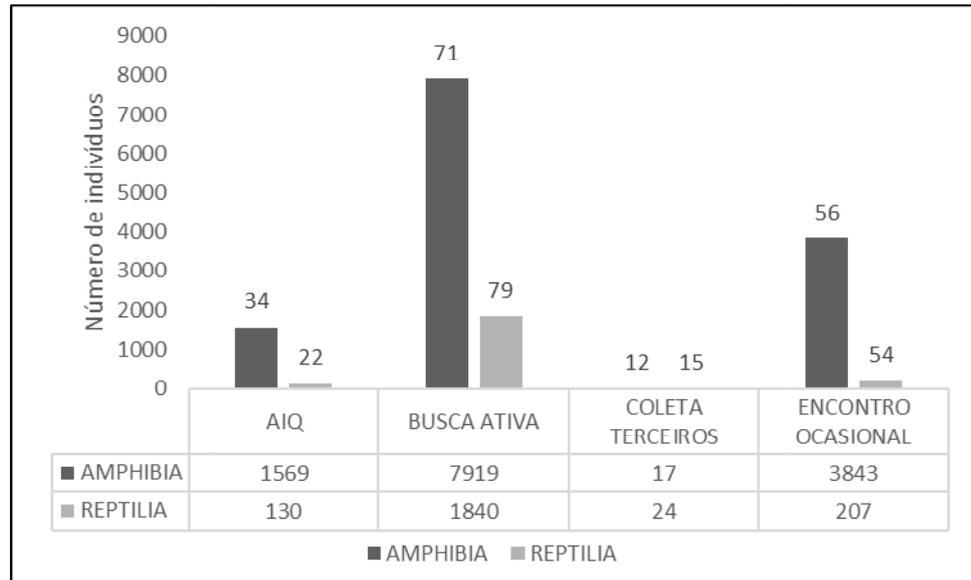


Figura 14: Número de espécies acima da barra, e número de indivíduos de anfíbios e répteis registrados por método de amostragem, ao longo de todo monitoramento da Herpetofauna na área de influência da UHE Teles Pires.

5.1.3 Riqueza de Espécies, Abundância, Diversidade e Similaridade de Anfíbios e Répteis por Módulo de Amostragem

A estimativa de riqueza para área do monitoramento em questão é de até 223 espécies ($210,83 \pm 11,87$), tendo sido observado ao longo dos meses amostrados durante as 17 campanhas 169 espécies, o que equivale a cerca de 75 % das possíveis espécies (Figura 15). A curva mostra tendência de estabilização para o número de espécies amostradas, apesar do número de espécies observadas serem menores do que o número de espécies estimadas pelo método estatístico.

Para as campanhas do segundo semestre de 2016 (16ª e 17ª campanhas), a estimativa de riqueza de espécies de anfíbios e répteis para área do monitoramento foi de 74 espécies ($69,51 \pm 4,16$), tendo sido observadas 51 espécies, que equivalem a 69% das do total de táxons de anfíbios e répteis estimadas (Figura 16). Foram estimadas 37 espécies de anfíbios ($33,77 \pm 3,01$) e registrado 27 espécies que equivalem a 73% das possíveis espécies. Para os répteis a estimativa de espécies foi de 39 espécies ($35,63 \pm 3,03$), sendo registrado, no entanto, 24 espécies equivalentes a 61% das espécies esperadas. A curva mostra tendência de estabilização para o número de espécies amostradas (Figura 17).

P.19 - Programa de Monitoramento de Herpetofauna

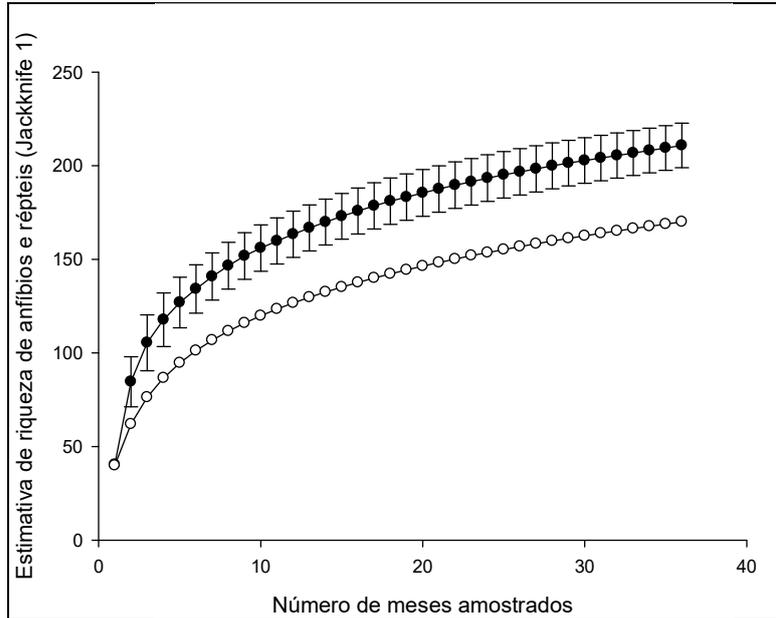


Figura 15: Curva de acúmulo de espécies em função do número total de meses amostrados, com 1000 aleatorizações, para as espécies de anfíbios e répteis registradas ao longo do monitoramento da Herpetofauna, na área de influência da UHE Teles Pires. Símbolos: Circulo preto= riqueza estimada; círculo branco = riqueza observada; Linhas contínuas = desvio-padrão associado.

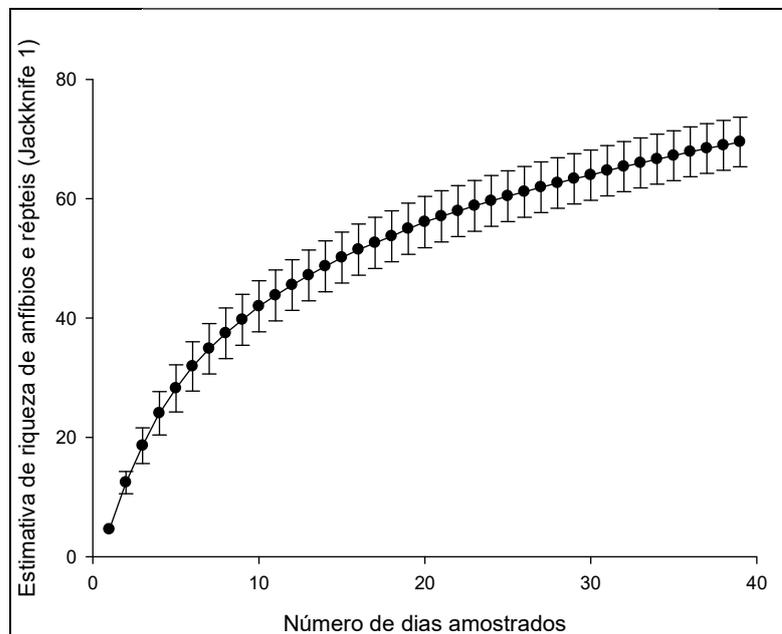


Figura 16: Curva de acúmulo de espécies em função do número total de dias amostrados, com 1000 aleatorizações, para as espécies de anfíbios e répteis registradas durante as 16ª e 17ª campanhas do monitoramento da Herpetofauna, na área de influência da UHE Teles Pires. Símbolos: Circulo preto= riqueza estimada; Linhas contínuas = desvio-padrão associado.

P.19 - Programa de Monitoramento de Herpetofauna

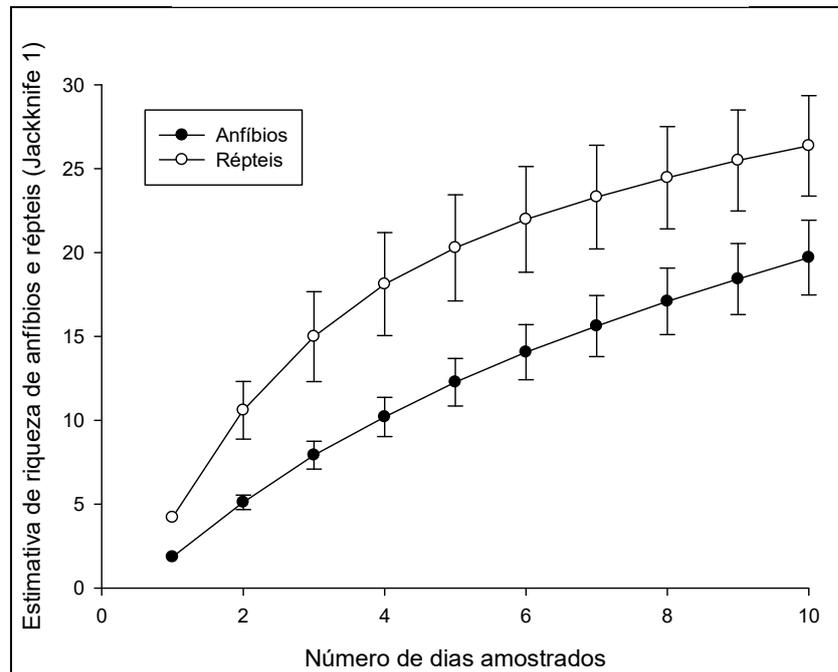


Figura 17: Curva de acúmulo de espécies em função do número total de dias amostrados, com 1000 aleatorizações, para as espécies de anfíbios e répteis registrada durante as 16ª e 17ª campanhas do monitoramento da Herpetofauna, na área de influência da UHE Teles Pires. Símbolos: Circulo = riqueza estimada; Linhas contínuas = desvio-padrão associado.

5.1.3.1 Anfíbios por Módulo Amostrado

As curvas acumulativas de espécies de anuros para cada módulo com os dados das duas últimas campanhas de amostragem apresentam angulações ascendentes, não demonstrando sinal de estabilização em platô (Figura 18)

Em todos os módulos, o valor do índice de diversidade Alfa de Fisher foram baixos, evidenciando comunidades com a presença de espécies registradas com apenas um indivíduo (Quadro 7).

O módulo 1 apresentou maior riqueza (20) e baixa equitabilidade (abaixo de 75%) evidenciando comunidade com a presença de espécies dominantes (Quadro 7). De fato, ocorreu a dominância do microhilídeo *Chiasmocleis avilapirese* e do hilídeo *Osteocephalus taurinus*, bem como três espécies ocorreram exclusivamente neste módulo (*Litobathes palmipes*, *Leptodactylus pentadactylus* e *Cerathophrys cornuta*). A maior riqueza deste módulo pode estar associada ao fato de que o mesmo é formado por Floresta Ombrófila de Terra Firme (FO), com diversidade de ambientes e recursos hídricos.

O módulo 4 também apresentou baixos valores de equitabilidade e também baixo valor de diversidade, devido à dominância de *Rhinella margaritifera* (Quadro 8). Os módulos 2 e 5 apresentaram maiores índices de diversidade de Shannon-Wiener que estão relacionados com a alta equitabilidade, evidenciando comunidades sem espécies dominantes. No módulo 5

P.19 - Programa de Monitoramento de Herpetofauna

ocorreram duas espécies exclusivas (*Hypsiboas cinerascens* e *H. lanciformes*). O módulo 6 apresentou menor riqueza de espécies de anuros (10) com uma espécie exclusiva (*Ameerega picta*), e altas diversidades e equitabilidade, demonstrando que dentre as espécies registradas não ocorreu condição de dominância. *Adenomera* cf. *andreae*, *Pristimantis conspicilatus*, *Rhaebo guttatus* e *Rhinella marina* foram registradas em todos os módulos (Quadro 8).

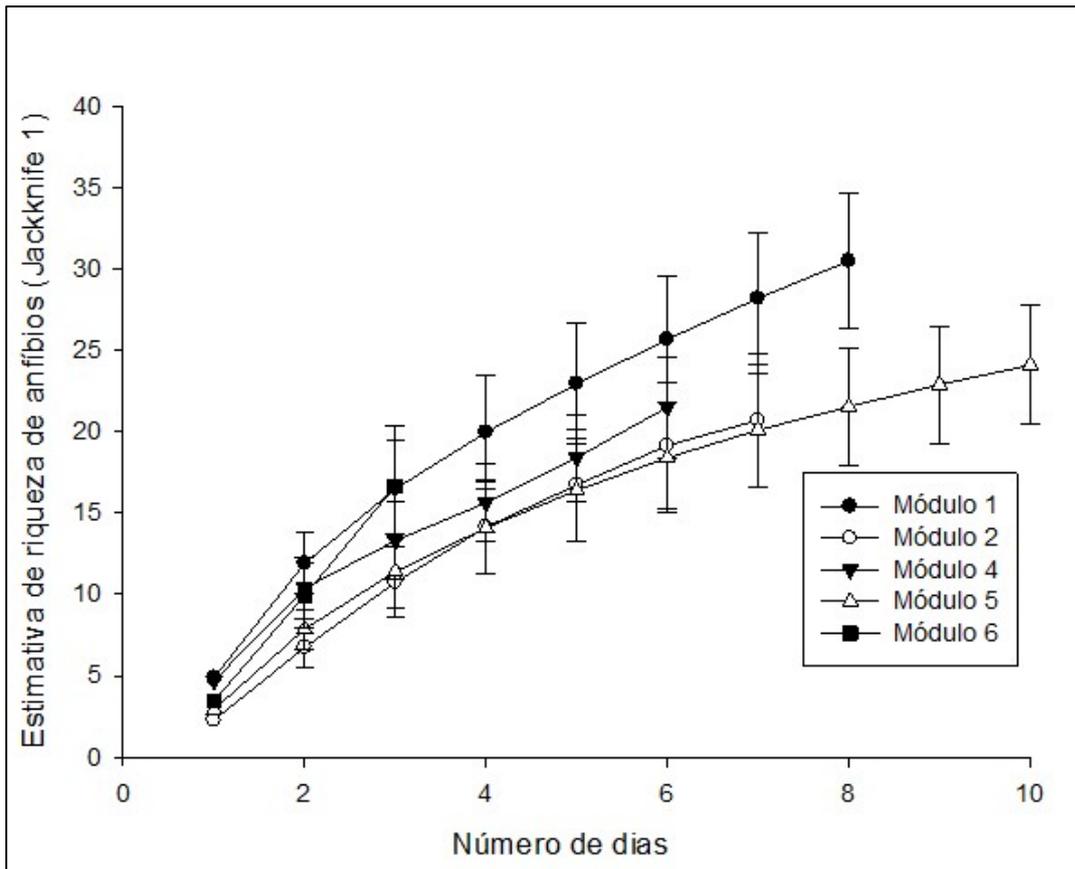


Figura 18: Curva de acúmulo de espécies em função do número total de dias amostrados, com 1000 aleatorizações, para anfíbios registrados durante as 16ª e 17ª campanhas do monitoramento da Herpetofauna, na área de influência da UHE Teles Pires. Símbolos = riqueza estimada; Linhas contínuas = desvio-padrão associado.

P.19 - Programa de Monitoramento de Herpetofauna

Quadro 7: Resumo de parâmetros ecológicos da comunidade de anfíbios por módulo de amostragem da 16ª e 17ª campanhas do monitoramento da Herpetofauna na área de influência da UHE Teles Pires.

Anfíbios	Riqueza	Abundância	Estimador de Riqueza	Índices de Diversidade		
			Jackknife1 (\pm SD)	Shannon-Wiener H'	Equitabilidade J	Alfa de Fisher
M1	20	325	30,5 \pm 4,18	1,92	0,6409	4.707
M2	13	42	20,71 \pm 4,08	2,163	0,8434	6.445
M4	14	85	21,5 \pm 3,1	1,8	0,6822	4.77
M5	16	105	24,1 \pm 3,66	2,226	0,8027	5.258
M6	10	28	16,67 \pm 3,71	2,075	0,9013	5.565

Quadro 8: Lista das espécies de anuros e répteis registradas, com indicação do número de indivíduos por módulo de amostragem nas 16ª e 17ª campanhas (segundo semestre/2016) do monitoramento da Herpetofauna na área de influência da UHE Teles Pires.

Táxon	Módulo 1	Módulo 2	Módulo 4	Módulo 5	Módulo 6	Encontro Ocasional	Total Geral
Aromobatidae							
<i>Allobates aff. brunneus</i>	1		1				2
Bufo							
<i>Rhaebo guttatus</i>	11	1	1	6	1	3	23
<i>Rhinella castaneotica</i>		4	1				5
<i>Rhinella gr. margaritifera</i>	6	2	21	5	2		36
<i>Rhinella marina</i>	1	1	4	1	1	1	9
Ceratophryidae							
<i>Ceratophrys cornuta</i>	1						1
Craugastoridae							
<i>Pristimantis gr. conspicillatus</i>	27	7	31	31	3		99
Dendrobatidae							
<i>Ameerega picta</i>					1		1
Hylidae							
<i>Hypsiboas boans</i>		9	1	20			30
<i>Hypsiboas cinerascens</i>				8			8
<i>Hypsiboas lanciformis</i>				4			4
<i>Hypsiboas leucocheilus</i>	1	10		8	7		26
<i>Hypsiboas raniceps</i>	11			3	5	10	29
<i>Osteocephalus leprieurii</i>	1	1					2
<i>Osteocephalus taurinus</i>	55					5	60
<i>Scinax fuscovarius</i>	1			3		11	15
<i>Scinax garbei</i>				1			1
Leptodactylidae							
<i>Adenomera cf. andreae</i>	1	1	15	10	1		28
<i>Engystomops freibergi</i>	3	1		2			6
<i>Leptodactylus mystaceus</i>		1	1				2
<i>Leptodactylus pentadactylus</i>	4						4
<i>Leptodactylus rhodomystax</i>	16	2	1			1	20
<i>Leptodactylus wagneri</i>	4		1	1	4		10

P.19 - Programa de Monitoramento de Herpetofauna

Quadro 9: Lista das espécies de anuros e répteis registradas, com indicação do número de indivíduos por módulo de amostragem nas 16ª e 17ª campanhas (segundo semestre/2016) do monitoramento da Herpetofauna na área de influência da UHE Teles Pires. Continuação.

Táxon	Módulo 1	Módulo 2	Módulo 4	Módulo 5	Módulo 6	Encontro Ocasional	Total Geral
Microhylidae							
<i>Chiasmocleis avilapiresae</i>	149	2	5				156
<i>Elachistocleis carvalhoi</i>	12		1	1	3		17
Odontophrynidae							
<i>Proceratophrys concavitympanum</i>	5		1	1			7
Ranidae							
<i>Lithobates palmipes</i>	15						15

Com base na análise de similaridade da composição de espécies de anuros para o segundo semestre de 2016, pode-se notar a formação do agrupamento entre os módulos 2 e 4 e entre os módulos 5 e 6. O módulo 1 foi o mais distinto, e segundo a análise, apresentou similaridade de 45% com os módulos 5 e 6. Os demais módulos apresentam similaridade entorno de 50%. Os módulos 2 e 4 apresentaram composição mais distintas dos demais módulos (Figura 19).

Os módulos 5 e 6 estão situados próximos ao rio Paranaíta, do lado oposto em que se encontra os demais módulos. A dissimilaridade observada da composição desses dois módulos em relação aos demais pode ser explicada pelo distanciamento geográfico e variações locais/regionais (ver posicionamento dos módulos no mapa (Figura 1). Outro fator, é que o módulo 6 é formado por parcelas situadas em áreas abertas e antropizadas, abrigando espécies de anfíbios generalistas e oportunistas na utilização do ambiente, e que conseguem persistir nesse tipo de ambiente. Já os módulos 2 e 4 contemplam grande proporção de floresta ombrófila de terra firme (FO), sendo que a semelhança dos ambientes proporciona condições para composição de espécies semelhantes. Anfíbios são animais ectotérmicos e possuem uma série de restrições morfofisiológicas (DUELLMANN e TRUEB, 1994), sendo a maior parte das espécies amazônicas dependentes de microclimas presente no interior da floresta. O módulo 1 composto por FO e igarapés, oferece às espécies maior diversidade de ambientes reprodutivos e diferentes nichos, apresentando conseqüentemente maior riqueza de espécies, com composição diferenciada pois contempla espécies não registradas em nenhum dos módulos.

P.19 - Programa de Monitoramento de Herpetofauna

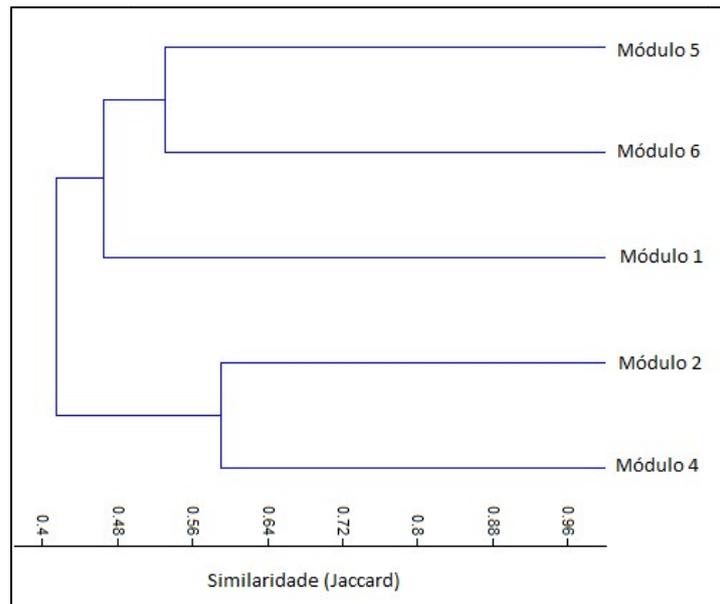


Figura 19: Dendrograma de similaridade da composição de anfíbios anuros (utilizando o índice de Jaccard) entre os módulos de amostragem referente às 16ª e 17ª campanhas do monitoramento da Herpetofauna na área de influência da UHE Teles Pires.

Considerando todas as campanhas do monitoramento, a análise de similaridade demonstrou similaridade acima de 0,7 para as comunidades de anfíbios em todos os módulos. A composição dos módulos que contem parcelas com ação antrópica (módulo 6) foi mais distinta entre todos, o que era esperado em função da especificidade do grupo dos anfíbios e das adaptações presentes para espécies nestas áreas. Os anfíbios são animais ectotérmicos que possuem uma série de restrições de ordem morfofisiológicas (DUELLMANN e TRUEB, 1994), sendo que a maior parte das espécies amazônicas é dependente do microclima presente no interior da floresta. Nas áreas abertas e antrópicas ocorrem particularmente espécies generalistas (VITT e CALDWELL, 2014). A Floresta Ombrófila de Terra Firme (FO) é a fitofisionomia de maior similaridade entre as parcelas monitoradas e a semelhança nos ambientes justifica a formação de agrupamentos e o padrão de ocupação das espécies, principalmente para parcelas mais próximas umas das outras ou associadas a ambientes distintos, por exemplo, recursos hídricos, como é o caso do módulo 1 com 74% de similaridade com os módulos 3 e 4, com 80% de similaridade. Os módulos 2 e 5 apresentaram cerca de 74% de similaridade (Figura 20).

P.19 - Programa de Monitoramento de Herpetofauna

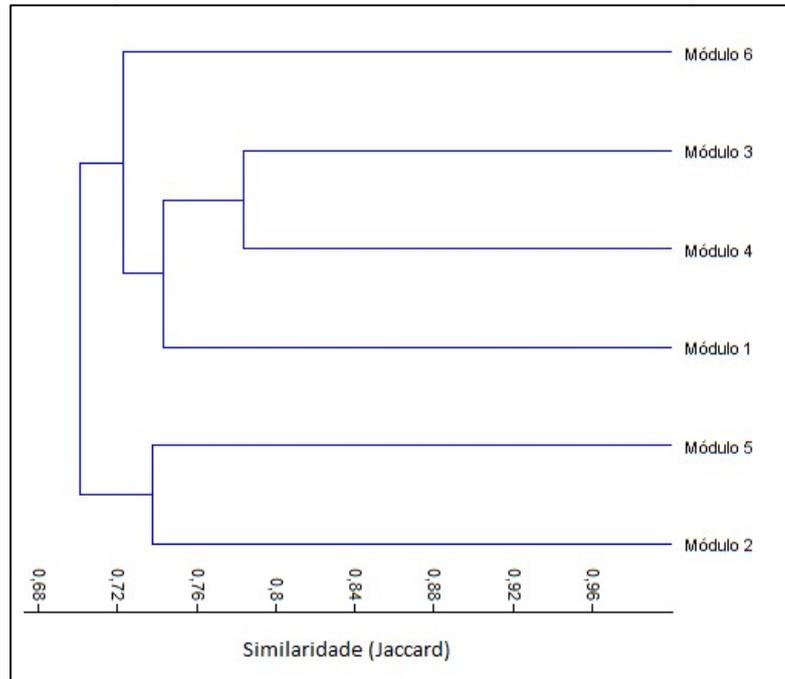


Figura 20: Dendrograma de similaridade da composição de anfíbios anuros (utilizando o índice de Jaccard) entre os módulos de amostragem referente a todas as campanhas do monitoramento da Herpetofauna na área de influência da UHE Teles Pires.

5.1.3.2 Répteis por Módulo Amostrado

As curvas acumulativas de espécies de répteis para cada módulo com os dados das duas últimas campanhas de amostragem também apresentaram angulações ascendentes, não demonstrando sinal de estabilização em platô (**Figura 21**).

Em todos os módulos, os valores do índice de diversidade *Alfa de Fisher* foram baixos, com exceção do módulo 1, evidenciando comunidades com a presença de espécies representadas por um único indivíduo (Quadro 10). As espécies registradas no módulo 1 foram mais abundantes, e com espécies dominantes ausentes, o que é evidenciado pelos maiores valores de diversidade e equitailidade.

O módulo 1 apresenta diversos recursos hídricos, fornecendo micro-habitat para as espécies aquáticas, possibilitando o registro de espécies em maior abundância, como o registro das duas espécies aquáticas exclusivas (a serpente *Helicops angulatus* e o quelônio *Platemys platicephala*) (Quadro 11). Os módulos 6 e 2 apresentaram menor riqueza de espécies de répteis (4 e 5, respectivamente), bem como menores índices de diversidade de *Shannon-Wiener*, e baixos valores de equitailidade evidenciando comunidades com a presença de espécies dominantes. Grande parte das espécies de répteis de áreas amazônicas ocorre em ambiente florestal e em serapilheiras no interior da floresta, estando associadas ao microclima favorável (GAMBLE *et al.*, 2011; ÁVILA-PIRES, 1995).

P.19 - Programa de Monitoramento de Herpetofauna

Nas áreas antropizadas ocorrem particularmente espécies generalistas (VITT e CALDWELL, 2014). Apesar de poucas espécies, foram registradas no módulo 2 duas espécies exclusivas (o lagarto *Norops ortonii* e a serpente *Micrurus paraensis*). O módulo 4 apresentou baixa diversidade e equitabilidade, devido a presença da espécie dominantes *Ameiva ameiva*. No entanto, foram também registradas no módulo espécies exclusivas como as serpentes *Xenopholis scalaris* e *Micrurus surinamensis*. O módulo 5 apresentou maior riqueza de espécies (12) e maior índice de diversidade de *Shannon-Wiener* e alto valor de equitabilidade, evidenciando a ausência de espécies dominantes. Ocorreu nesse módulo também, quatro espécies de serpentes exclusivas (*Bothrops atrox*, *Drymarchon corais*, *Dipsas catesbyi* e *Leptodeira annulata*).

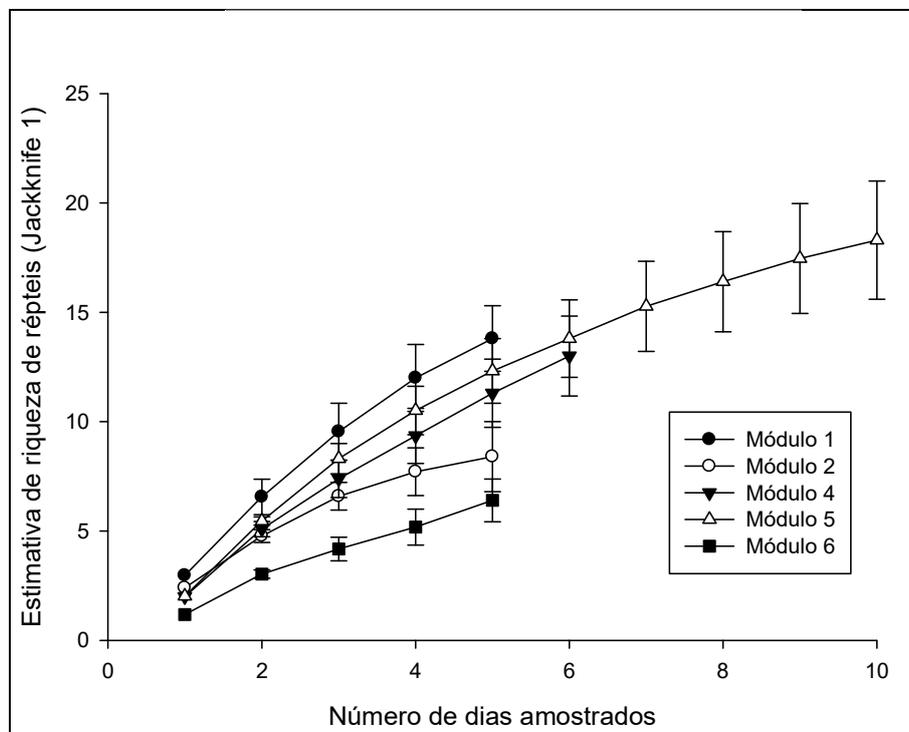


Figura 21: Curva de acúmulo de espécies em função do número total de indivíduos, com 1000 aleatorizações, para répteis registrados durante as 16ª e 17ª campanhas do monitoramento da Herpetofauna, na área de influência da UHE Teles Pires. Símbolos = riqueza estimada; Linhas contínuas = desvio-padrão associado.

Quadro 10: Resumo de parâmetros ecológicos da comunidade de répteis por módulo de amostragem da 16ª e 17ª campanhas do monitoramento da Herpetofauna na área de influência da UHE Teles Pires.

Répteis	Riqueza	Abundância	Estimador de Riqueza			
			Jackknife1 (±SD)	Shannon-Wiener H'	Equitabilidade J	Alfa de Fisher
M1	8	13	13,8 ± 1,5	1.992	0.9577	8.855
M2	5	11	8,4 ± 1,6	1.295	0.8043	3.538
M4	8	37	13 ± 1,83	1.145	0.5508	3.139
M5	12	32	18,3 ± 2,7	1.846	0.7431	6.974
M6	4	16	6,4 ± 0,98	0.8223	0.5931	1.712

P.19 - Programa de Monitoramento de Herpetofauna

Quadro 11: Lista das espécies de répteis registradas, com indicação do número de indivíduos por módulo de amostragem nas 16ª e 17ª campanhas (1º semestre/2016) do monitoramento da Herpetofauna na área de influência da UHE Teles Pires.

Táxon	Módulo 1	Módulo 2	Módulo 4	Módulo 5	Módulo 6	Encontro Ocasional	Total Geral
Ordem Squamata							
Lagartos							
Dactyloidae							
<i>Norops ortonii</i>		1					1
Gymnophthalmidae							
<i>Cercosaura eigenmanni</i>			1	3			4
<i>Cercosaura ocellata</i>			1	1			2
<i>Leposoma percarinatum</i>	1		1	1	1		4
Sphaerodactylidae							
<i>Gonatodes humeralis</i>	1	1		2	2		6
Teiidae							
<i>Ameiva ameiva</i>	2	6	25	16	12		61
<i>Kentropyx calcarata</i>	2		6	2			10
<i>Tupinambis teguixin</i>	2						2
Serpentes							
Colubridae							
<i>Drymarchon corais</i>				1			1
<i>Rhinobothryum lentiginosum</i>						1	1
<i>Tantilla melanocephala</i>				1	1		2
Dipsadidae							
<i>Dipsas catesbyi</i>				1			1
<i>Helicops angulatus</i>	3					1	4
<i>Oxyrhopus melanogenys</i>		2	1				3
<i>Xenopholis scalaris</i>			1				1
<i>Leptodeira annulata</i>				1			1
Elapidae							
<i>Micrurus paraensis</i>		1					1
<i>Micrurus surinamensis</i>			1				1
Typhlopidae							
<i>Typhlops reticulatus</i>	1			1			2
Viperidae							
<i>Bothrops atrox</i>				2			2
<i>Lachesis muta</i>						2	2

P.19 - Programa de Monitoramento de Herpetofauna

Quadro 10: Lista das espécies de répteis registradas, com indicação do número de indivíduos por módulo de amostragem nas 16ª e 17ª campanhas (1º semestre/2016) do monitoramento da Herpetofauna na área de influência da UHE Teles Pires. Continuação.

Táxon	Módulo 1	Módulo 2	Módulo 4	Módulo 5	Módulo 6	Encontro Ocasional	Total Geral
Ordem Testudines							
Quelônios							
Chelidae							
<i>Knosternon scorpioides</i>						2	2
<i>Platemys platycephala</i>	1						1
Podocnemididae							
<i>Podocnemis unifilis</i>						1	1

A similaridade da composição de espécies de répteis foi considerada baixa (abaixo de 50%), havendo a formação de baixo agrupamento, apenas entre os módulos 1 e 6, entorno de 40%. O módulo 2 apresenta composição distinta dos demais módulos (Figura 22).

Répteis são organismos de difícil detecção, o que ocasiona subestimativas de diversidade de espécies. Considerando a história de vida desses animais, somado aos dados obtidos em outros estudos conduzidos em regiões amazônicas, era esperado que as espécies compartilhassem os ambientes florestados, pois utilizam as florestas e serapilheira como abrigo que fornece microclima favorável para a ocupação (GAMBLE *et al.*, 2011; ÁVILA-PIRES, 1995). Por outro lado, as áreas abertas, sem árvores e diretamente expostas ao sol (como as pastagens encontradas no módulo 6), favorecem a ocorrência de determinadas espécies, principalmente as da família Teiidae, particularmente generalistas e heliófilas (VITT e CALDWELL, 2014). Os módulos 1 e 6 são diferenciados quanto ao ambiente oferecido para as espécies: módulo 1 com FO e recursos hídricos, e o módulo 6 apresentando alterações antrópicas. O baixo agrupamento é representado por espécies de lagartos generalistas que ocorreram em ambos módulos.

Considerando todas as campanhas do monitoramento, a análise de similaridade demonstrou similaridade acima de 0,5 para as comunidades dos módulos 1, 2, 3 e 4 (Figura 23). A composição dos módulos que contem parcelas com ação antrópica (módulo 6) foi mais distinta entre todos, o que era esperado em função da especificidade do grupo dos répteis. O módulo 5 também foi dissimilar com os demais. Os módulos 1 e 2 apresentaram maior similaridade, juntamente com o módulo 4 e com o módulo 3.

P.19 - Programa de Monitoramento de Herpetofauna

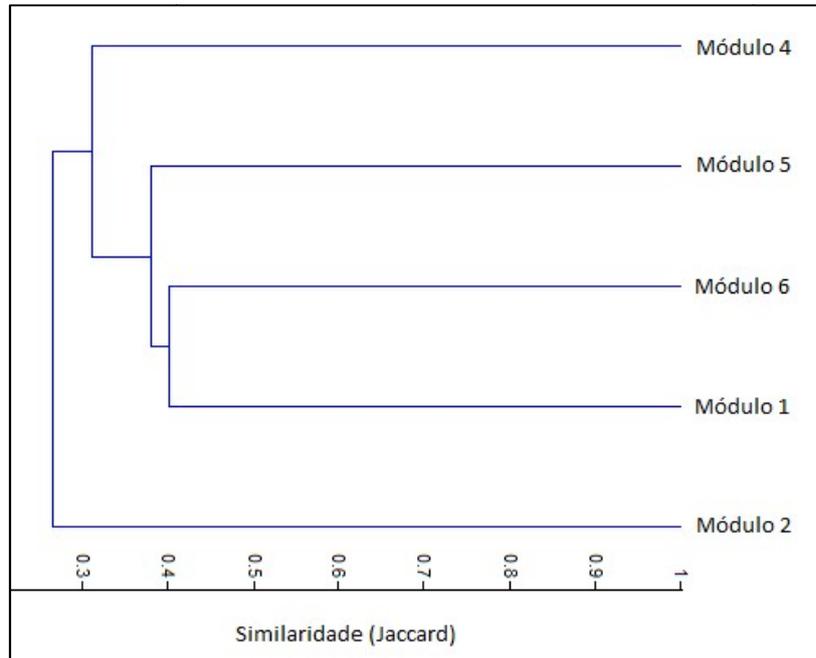


Figura 22: Dendrograma de similaridade da composição de répteis (utilizando o índice de Jaccard) entre os módulos de amostragem referente às 16ª e 17ª campanhas do monitoramento da Herpetofauna da área de influência da UHE Teles Pires.

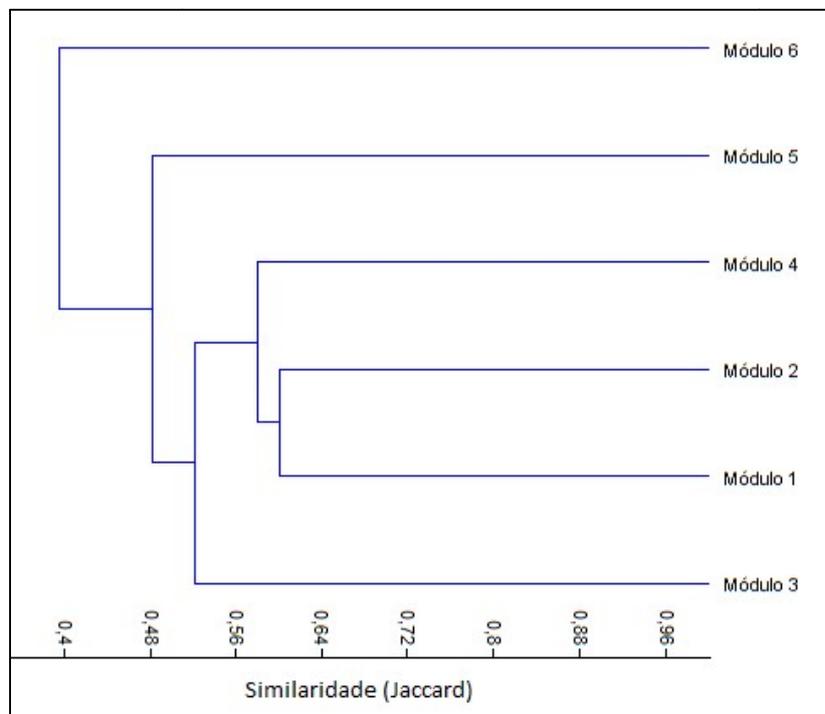


Figura 23: Dendrograma de similaridade da composição de répteis (utilizando o índice de Jaccard) entre os módulos de amostragem referente às 16ª e 17ª campanhas do monitoramento da Herpetofauna da área de influência da UHE Teles Pires.

P.19 - Programa de Monitoramento de Herpetofauna

5.2 Monitoramento de Répteis Semiaquáticos

5.2.1 Espécies Registradas

Os resultados acumulados das duas últimas campanhas (14ª e 15ª) do monitoramento de répteis semiaquáticos e bancos de areia evidenciaram o registro de 49 indivíduos de quelônios e 56 crocodilianos (Quadro 12). No trecho 2 foram observados um total de nove crocodilianos (sete *Caiman crocodilus* e dois *Paleosuchus trigonatus*) e 12 quelônios da espécie *Podocnemis unifilis*. No trecho 3 foram observados um total de 16 crocodilianos (cinco *Caiman crocodilus*, quatro *Paleosuchus trigonatus* e sete indivíduos não identificados) e nenhum quelônio. No trecho 4 foram observados um total de 20 crocodilianos (dois *C. crocodilos* e 18 *Paleosuchus trigonatus*) e 27 quelônios (21 *P. unifilis* e seis indivíduos não identificados). No trecho 5 foram visualizados 10 *Palepsuchus trigonatus* e nove quelônios (seis *P. unifilis* e três indivíduos não identificados (Quadro 12, Figura 24).

Quadro 12: Lista das espécies de répteis semiaquáticas registradas nas 14ª e 15ª campanhas na área de influência da UHE Teles Pires.

Taxon	Trecho 2		Total Trecho 2	Trecho3		Total Trecho 3	Trecho 4		Total Trecho 4	Trecho 5		Total Trecho 5
	14ª	15ª		14ª	15ª		14ª	15ª		14ª	15ª	
Ordem Crocodylia												
Alligatoridae												
<i>Caiman crocodilus</i>	7		7		5	5		2	2			
<i>Paleosuchus trigonatus</i>		2	2		4	4	13	5	18	8	2	10
Não identificado				7		7						
Ordem Testudines												
Podocnemidae												
<i>Podocnemis unifilis</i>		12	12				21		21		6	6
Não identificado							6		6	3		3

P.19 - Programa de Monitoramento de Herpetofauna

Figura 24: Localização dos indivíduos registrados durante a campanha.

P.19 - Programa de Monitoramento de Herpetofauna

Nas duas campanhas (14ª e 15ª campanha) a densidade de crocodilianos foi mais alta no Trecho 3 e dos quelônios foi mais alta no Trecho 2. Menor densidade de ambos foi observada no Trecho 4, sendo que nenhum quelônio foi observado no Trecho 3. Maior detectabilidade de crocodilianos e quelônios ocorreu no Trecho 4 (Figura 25).

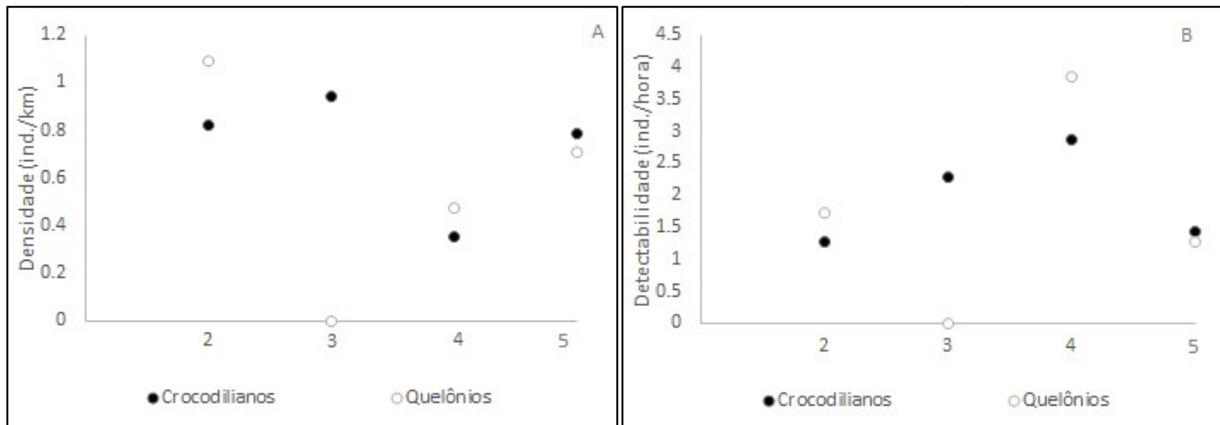


Figura 25: Densidade (número de indivíduos por quilômetro percorrido) e Detectabilidade (número de indivíduos por hora de procura) de crocodilianos e quelônios por trecho monitorado durante as 14ª e 15ª campanhas do monitoramento da área de influência da UHE Teles Pires.

Dentre as espécies de crocodilianos, a densidade de *Caiman crocodilus* variou entre 0 a 0,6 indivíduos/km e a detectabilidade de 0 a 1 indivíduos/hora sendo ambas mais altas no Trecho 2 (Figura 26A,B). *Paleosuchus trigonatus* apresentou densidades entre 0,2 a 0,8 indivíduos/km e detectabilidade entre 0,3 e 2,6 indivíduos/hora, sendo a maior densidade registrada no Trecho 5 e a maior detectabilidade registrada no Trecho 4 (Figura 26A,B). Indivíduos não identificados foram avistados apenas no Trecho 3, com densidade de 0,4 indivíduos/km e detectabilidade de 1 indivíduo/hora (Figura 26A,B).

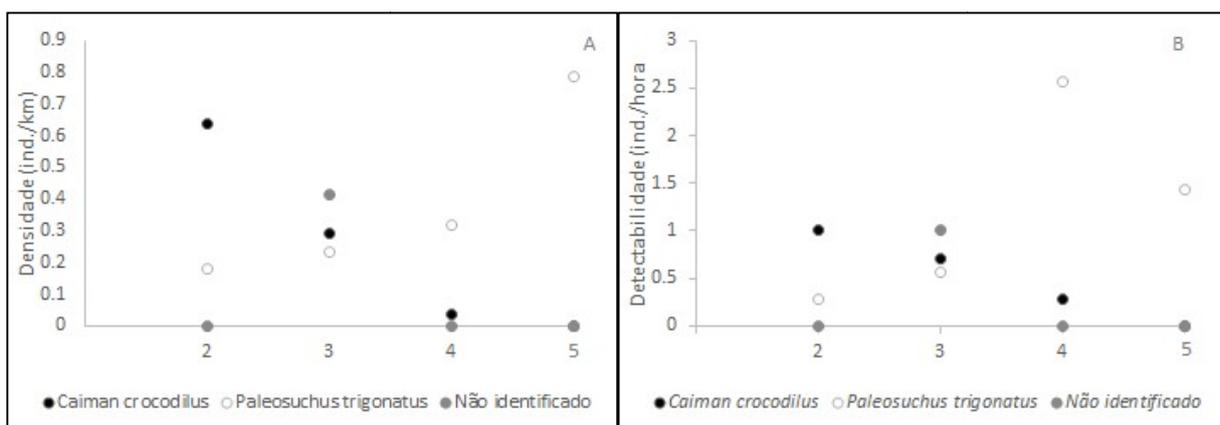


Figura 26: Densidade (número de indivíduos por quilômetro percorrido) e Detectabilidade (número de indivíduos por hora de procura) de crocodilianos por trecho monitorado durante as 14ª e 15ª campanhas do monitoramento da área de influência da UHE Teles Pires.

P.19 - Programa de Monitoramento de Herpetofauna

Dentre as espécies de quelônios, a densidade de *Podocnemis unifilis* variou entre 0 a 1,1 indivíduos/km e a detectabilidade de 0 a 3,8 indivíduos/hora, sendo a densidade mais alta no Trecho 2 e a detectabilidade maior no Trecho4 (Figura 27A,B). Indivíduos não identificados foram avistados nos Trecho 4 e 5, com densidade de 0,1 e 0,2 indivíduos/km e detectabilidade de 0,8 e 0,4 indivíduos/hora (Figura 27A,B). No trecho 2, mais próximo a barragem, foi registrado maior densidade de crocodilianos da espécie *Caiman crocodilos* e do quelônio *Podocnemis unifilis*.

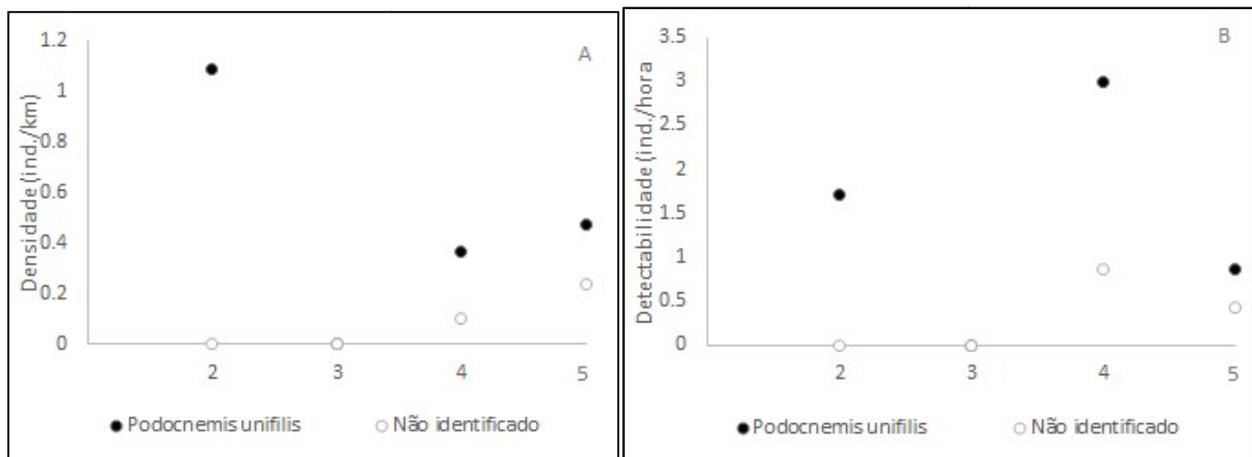


Figura 27: Densidade (número de indivíduos por quilômetro percorrido) e Detectabilidade (número de indivíduos por hora de procura) de quelônios por trecho monitorado durante as 14ª e 15ª campanhas do monitoramento da área de influência da UHE Teles Pires.

5.3 Considerações Sobre os Resultados Obtidos no Período Pré-Enchimento e Pós-Enchimento do Reservatório da UHE Teles Pires

5.3.1 Considerações Sobre Variações nas Comunidades de Anfíbios e Répteis

No período pré-enchimento foram registrados 8309 indivíduos de anfíbios distribuídos em 65 espécies na área de influência do empreendimento da UHE Teles Pires. No período pós-enchimento foram registrados 2799 indivíduos, distribuídos em 58 espécies de anuros (Quadro 13). Cinquenta espécies em comum ocorreram na fase pré e pós enchimento.

As espécies registradas com maior abundância no período pré-enchimento foram *Pristimantis fenestratus* (13%), *Allobates* sp. (6,5%), *Hypsiboas raniceps* (5,1%), *Adenomera* cf. *andreae* (4,5%), *Rhinella marina* (4,4%), *Osteocephalus taurinus* (4,1%), *Pristimantis* cf. *reichlei* (4,1%) e *Hypsiboas fasciatus* (4%). As demais espécies representam menos do que 4% da abundância total dentre os 8309 indivíduos registrados. Dentre as espécies mais abundantes no período pós-enchimento estão *Chiasmocleis avilapirese* (15,6%), *Hypsiboas cineracens* (6,22%), *Adenomera* cf. *andreae* (4,86%), *Osteocephalus taurinus* (4,61%), *Allobates* sp. e *Pristimantis* gr. *conspicillatus* (4,11%). As demais espécies representam menos do que 4% dentre os 2799 indivíduos registrados na fase pós-enchimento. *Allobates* sp., *Adenomera* cf. *andreae* e

P.19 - Programa de Monitoramento de Herpetofauna

Osteocephalus taurinus registradas em alta abundância nos dois períodos, são espécies comumente registradas em diversas regiões amazônicas, bem como *Pristimantis fenestratus*, *Hypsiboas raniceps* e *Rhinella marina*, que foram, no entanto, registradas em menor abundância após a operação (Figura 28). O microhilídeo *Chiasmocleis avilapirese* e o hilídeo *Hypsiboas cineracens* foram registrados em maior abundância no período pós-enchimento (Figura 28).

Dezesseis espécies registradas no período pré-enchimento não foram contempladas após a operação (Figura 29). Dentre essas, as espécies mais abundantes são *Dendropsophus* aff. *riveroi*, *Allobates* gr. *trilineatus* e *Scinax fuscumarginatus*. Espécies da família Centrolenidae como *Hyalinobatrachium carlesvilai* e *Cochranella adenocheira* também não foram registradas no período pós enchimento (Figura 29). Dentre as novas espécies registradas para a região do monitoramento no período pós-enchimento, estão nove espécies de anfíbios: *Leptodactylus* gr. *melanonotus*, *Scinax fuscovarius*, *Leptodactylus wagneri*, *Allobates* aff. *brunneus*, *Hyalinobatrachium* cf. *cappellei*, *Vitreorana* sp., *Trachycephalus coriaceus* e *Leptodactylus fuscus* (Figura 29).

O registro dessas espécies em apenas uma etapa do empreendimento (Instalação ou Operação), não indica que esteja ocorrendo uma interferência direta do empreendimento sobre a comunidade. É bem possível que essas evidências estejam mais relacionadas a dúvidas taxonômicas. Algumas dessas espécies estão identificadas como aff., gr. etc, e outras ocorreram em número muito baixo, o que sugere que sejam espécies são extremamente raras, ou que algum pesquisador possa ter identificado erroneamente.

Veja que tem 16 espécies exclusivas do pré enchimento e 9 espécies exclusivas do pós enchimento. São números baixos em relação ao número total de espécie, e além disso a frequência de ocorrência e a abundância dessas espécies são pouco representativas.

Quadro 13: Lista de espécies de anfíbios registradas por módulo nos períodos pré e pós-enchimento (P1 e P2) durante o monitoramento da Herpetofauna na área de influência da UHE Teles Pires. N = Abundância. EO = Encontro Ocasional. P1 = Pré-enchimento; P2 = Pós-enchimento.

Período	P1	P2	P1	P2	N	Ocorrência												
Táxon	M 1		M 2		M 3		M 4		M 5		M 6		EO	P1	P2	P1	P2	
Amphibia																		
Ordem Anura																		
Allophrynidae	9	17	8		4	1	5	2	1	2			1		28	22	1	1
<i>Allophryne ruthveni</i>	9	17	8		4	1	5	2	1	2			1		28	22	1	1
Aromobatidae																		
<i>Allobates</i> aff. <i>brunneus</i>		1		2		1		2				1			0	7	0	1
<i>Allobates</i> cf. <i>crombiei</i>		4	6		4	1	1		3	1	1				15	6	1	1
<i>Allobates</i> gr. <i>trilineatus</i>	15		7		36		19				4				81	0	1	0

P.19 - Programa de Monitoramento de Herpetofauna

Quadro 12: Lista de espécies de anfíbios registradas por módulo nos períodos pré e pós-enchimento (P1 e P2) durante o monitoramento da Herpetofauna na área de influência da UHE Teles Pires. N = Abundância. EO = Encontro Ocasional. P1 = Pré-enchimento; P2 = Pós-enchimento. Continuação.

Período	P1	P2	N		Ocorrência													
Táxon	M 1		M 2		M 3		M 4		M 5		M 6		EO		P1	P2	P1	P2
Amphibia																		
Ordem Anura																		
Aromobatidae																		
<i>Allobates</i> sp.	75	49	192	4	144	10	67	26	44	14	15	25			537	128	1	1
Bufonidae																		
<i>Rhaebo guttatus</i>	27	17	44	3	10	2	6	3	15	20	9	6	4	3	115	54	1	1
<i>Rhinella castaneotica</i>	75	14	35	10	30	8	58	15	104	36	25	10			327	93	1	1
<i>Rhinella</i> gr. <i>margaritifera</i>	26	13	19	4	3	5	41	42	24	8	6	10	1		120	82	1	1
<i>Rhinella marina</i>	31	10	61	6	31	22	31	16	17	3	31	17	163	1	365	75	1	1
Centrolenidae																		
<i>Cochranella adenocheira</i>			1						1				9		11	0	1	0
<i>Hyalinobatrachium</i> cf. <i>ppellei</i>		1													0	1	0	1
<i>Hyalinobatrachium</i> <i>arlesvilai</i>	7		1			1							4		13	0	1	0
<i>Vitreorana</i> sp.								1							0	1	0	1
Ceratophryidae																		
<i>Ceratophrys cornuta</i>		3	3			1	11	1	6	3					20	8	1	1
Craugastoridae																		
<i>Pristimantis</i> cf. <i>reichlei</i>	99	4	25	2	11		57	1	98		29		18		337	7	1	1
<i>Pristimantis fenestratus</i>	251	1	122	7	59	1	289	21	256	36	121	3	17		1115	69	1	1
<i>Pristimantis</i> gr. <i>inspicillatus</i>	34	29	10	10	6	1	40	38	4	33	14	4			108	115	1	1
<i>Pristimantis</i> gr. <i>peruvianus</i>	4	4	6	3	3	1	58	5	40	7		1			111	21	1	1
<i>Pristimantis ockendeni</i>									1						1	0	1	0
Dendrobatidae																		
<i>Adelphobates castaneoticus</i>							3								3	0	1	0
<i>Ameerega picta</i>	1		8					3	26	32	201	50	13		249	85	1	1
Hylidae																		
<i>Dendropsophus</i> aff. <i>riveroi</i>	1		54										184		239	0	1	0
<i>Dendropsophus</i> <i>elanargyreus</i>	10							3			3		28		41	3	1	1
<i>Dendropsophus</i> <i>microcephalus</i>	3														3	0	1	0
<i>Dendropsophus minutus</i>	2					15		13				3	63		65	31	1	1
<i>Dendropsophus nanus</i>			5		3	5	4	18	8	3	5		34		59	26	1	1
<i>Hypsiboas wavrini</i>											3		1		4	0	1	0
<i>Hypsiboas boans</i>	39	4	25	17	27	24	11	14	11	23	25	1	53		191	83	1	1

P.19 - Programa de Monitoramento de Herpetofauna

Quadro 12: Lista de espécies de anfíbios registradas por módulo nos períodos pré e pós-enchimento (P1 e P2) durante o monitoramento da Herpetofauna na área de influência da UHE Teles Pires. N = Abundância. EO = Encontro Ocasional. P1 = Pré-enchimento; P2 = Pós-enchimento. Continuação.

Período	P1	P2	N		Ocorrência													
Táxon	M 1		M 2		M 3		M 4		M 5		M 6		EO		P1	P2	P1	P2
Amphibia																		
Ordem Anura																		
Hylidae																		
<i>Hypsiboas calcaratus</i>	1					1		14	3		1	6			5	21	1	1
<i>Hypsiboas cinerascens</i>	2	24	2		65	76	40	62	9	8	19	4	145		282	174	1	1
<i>Hypsiboas fasciatus</i>	7	3		2	4	1	9		22	2		2	17		59	10	1	1
<i>Hypsiboas geographicus</i>	4	6	1	1	1	9	7	8	1	1	3		42		59	25	1	1
<i>Hypsiboas lanciformis</i>				1					1	6			1		2	7	1	1
<i>Hypsiboas leucocheilus</i>		1		10		1			1	14		8			1	34	1	1
<i>Hypsiboas multifasciatus</i>	32	19	16		28	21	10	15	41	7	10	32	195		332	94	1	1
<i>Hypsiboas raniceps</i>	5	11	9	1	19	29	17	9	31	30	16	19	328	10	425	109	1	1
<i>Osteocephalus gr. buckleyi</i>	1											1		1	3	0	1	0
<i>Osteocephalus leprieurii</i>	118	23	74	3	53	5	17	6	44	1	10		1		317	38	1	1
<i>Osteocephalus taurinus</i>	64	68	61	5	49	14	60	19	41	15	50	3	14	5	339	129	1	1
<i>Phyllomedusa pochondrialis</i>	17	8	14		14	5	22	26			12	14	25		104	53	1	1
<i>Phyllomedusa vaillanti</i>	4		5		6	1	7	2	3	10	3		2		30	13	1	1
<i>Scinax fuscomarginatus</i>													53		53	0	1	0
<i>Scinax fuscovarius</i>		1								3				11	0	15	0	1
<i>Scinax garbei</i>	6	3	9		7	6				1		11	22		44	21	1	1
<i>Scinax nebulosus</i>					1	3			21	5	22		11		55	8	1	1
<i>Scinax ruber</i>	5	3	14	2	7	5	9		21	2	7	17	68		131	29	1	1
<i>Trachycephalus canauaru</i>	2	1	9	2	1		3								15	3	1	1
<i>Trachycephalus coriaceus</i>										1					0	1	0	1
<i>Trachycephalus resinifictrix</i>											1				1	0	1	0
Leptodactylidae																		
<i>Adenomera cf. andreae</i>	124	9	40	20	21	6	80	53	73	46	20	2	14		372	136	1	1
<i>Adenomera cf. hylaedactyla</i>	4		10		3		21	2	4	2					42	4	1	1
<i>Engystomops freibergi</i>	12	11	16	4	29	40			93	35	8	4	1		159	94	1	1
<i>Leptodactylus cf. paraensis</i>					1		2								3	0	1	0
<i>Leptodactylus didymus</i>	38	17	16		24		47	4	10		10		40		185	21	1	1
<i>Leptodactylus fuscus</i>												1			0	1	0	1
<i>Leptodactylus gr. armoratus</i>	1														1	0	1	0
<i>Leptodactylus gr. elanotus</i>				5				7		4					0	16	0	1

P.19 - Programa de Monitoramento de Herpetofauna

Quadro 12: Lista de espécies de anfíbios registradas por módulo nos períodos pré e pós-enchimento (P1 e P2) durante o monitoramento da Herpetofauna na área de influência da UHE Teles Pires. N = Abundância. EO = Encontro Ocasional. P1 = Pré-enchimento; P2 = Pós-enchimento. Continuação.

Período	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2	N		Ocorrência	
Táxon	M 1		M 2		M 3		M 4		M 5		M 6		EO		P1	P2	P1	P2
Amphibia																		
Ordem Anura																		
Hylidae																		
<i>Leptodactylus knudseni</i>	6	5	1		17	2	11	1	4	3	3	1			42	12	1	1
<i>Leptodactylus lineatus</i>	20	6	14	1	15	3	13	2	11	4	14	8	1		88	24	1	1
<i>Leptodactylus mystaceus</i>	12	18	7	3	2	6	4	15	4		1	11	1		31	53	1	1
<i>Leptodactylus pentadactylus</i>	22	9	5	1	5		8	14	5	9	1	7	1		47	40	1	1
<i>Leptodactylus petersii</i>	86	1	53	1	21	7	4	2	37	15	5	4	24		230	30	1	1
<i>Leptodactylus rhodomystax</i>	7	66	51	2	27	18	26	5	4	5	9	8	5	1	129	105	1	1
<i>Leptodactylus wagneri</i>		4						1		1		4			0	10	0	1
Microhylidae																		
<i>Chiasmocleis avilapiresae</i>	40	194	155	8	41	3	6	227	15	1		3			257	436	1	1
<i>Chiasmocleis bassleri</i>					2		1								3	0	1	0
<i>Ctenophryne geayi</i>	1	1	8			1	1		12	1	5	4			27	7	1	1
<i>Elachistocleis carvalhoi</i>		12						1		1		4			0	18	0	1
<i>Elachistocleis cf. magnus</i>					5				2		2		1		10	0	1	0
<i>Elachistocleis sp.</i>	6	1			3		1		2				48		60	1	1	1
<i>Elachistocleis sp.1</i>											1				1	0	1	0
Odontophrynidae																		
<i>Proceratophrys incavitympanum</i>	20	14	1		5	6	22	9	2	1	14		2		66	30	1	1
Pipidae																		
<i>Pipa arrabali</i>	52	14	4	2						1					56	17	1	1
Ranidae																		
<i>Lithobates palmipes</i>	5	19			11	17		2	31	5	1		37		85	43	1	1

P.19 - Programa de Monitoramento de Herpetofauna

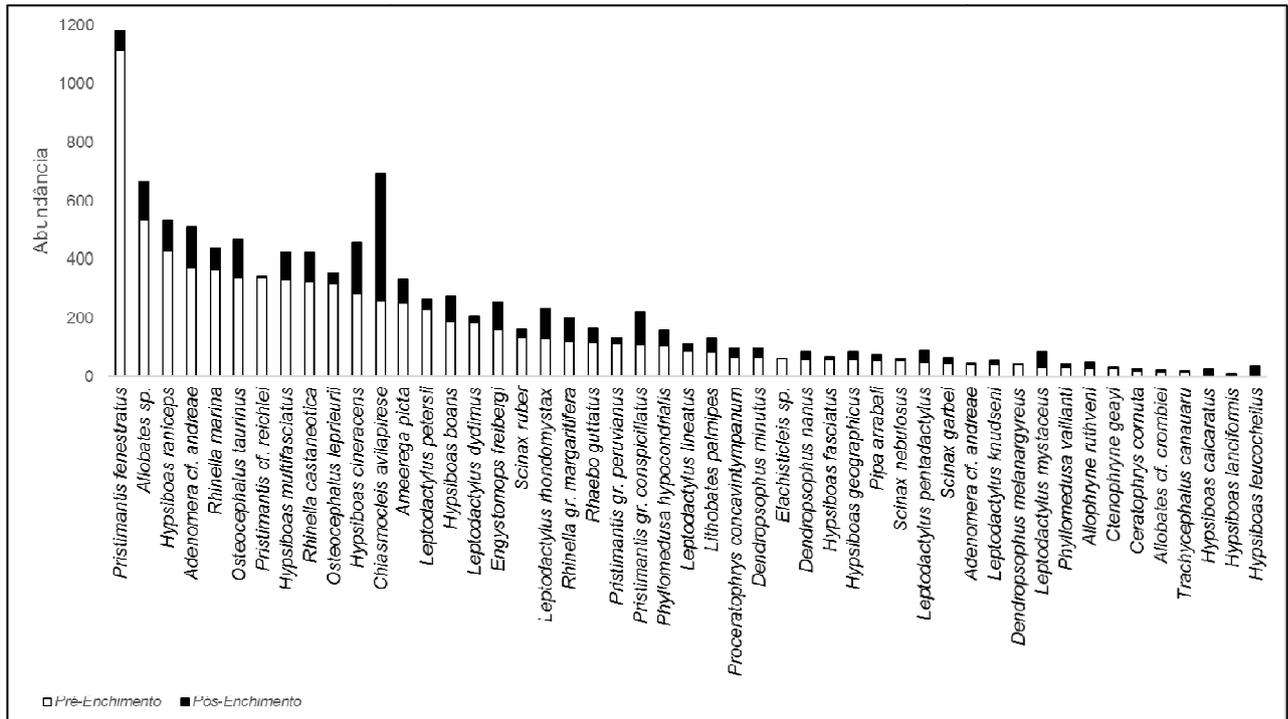


Figura 28: Representatividade de espécies de anfíbios registradas durante o monitoramento nos períodos pré e pós-enchimento da área de influência da UHE Teles Pires.

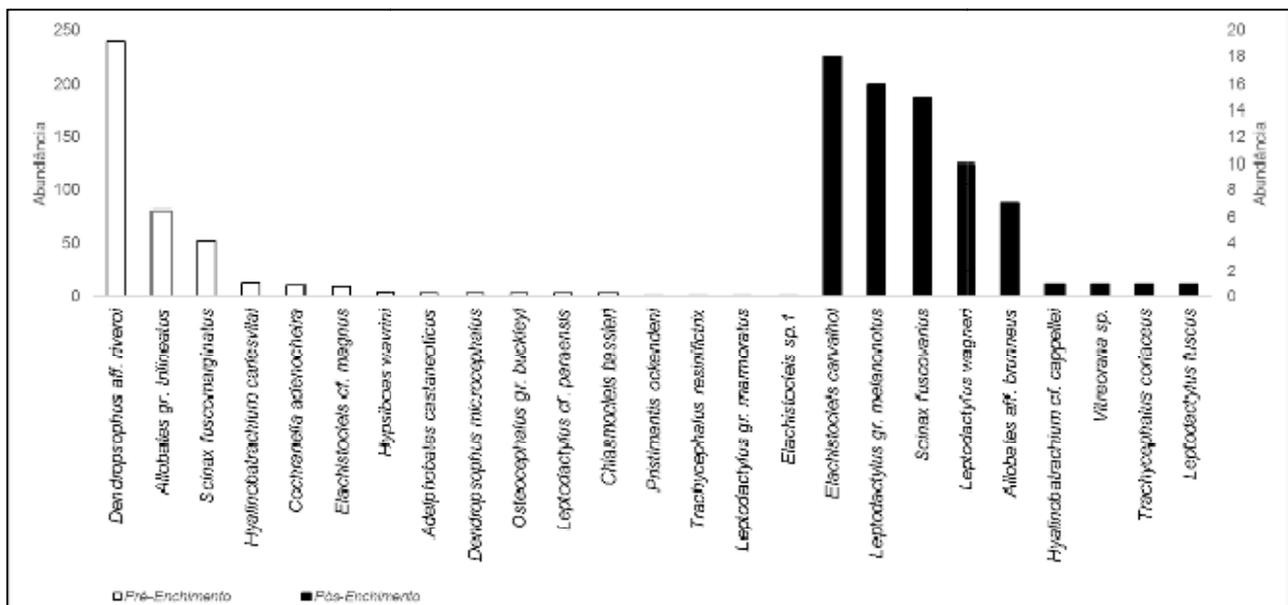


Figura 29: Representatividade de espécies de anfíbios registradas apenas na fase pré enchimento ou pós-enchimento, durante o monitoramento da área de influência da UHE Teles Pires.

Considerando a abundância das espécies de anuros registradas em cada módulo nos períodos pré e pós enchimento, é possível observar a redução no número de registros de espécies e de indivíduos em todos os módulos após o início da operação (Figura 30). Estatisticamente, o número de indivíduos diminuiu (ANOVA $F = 12,18$; $p_1 = 0,0006$). Estatisticamente, o número de

P.19 - Programa de Monitoramento de Herpetofauna

indivíduos não diminuiu nos módulos 1 e 4 (ANOVA $F_1 = 2,959$; $p_1 = 0,08$, ANOVA $F_4 = 1,08$; $p_4 = 0,3$), mas diminuiu nos módulos 2, 3, 5 e 6 (ANOVA $F_2 = 13,45$; $p_2 = 0,0003$; ANOVA $F_3 = 5,01$; $p_3 = 0,02$; ANOVA $F_5 = 5,22$; $p_5 = 0,02$; ANOVA $F_6 = 3,01$; $p_6 = 0,08$). O número de indivíduos e de espécies diminuíram entre os períodos de pré e pós enchimento em parcelas diretamente afetadas, e não afetadas pelo empreendimento (Figura 31); parcelas afetadas representadas por círculos amarelos no período pré-enchimento). Algumas parcelas apresentaram maior número de espécies e de indivíduos no período pós-enchimento: a parcela 2 do módulo 1 (alterada diretamente pelo empreendimento) e as parcelas 3 e 5 do módulo 4 (não afetadas pelo empreendimento), exceto a parcela 3 onde o número de espécies foi menor. O aumento da abundância de indivíduos entre os períodos no módulo 1 é representado pelo microhídeo criptozóico *Chiasmocleis avilapiresae*. Dentre essas parcelas, todas foram monitoradas em ambas as fases, com exceção da parcela 3 do módulo 4.

No entanto, é importante salientar que o esforço amostral no período pós-enchimento diminuiu, visto que 38% das parcelas não foram amostradas no segundo semestre de 2016. Considerando apenas as parcelas amostradas em ambas as fases, foram amostrados 5628 anfíbios, sendo 4264 na fase pré-enchimento e 1364 na fase pós enchimento. Levando em conta todas as parcelas, 66% dos indivíduos registrados na fase pré-enchimento não foram observadas na fase pós-enchimento. Considerando apenas as parcelas amostradas em ambas as fases, ocorreu a diminuição de 68% do número de indivíduos registrados. Isso pode indicar que a medida que o empreendimento foi instalado, o número de espécies e de indivíduos registrado tem diminuído, e o número de espécies com registros únicos também tem sido maior no período pós-enchimento. No módulo 1, a parcela 1 deixou de ser monitorada ao longo do pós-enchimento. No módulo 2, a parcela 1 e a parcela 2 nunca foram monitoradas no período pós-enchimento, e as parcelas 3 e 5 deixaram de ser monitoradas no pós-enchimento. O esforço amostral no módulo 2 foi o mais afetado, o que pode interferir no resultado. De fato, parece haver uma tendência de diminuição de espécies no módulo 2 (Figura 30), o que pode ser devido a diferenças no esforço amostral. No módulo 3, todas as parcelas deixaram de ser monitoradas ao longo do pós-enchimento, uma vez que o módulo foi tomado por atividades de garimpo. A discrepância entre os dados obtidos nas fases pré e pós enchimento no módulo 3 (Figura 30) pode estar relacionada com a diminuição do esforço amostral, visto que ocorreu amostragem no módulo em apenas cinco das sete campanhas pós-enchimento. No módulo 4 a parcela 3 deixou de ser monitorada ao longo do pós-enchimento. No módulo 6 a parcela 4 deixou de ser monitorada ao longo do pós-enchimento e a parcela 5 nunca foi monitorada.

P.19 - Programa de Monitoramento de Herpetofauna

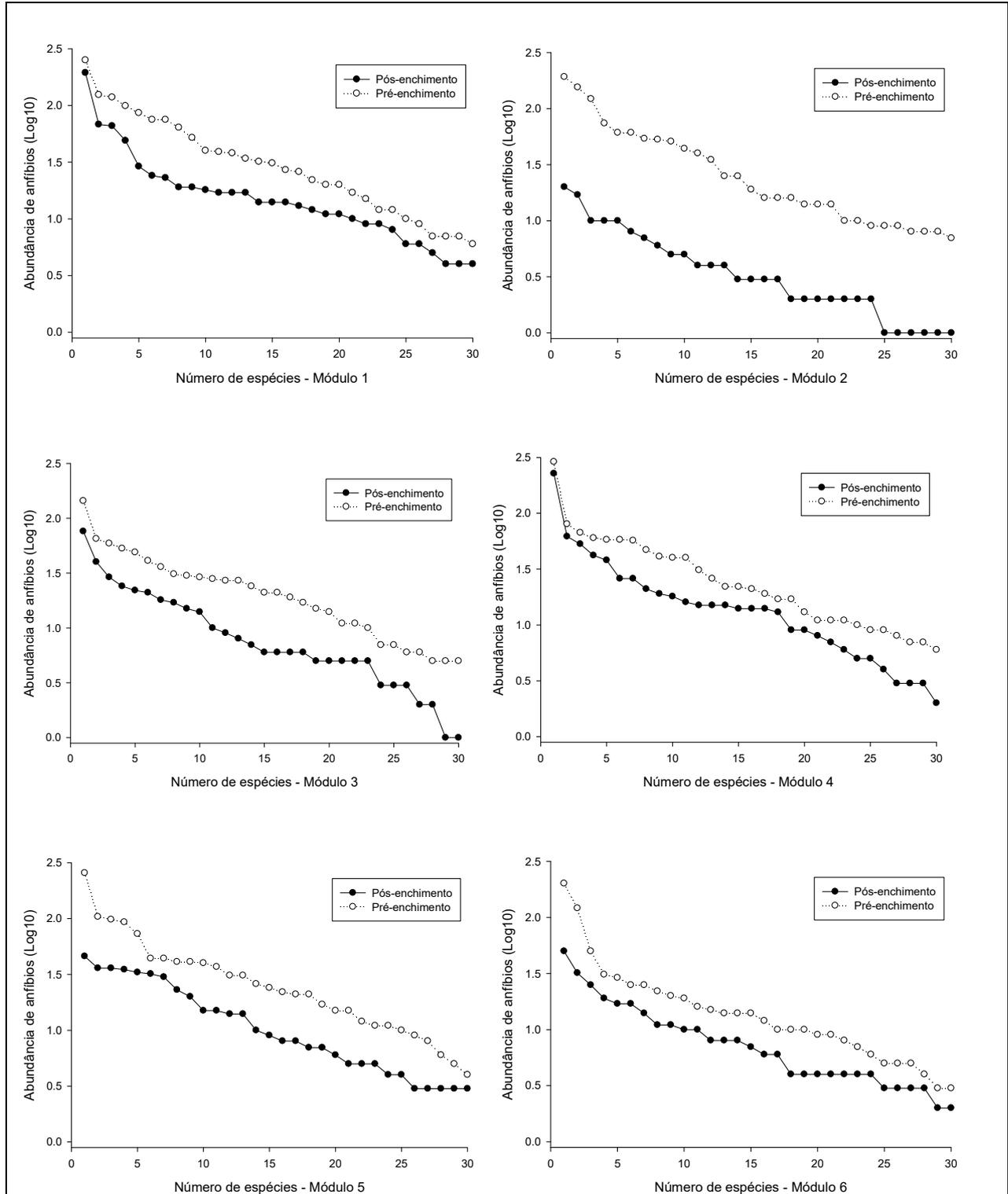


Figura 30: Rank de abundância de espécies de anfíbios (Diagrama de Whittaker) levando em conta as espécies e o número de indivíduos por módulo, entre os períodos pré e pós-enchimento ao longo do monitoramento da área de influência da UHE Teles Pires.

P.19 - Programa de Monitoramento de Herpetofauna

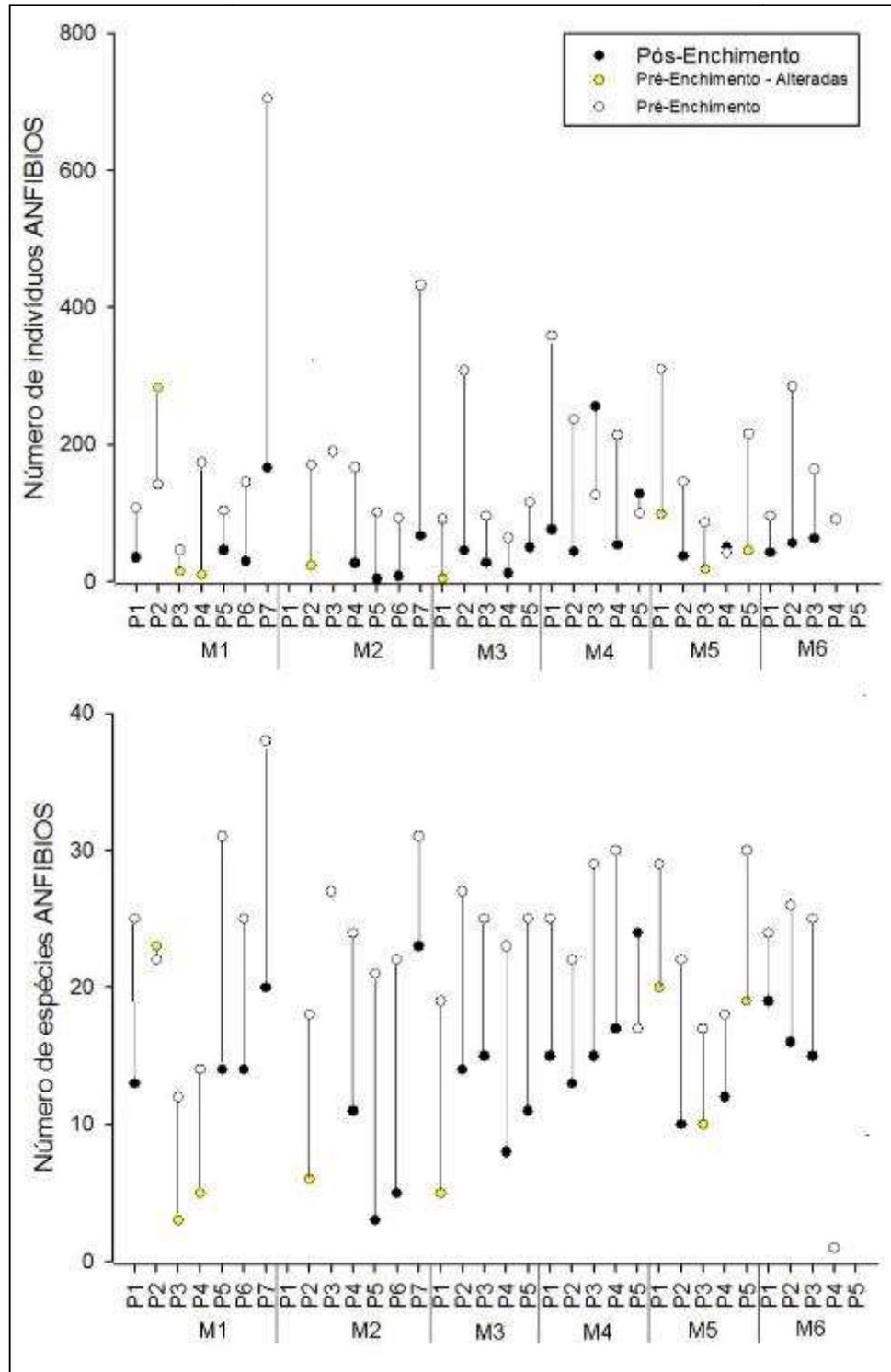


Figura 31: Número de indivíduos e de espécies de anfíbios registradas nos períodos pré e pós-enchimento por parcela e por módulo, durante o monitoramento da Herpetofauna da área de influência da UHE Teles Pires. Círculos brancos representam o parâmetro registrado no período pré-enchimento; círculos amarelos representam o parâmetro registrado nas parcelas que sofreram alterações diretas no período pós-enchimento; círculos pretos representam o parâmetro no período pós-enchimento.

P.19 - Programa de Monitoramento de Herpetofauna

No período pré-enchimento foram registrados 1370 indivíduos distribuídos em 76 espécies de répteis na área de influência do empreendimento da UHE Teles Pires. No período pós-enchimento foram registrados 452 indivíduos distribuídos em 57 espécies de répteis (Quadro 14). Como citado acima, 38% das parcelas foram monitoradas no período pós-enchimento. Considerando apenas as parcelas amostradas em ambas as fases, são registrados apenas 1279 indivíduos, sendo 1003 na fase pré-enchimento e 276 na fase pós-enchimento. Levando em conta todas as parcelas, 67% dos indivíduos registrados na fase pré-enchimento não foram observadas na fase pós-enchimento. Considerando apenas as parcelas amostradas em ambas as fases, ocorreu a diminuição de 72,5% do número de indivíduos registrados.

Quadro 14: Lista de espécies de répteis registradas nos módulos nos períodos pré e pós-enchimento (P1 e P2) durante o monitoramento da Herpetofauna na área de influência da UHE Teles Pires. N = Abundância. P1 = Pré-enchimento; P2 = Pós-enchimento.

Período	P1	P2	N	Ocorrência														
Táxon	M1	M1	M2	M2	M3	M3	M4	M4	M5	M5	M6	M6	EO	EO	P1	P2	P1	P2
Ordem Crocodylia																		
Jacarés																		
Alligatoridae																		
<i>Caiman crocodilus</i>			1			1												
<i>Paleosuchus trigonatus</i>	8		2		1	1	1	5	1	1			3		16	7	1	1
Ordem Squamata																		
Anfisbena																		
Amphisbaenidae																		
<i>Amphisbaena brasiliana</i>									1						1	0	1	0
Lagartos																		
Dactyloidae																		
<i>Dactyloa punctata</i>	6		1				2		2	1	1				12	1	1	1
<i>Norops fuscoauratus</i>	4	1					2								6	1	1	1
<i>Norops ortonii</i>				1											0	1	0	1
Gekkonidae																		
<i>Hemidactylus mabouia</i>													2		2	0		
Gymnophthalmidae																		
<i>Cercosaura eigenmanni</i>	32	3	40	1	10	3	27	13	31	9	21	7			161	36	1	1
<i>Cercosaura ocellata</i>	6	1	1				4	4	7	1	4				22	6	1	1
<i>Leposoma cf. guianensis</i>							1		1						2	0	1	0
<i>Leposoma osvaldoi</i>	5		7	1	1		5	5	4		2				24	6	1	1
<i>Leposoma percarinatum</i>	1	1						1		1		1			1	4	1	1
<i>Neusticurus eupleopus</i>	4	1													4	1	1	1
<i>Rondonops biscutatus</i>	11	1	4		1		7		9	1	3	2			35	4	1	1

P.19 - Programa de Monitoramento de Herpetofauna

Quadro 13: Lista de espécies de répteis registradas nos módulos nos períodos pré e pós-enchimento (P1 e P2) durante o monitoramento da Herpetofauna na área de influência da UHE Teles Pires. N = Abundância. P1 = Pré-enchimento; P2 = Pós-enchimento. Continuação.

Período	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2	N		Ocorrência	
Táxon	M1	M1	M2	M2	M3	M3	M4	M4	M5	M5	M6	M6	EO	EO	P1	P2	P1	P2
Iguanidae																		
<i>Iguana iguana</i>					1								1		2	0	1	0
Leiosauridae																		
<i>Enyalius leechii</i>												1			0	1	0	1
Mabuyidae																		
<i>Copeoglossum nigropunctatum</i>	4		1		1		1					2			9	0	1	0
Polychrotidae																		
<i>Polychrus marmoratus</i>								1							0	2	0	1
Sphaerodactylidae																		
<i>Chatogekko amazonicus</i>							21	4			1				22	4	1	1
<i>Gonatodes cf. eladioi</i>					3										3	0	1	0
<i>Gonatodes humeralis</i>	77	11	191	6	64	38	207	82	52	21	101	37			692	195	1	1
Teiidae																		
<i>Ameiva ameiva</i>	18	3	3	13	7	4	5	26	2	17	7	22	1		43	85	1	1
<i>Kentropyx calcarata</i>	5	3	6	2	4		5	11	2	2	5				27	18	1	1
<i>Tupinambis teguixin</i>	3	3	3				2	1					2		10	4	1	1
Tropiduridae																		
<i>Plica plica</i>											1				1	0	1	0
<i>Plica umbra</i>											1				1	0	1	0
<i>Uranoscodon superciliosus</i>													1		1	0	1	0
Serpentes																		
Aniliidae																		
<i>Anilius scytale</i>	1	1			2								1		4	1	1	1
Boidae																		
<i>Boa constrictor</i>			1		1	1			2				5		9	1	1	1
<i>Corallus hortulanus</i>	3		7		6	3	1				1		1		19	3	1	1
<i>Epicrates cenchria</i>	4		3		2		1	1				2			12	1	1	1
<i>Eunectes murinus</i>											1		6	1	7	1	1	1
Colubridae																		
<i>Chironius carinatus</i>											1		2		3	0	1	0
<i>Chironius exoletus</i>	1		1		1			2	1						4	2	1	1
<i>Chironius multiventris</i>	1		1			1	1	2	1	1		3			4	7	1	1
<i>Chironius scurrulus</i>								1							0	1	0	1

P.19 - Programa de Monitoramento de Herpetofauna

Quadro 13: Lista de espécies de répteis registradas nos módulos nos períodos pré e pós-enchimento (P1 e P2) durante o monitoramento da Herpetofauna na área de influência da UHE Teles Pires. N = Abundância. P1 = Pré-enchimento; P2 = Pós-enchimento. Continuação.

Período	P1	P2	N	Ocorrência														
Táxon	M1	M1	M2	M2	M3	M3	M4	M4	M5	M5	M6	M6	EO	EO	P1	P2	P1	P2
Colubridae																		
<i>Dendrophidion dendrophis</i>							1								1	0	1	0
<i>Drymarchon corais</i>			1				2	1		2			3		6	3	1	1
<i>Drymobius rhombifer</i>					1										1	0	1	0
<i>Drymoluber dichrous</i>	1		1		1		1				2				6	0	1	0
<i>Leptophis ahaetulla</i>	1													1	1	1	1	1
<i>Mastigodryas boddaerti</i>	1														1	0	1	0
<i>Rhinobothryum lentiginosum</i>		1	2			2	2		1		2		2	1	9	4	1	1
<i>Spilotes pullatus</i>				1		1	2			1			1		3	3	1	1
<i>Tantilla melanocephala</i>			2							1		1			2	2	1	1
Dipsadidae																		
<i>Apostolepis nigrolineata</i>									1		1				2	0	1	0
<i>Atractus albuquerquei</i>						1					1				1	1	1	1
<i>Atractus badius</i>			1						1						2	0	1	0
<i>Atractus cf. snethlageae</i>									1						1	0	1	0
<i>Clelia clelia</i>		1	1						2						3	1	1	1
<i>Dipsas catesbyi</i>	2	1	3				5		2	2	1	1			13	4	1	1
<i>Dipsas indica</i>	8		1	1	1	3	1	4	3				1		15	8	1	1
<i>Drepanoides anomalus</i>	1		1	1				1							2	2	1	1
<i>Erythrolamprus aesculapii</i>							1		1						2	0	1	0
<i>Erythrolamprus reginae</i>	3		1		1	1	2	2			2		2		11	3	1	1
<i>Erythrolamprus taeniogaster</i>											1				1	0	1	0
<i>Erythrolamprus typhlus</i>			1				1								2	0	1	0
<i>Helicops angulatus</i>	1	4	1		2		1	1					1	1	6	6	1	1
<i>Helicops leopardinus</i>													1	2	1	2	1	1
<i>Imantodes cenchoa</i>		1	2		2		1		1	2	1	1			7	4	1	1
<i>Imantodes lentiferus</i>			1												1	0	1	0
<i>Leptodeira annulata</i>	13	3	8	4	6	4	1	4	3	2	1	1	4		36	18	1	1
<i>Ninia hudsoni</i>									1						1	0	1	0
<i>Oxyrhopus melanogenys</i>	1	1	4	3	3		1	3	9		4	2	1	1	23	10	1	1
<i>Philodryas argentea</i>			2			1	1	2			1				4	3	1	1
<i>Pseudoboa coronata</i>						1			2						2	1	1	1

P.19 - Programa de Monitoramento de Herpetofauna

Quadro 13: Lista de espécies de répteis registradas nos módulos nos períodos pré e pós-enchimento (P1 e P2) durante o monitoramento da Herpetofauna na área de influência da UHE Teles Pires. N = Abundância. P1 = Pré-enchimento; P2 = Pós-enchimento. Continuação.

Período	P1	P2	N	Ocorrência														
Táxon	M1	M1	M2	M2	M3	M3	M4	M4	M5	M5	M6	M6	EO	EO	P1	P2	P1	P2
Dipsadidae																		
<i>Sibynomorphus sp.</i>					1										1	0	1	0
<i>Siphlophis compressus</i>	4	1	2		3		5		1						15	1	1	1
<i>Siphlophis worontzowi</i>												1			0	1	0	1
<i>Xenodon rabdocephalus</i>					1				1						2	0	1	0
<i>Xenopholis scalaris</i>	2	1	3	1	3	1	1	2	1		2		1		13	5	1	1
Elapidae																		
<i>Micrurus paraensis</i>		1		1							1				1	2	1	1
<i>Micrurus surinamensis</i>		1				1		1					1		1	3	1	1
Typhlopidae																		
<i>Typhlops brongersmianus</i>	1		1												2	0	1	0
<i>Typhlops reticulatus</i>	1	1			2	1			1	1			1		5	3	1	1
Viperidae																		
<i>Bothrops atrox</i>							5	1	12	2	3	1		1	20	5	1	1
<i>Bothrops taeniatus</i>	1				2	1	1								4	1	1	1
<i>Lachesis muta</i>	1	1	3	2			1		1		1	3		3	7	9	1	1
Ordem Testudines																		
Quelônios																		
Chelidae																		
<i>Knosternon scorioides</i>														2	0	2	0	1
<i>Mesoclemmys raniceps</i>		1													0	1	0	1
<i>Phrynops geoffroanus</i>	1										1				2	0	1	0
<i>Platemys platycephala</i>	1	3													1	3	1	1
Podocnemididae																		
<i>Podocnemis unifilis</i>									1					1	1	1	1	1
Testudinidae																		
<i>Chelonoidis denticulata</i>		1	4	1	1		1		2	1	2		2		12	3	1	1

Cinquenta e uma espécies de répteis ocorreram em comum na fase pré e pós enchimento. O lagarto *Gonatodes humeralis* ocorreu em todos os módulos, e é o réptil registrado com maior abundância na região do empreendimento, correspondendo 51% dos registros no período pré-enchimento e a 39% dos registros no período pós-enchimento. A distribuição dessa espécie em todos os módulos e seu registro em todas as campanhas, independentemente do período de amostragem, indica a distribuição de recursos de forma heterogênea no contexto da paisagem, com provável sobreposição de nichos e baixa competição inter e intraespecífica por recursos.

P.19 - Programa de Monitoramento de Herpetofauna

Os lagartos *Cercosaura eigenmanni*, *Ameiva ameiva*, *Kentropyx calcarata* e a serpente *Leptodeira annulata* foram as espécies mais abundantes, em ambos os períodos. Apenas o lagarto *Ameiva ameiva* apresentou maior abundância no período pós-enchimento, tendo as demais espécies apresentado menor abundância em comparação com o período pré-enchimento. As demais espécies representam menos do que 3% da abundância total dentro os indivíduos registrados (Figura 32).

Vinte e seis espécies registradas no período pré-enchimento não foram contempladas após a operação (Figura 33). Dentre essas, as espécies mais abundantes são os lagartos *Copeoglossum nigropunctatum* e *Gonatodes cf. eladioi* e as serpentes *Drymoluber dichrous* e *Chironius carinatus*. As demais espécies foram representadas por apenas um ou dois indivíduos durante a fase pré-enchimento. Sete novas espécies foram registradas com baixa abundância para a região do monitoramento no período pós-enchimento, sendo elas os lagartos *Polychrus marmoratus*, *Norops ortonii* e *Enyalius leechi*, as serpentes *Chironius scurrulus* e *Siphlophis worontzowi*, e os quelônios *Knosternon scorioides* e *Mesoclemmys raniceps* (Figura 33).

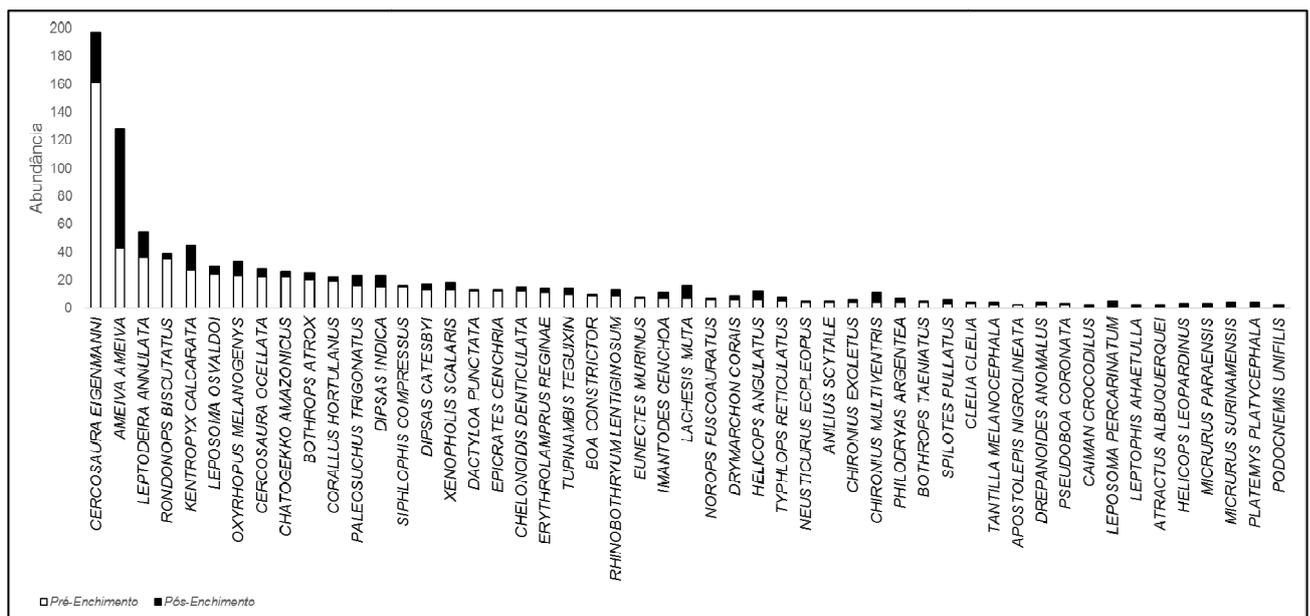


Figura 32: Representatividade de espécies de répteis registradas durante o monitoramento nos períodos pré e pós-enchimento da área de influência da UHE Teles Pires.

P.19 - Programa de Monitoramento de Herpetofauna

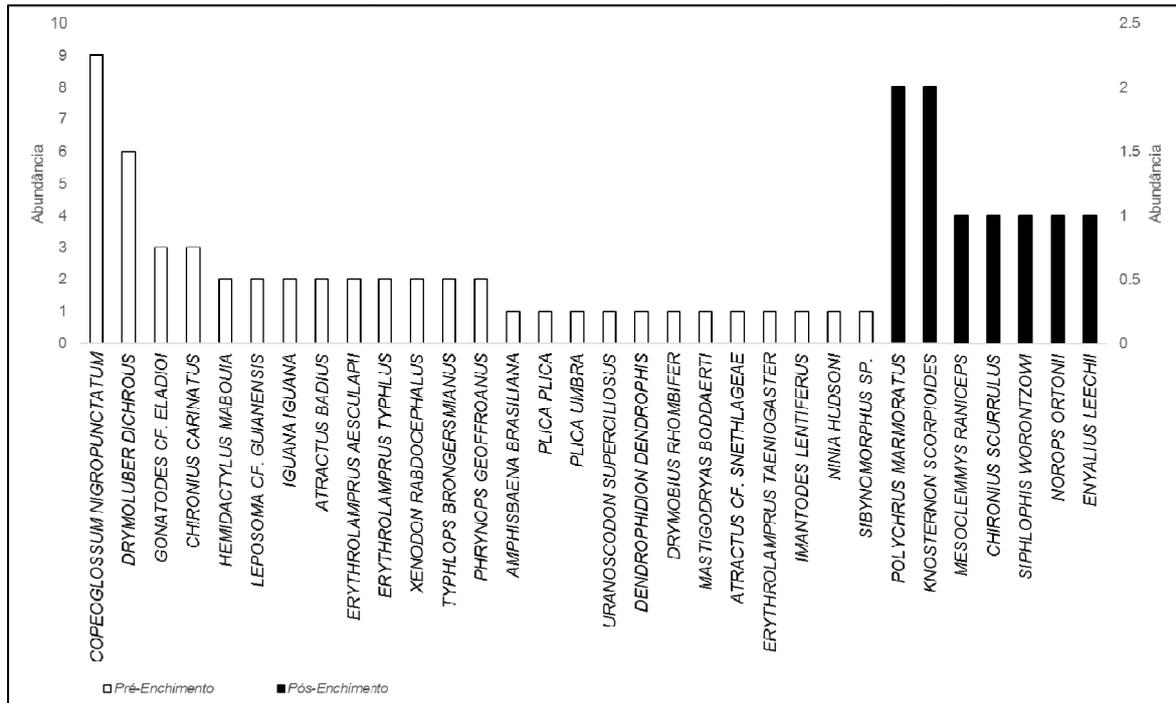


Figura 33: Representatividade de espécies de répteis registradas apenas na fase pré enchimento ou pós-enchimento, durante o monitoramento da área de influência da UHE Teles Pires.

Considerando a abundância dos répteis registrada em cada módulo nos períodos pré e pós enchimento, é possível observar uma tendência de redução no número de registros de espécies e de indivíduos em todos os módulos após o início da operação. No entanto, essa redução não é estatisticamente significativa (ANOVA $F = 1,5$; $p = 0,2$). Foi encontrada diferença significativa entre o número de indivíduos registrados apenas no módulo 1 (ANOVA $F_1 = 4,5$; $p_1 = 0,03$). Nos demais módulos o número de indivíduos não diminuiu (ANOVA $F_2 = 2,06$; $p_2 = 0,15$; ANOVA $F_3 = 0,7$; $p_3 = 0,39$; ANOVA $F_4 = 0,43$; $p_4 = 0,5$; ANOVA $F_5 = 1,95$; $p_5 = 0,16$; ANOVA $F_6 = 0,7$; $p_6 = 0,3$). O módulo 4, situado em região não afetada pelo empreendimento, foi o que apresentou maior constância no número de indivíduos. Em todos os módulos ocorreram muitas espécies representadas por registros únicos (Figura 34).

P.19 - Programa de Monitoramento de Herpetofauna

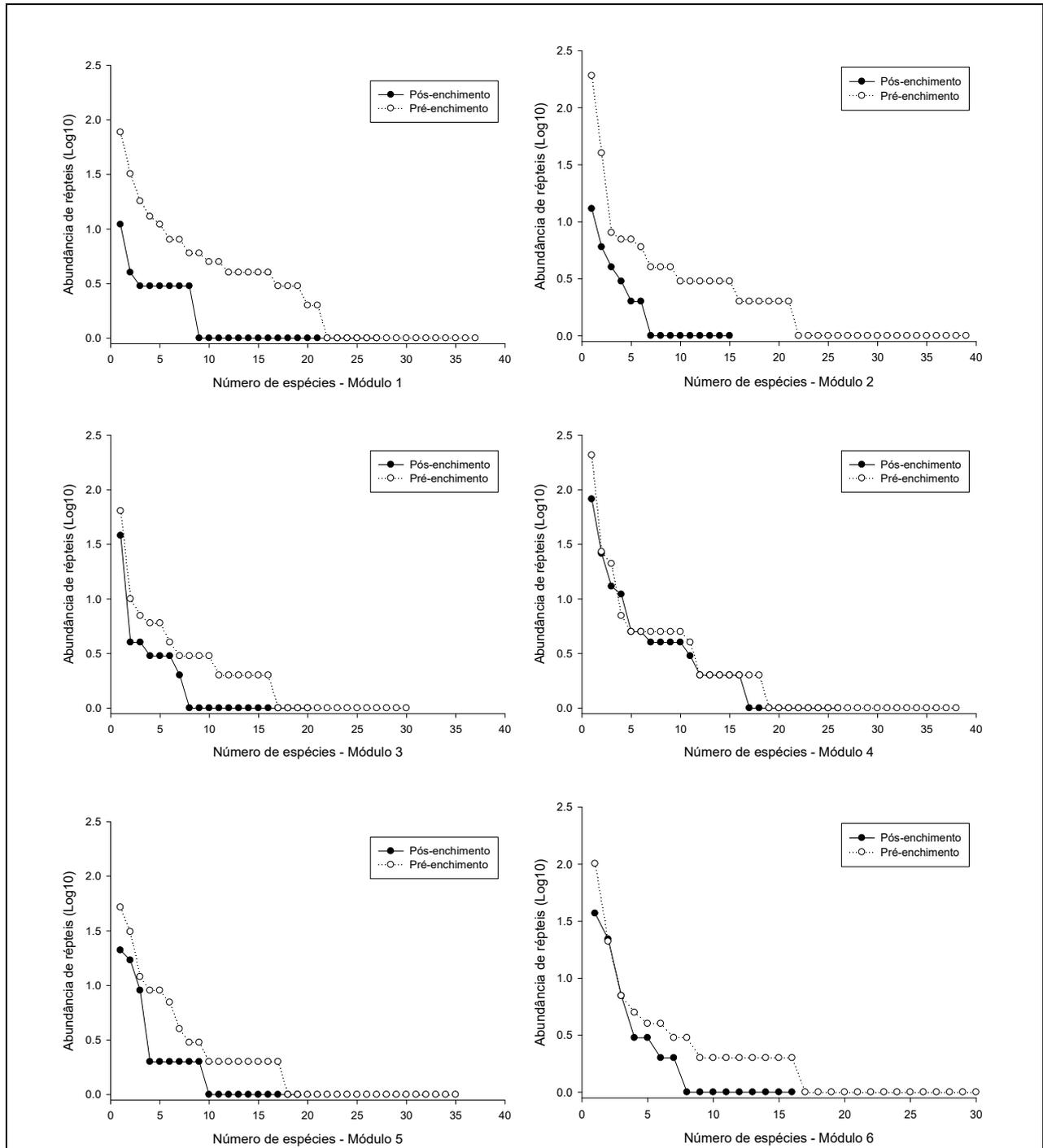


Figura 34: Rank de abundância de espécies (Diagrama de Whittaker) levando em conta as espécies de répteis registradas por módulo, durante o monitoramento dos períodos pré e pós-enchimento da área de influência da UHE Teles Pires.

O número de espécies e de indivíduos diminuíram entre os períodos pré e pós enchimento, tanto em áreas afetadas como em áreas não afetadas (Figura 35); parcelas diretamente afetadas representadas por círculos amarelos na fase pré-enchimento). Apenas a parcela 5 do módulo 4 apresentou maior número de espécies pós-enchimento, mas o mesmo número de indivíduos em ambos períodos, sendo uma área não afetada pelo empreendimento (Figura 35).

P.19 - Programa de Monitoramento de Herpetofauna

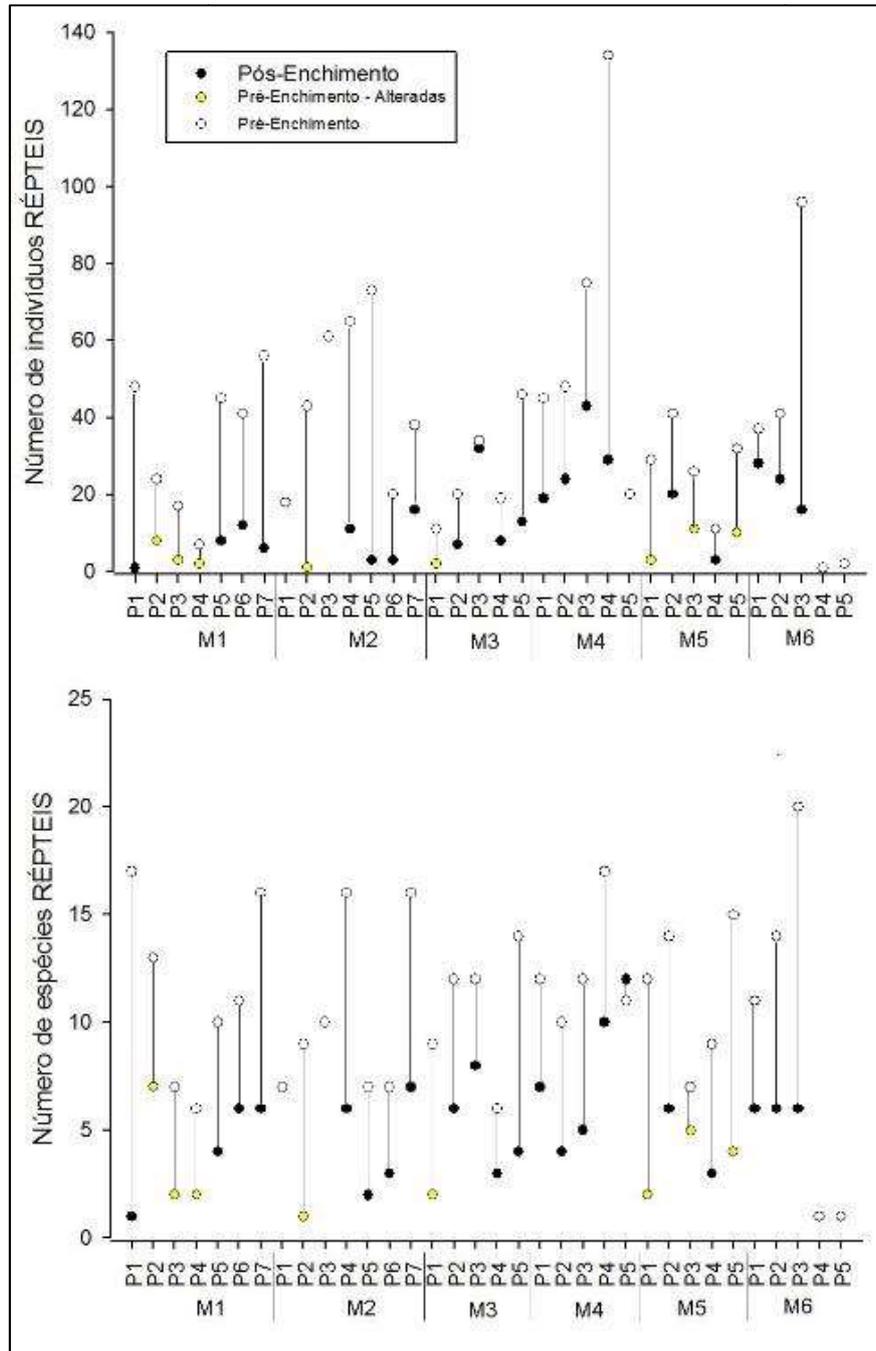


Figura 35: Número de espécies e de indivíduos de répteis registradas nos períodos pré e pós-enchimento por parcela e por módulo, durante o monitoramento da Herpetofauna da área de influência da UHE Teles Pires. Círculos brancos representam o parâmetro registrado no período pré-enchimento; círculos amarelos representam o parâmetro registradas nas parcelas que sofreram alterações diretas no período pós-enchimento; círculos pretos representam o parâmetro registrado no período pós-enchimento.

5.3.2 Considerações Sobre Variações na Herpetofauna Semiaquática

Durante o monitoramento ao longo dos trechos amostrados nas margens dos rios Teles Pires e Paranaíba, foram registrados indivíduos de uma família de crocodilianos (Alligatoridae) e

P.19 - Programa de Monitoramento de Herpetofauna

quelônios das famílias Chelidae e Podocnemididae. No período pré-enchimento foram registrados 133 crocodilianos (63 *Caiman crocodilus* e 55 *Paleosuchus trigonatus* e 15 indivíduos não identificados), e no período pós-enchimento 112 indivíduos (29 *Caiman crocodilus*, 1 *Paleosuchus* sp., 58 *Paleosuchus trigonatus* e 24 indivíduos não identificados). Quanto aos quelônios, no período pré-enchimento foram registrados 284 indivíduos (dois *Phrynops geophroanus* e 282 *Podocnemis unifilis*), e no período pós-enchimento 130 indivíduos (105 *Podocnemis unifilis* e 25 indivíduos não identificados) (Quadro 15). Alguns indivíduos não foram identificados, pois com a aproximação do barco, os crocodilianos e quelônios se refugiam, dificultando a identificação.

Quadro 15: Lista de espécies de répteis semiaquáticos registradas no período pré-enchimento (7ª, 8ª, 9ª e 11ª campanhas) e período pós-enchimento (12ª, 13ª, 14ª e 15ª campanhas) na área de influência da UHE Teles Pires.

Táxon	Pré-enchimento	Pós-enchimento
Ordem Crocodylia		
Alligatoridae		
<i>Caiman crocodilos</i>	63	29
<i>Paleosuchus</i> sp.		1
<i>Paleosuchus trigonatus</i>	55	58
Não identificado	15	24
Total	133	112
Ordem Testudines		
Chelidae		
<i>Phrynops geoffroanus</i>	2	
Podocnemididae		
<i>Podocnemis unifilis</i>	282	105
Não identificado		25
Total	284	130

Maior número de indivíduos foi registrado no Trecho 5 ao longo de todo o monitoramento, tanto na fase pré-enchimento, como na fase pós-enchimento (Quadro 16). Dentre os crocodilianos, *Caiman crocodilus* foi registrado em maior densidade no Trecho 4 e *Paleosuchus trigonatus* no Trecho 3 na fase pré-enchimento, e ambos apresentaram maior densidade no Trecho 2 na fase pós-enchimento. Baixa densidade de indivíduos não identificados foi registrado na fase pré-enchimento, e maior densidade foi registrada no Trecho 3 após a operação (Figura 36). O aumento da densidade de crocodilianos no Trecho 2, trecho diretamente afetado pelo reservatório, pode ter ocorrido ao longo do tempo devido a mudanças estruturais na calha principal do rio.

Quanto aos quelônios, *Phrynops geophroanus* foi registrado em baixa densidade apenas no período pré-enchimento, e *Podocnemis unifilis* apresentou altas densidades, principalmente nos Trechos 4 e 5, em ambos as fases do monitoramento. No Trecho 4 foi registrado maior

P.19 - Programa de Monitoramento de Herpetofauna

densidade de quelônios (Figura 37). Os trechos 4 e 5 correspondem a áreas do rio Teles Pires, diretamente afetada pelo empreendimento, mas em região na parte mais superior e à montante do empreendimento, que apresentam diversas ilhas e bancos de areias.

Quadro 16: Número de indivíduos por trecho amostrado ao longo do rio Teles Pires e Paranaíta no período pré-enchimento (7ª, 8ª, 9ª e 11ª campanhas) e período pós-enchimento (12ª, 13ª, 14ª e 15ª campanhas) na área de influência da UHE Teles Pires. P1 = Pré-Enchimento; P2 = Pós-Enchimento.

Táxon	Trecho 1		Trecho 2		Trecho 3		Trecho 4		Trecho 5	
	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2	P1	P2
Ordem Crocodylia										
Alligatoridae										
<i>Caiman crocodilus</i>	2		4	14	9	14	43	1	5	
<i>Paleosuchus sp.</i>						1				
<i>Paleosuchus trigonatus</i>	10	2	5	11	20	8	20	27		10
Não identificado	2				2	12	8	9	3	3
Ordem Testudines										
Chelidae										
<i>Phrynops geophroanus</i>							2			
Podocnemididae										
<i>Podocnemis unifilis</i>	29	12	25		17		176	64	35	29
Não identificado								17		8
Total geral	43	14	34	25	48	35	249	118	43	50

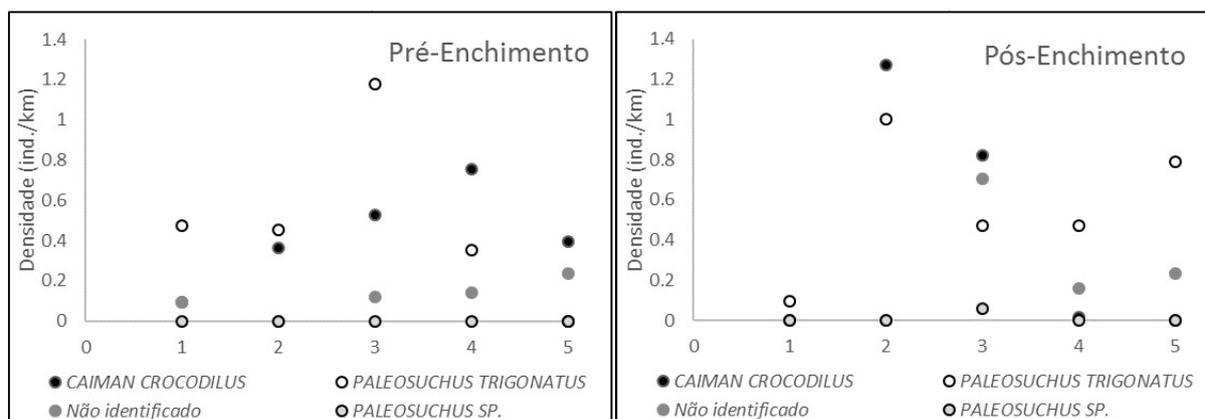


Figura 36: Densidade (número de indivíduos por quilômetro percorrido) e Detectabilidade (número de indivíduos por hora de procura) de quelônios por trecho monitorado durante as 14ª e 15ª campanhas do monitoramento da área de influência da UHE Teles Pires.

P.19 - Programa de Monitoramento de Herpetofauna

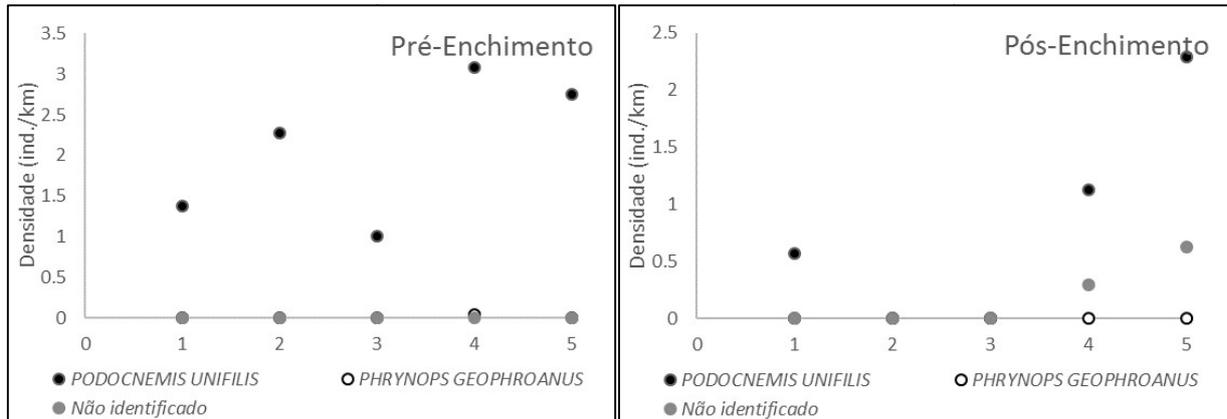


Figura 37: Densidade (número de indivíduos por quilômetro percorrido) e Detectabilidade (número de indivíduos por hora de procura) de quelônios por trecho monitorado durante as 14ª e 15ª campanhas do monitoramento da área de influência da UHE Teles Pires.

5.4 Considerações Sobre os Resultados Obtidos ao Longo do Monitoramento e o Estudo de Impacto Ambiental do Reservatório da UHE Teles Pires

5.4.1 Considerações Sobre Variações nas Comunidades de Anfíbios e Répteis

Consolidando as espécies registradas ao longo do Estudo de Impacto Ambiental e durante o monitoramento, um total de 192 espécies pertencentes a herpetofauna (85 anfíbios e 107 répteis) já foram registradas para a área do reservatório da UHE Teles Pires

Durante duas campanhas realizadas em 2009 para o Estudo de Impacto ambiental foram registradas na área do empreendimento 59 espécies de anfíbios, dentro das quais 49 espécies (83%) já foram registradas ao longo do monitoramento. Dentre as espécies de anfíbios registradas no EIA, dez espécies não foram registradas ao longo do monitoramento, incluindo uma espécie de cecilia (*Caecilia* sp.) pertencente a uma nova ordem (Ordem Gymnophiona). A ausência dessas espécies até o presente momento do monitoramento não deve sugerir impacto do empreendimento nas comunidades, uma vez que algumas delas apresentam problemas taxonômicos, como *Pristimantis* sp., *Osteocephalus* sp., *Scinax* sp. e *Adenomera* sp., sendo provável que representem as mesmas espécies em ambos períodos, mas que tenham sido nomeadas com diferentes identificações. Além disso, as demais espécies ainda não registradas podem apresentar flutuações populacionais devido a fatores estocásticos, podendo ainda ser registrada nas próximas campanhas.

Vinte e seis novas espécies foram registradas ao longo do monitoramento, visto que o esforço amostral é muito maior (17 campanhas) aumentando a chance de detectar novas espécies para a área. Consolidando as espécies registradas ao longo do Estudo de Impacto Ambiental e durante o monitoramento, um total de 85 espécies de anfíbios são registradas para a área do empreendimento (Quadro 17).

P.19 - Programa de Monitoramento de Herpetofauna

Quadro 17: Lista de espécies de anfíbios registradas durante o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e ao longo do monitoramento da Herpetofauna na área de influência da UHE Teles Pires. Destacado em cinza estão as espécies registradas apenas durante o EIA, e com * as novas espécies registradas ao longo do monitoramento.

Táxon	EIA	Monitoramento
Ordem Gymnophiona		
Ceciliidae		
<i>Caecilia</i> sp.	1	
Ordem Anura		
Allophrynidae		
<i>Allophryne ruthveni</i>	16	50
Aromobatidae		
<i>Allobates</i> aff. <i>brunneus</i>	30	19
* <i>Allobates</i> cf. <i>crombiei</i>		21
* <i>Allobates</i> gr. <i>trilineatus</i>		81
* <i>Allobates</i> sp.		711
Bufo		
<i>Rhaebo guttatus</i>	37	193
<i>Rhinella castaneotica</i>	21	590
<i>Rhinella</i> gr. <i>margaritifera</i>	35	232
<i>Rhinella marina</i>	43	635
Centrolenidae		
<i>Cochranella adenocheira</i>	1	11
* <i>Hyalinobatrachium carlesvilai</i>		13
* <i>Hyalinobatrachium</i> cf. <i>cappellei</i>		1
* <i>Vitreorana</i> sp.		1
Ceratophryidae		
<i>Ceratophrys cornuta</i>	6	34
Craugastoridae		
* <i>Pristimantis</i> cf. <i>reichlei</i>		344
<i>Pristimantis fenestratus</i>	43	1519
* <i>Pristimantis</i> gr. <i>conspicillatus</i>		223
<i>Pristimantis</i> gr. <i>peruvianus</i>	8	132
<i>Pristimantis ockendeni</i>	1	1
<i>Pristimantis</i> sp 1	42	
Dendrobatidae		
<i>Adelphobates castaneoticus</i>	3	3
<i>Ameerega picta</i>	16	389
Hylidae		
<i>Dendropsophus</i> aff. <i>riveroi</i>	1	316
<i>Dendropsophus marmoratus</i>	3	
<i>Dendropsophus melanargyreus</i>	30	51
<i>Dendropsophus microcephalus</i>	51	6
<i>Dendropsophus minutus</i>	12	137
* <i>Dendropsophus nanus</i>		85

P.19 - Programa de Monitoramento de Herpetofauna

Quadro 16: Lista de espécies de anfíbios registradas durante o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e ao longo do monitoramento da Herpetofauna na área de influência da UHE Teles Pires. Destacado em cinza estão as espécies registradas apenas durante o EIA, e com * as novas espécies registradas ao longo do monitoramento. Continuação.

Táxon	EIA	Monitoramento
Hylidae		
<i>Dendropsophus sarayacuensis</i>	1	
* <i>Hypsiboas wavrini</i>		4
<i>Hypsiboas aff. albopunctatus</i>	14	
<i>Hypsiboas boans</i>	2	313
<i>Hypsiboas calcaratus</i>	7	26
<i>Hypsiboas cinerascens</i>	14	498
<i>Hypsiboas fasciatus</i>	20	69
<i>Hypsiboas geographicus</i>	30	95
* <i>Hypsiboas lanciformis</i>		9
<i>Hypsiboas leucocheilus</i>	5	35
* <i>Hypsiboas multifasciatus</i>		505
<i>Hypsiboas raniceps</i>	15	725
* <i>Osteocephalus gr. buckleyi</i>		3
<i>Osteocephalus lepieurii</i>	29	356
<i>Osteocephalus taurinus</i>	18	498
<i>Osteocephalus sp.</i>	1	
<i>Phyllomedusa hypochondrialis</i>	34	178
<i>Phyllomedusa vaillanti</i>	10	53
<i>Scinax fuscomarginatus</i>	3	204
* <i>Scinax fuscovarius</i>		15
* <i>Scinax garbei</i>		90
* <i>Scinax gr. catharinae</i>		15
<i>Scinax nebulosus</i>	21	63
<i>Scinax ruber</i>	36	184
<i>Scinax rostratus</i>	6	
<i>Scinax sp.</i>	13	
* <i>Trachycephalus canauaru</i>		18
<i>Trachycephalus coriaceus</i>	18	1
<i>Trachycephalus resinifictrix</i>	1	1
Leptodactylidae		
<i>Adenomera cf. andreae</i>	9	683
<i>Adenomera cf. hylaedactyla</i>	31	54
<i>Adenomera sp.</i>	2	
<i>Engystomops freibergeri</i>	17	328
* <i>Leptodactylus cf. paraensis</i>		3
<i>Leptodactylus didymus</i>	43	230
* <i>Leptodactylus fuscus</i>		1

P.19 - Programa de Monitoramento de Herpetofauna

Quadro 16: Lista de espécies de anfíbios registradas durante o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e ao longo do monitoramento da Herpetofauna na área de influência da UHE Teles Pires. Destacado em cinza estão as espécies registradas apenas durante o EIA, e com * as novas espécies registradas ao longo do monitoramento. Continuação.

Táxon	EIA	Monitoramento
Leptodactylidae		
<i>Adenomera</i> sp.	2	
* <i>Leptodactylus</i> gr. <i>marmoratus</i>		1
* <i>Leptodactylus</i> gr. <i>melanonotus</i>		16
<i>Leptodactylus knudseni</i>	5	61
<i>Leptodactylus lineatus</i>	19	136
<i>Leptodactylus mystaceus</i>	4	101
* <i>Leptodactylus pentadactylus</i>		91
<i>Leptodactylus petersii</i>	32	280
<i>Leptodactylus rhodomystax</i>	17	257
<i>Leptodactylus stenodema</i>	2	
* <i>Leptodactylus wagneri</i>		10
Microhylidae		
<i>Chiasmocleis avilapiresae</i>	21	762
<i>Chiasmocleis bassleri</i>	1	3
<i>Ctenophryne geayi</i>	22	53
* <i>Dermatonotus muelleri</i>		1
* <i>Elachistocleis carvalhoi</i>		18
* <i>Elachistocleis</i> cf. <i>magnus</i>		10
* <i>Elachistocleis</i> sp.		108
<i>Elachistocleis</i> sp.1	1	1
Odontophrynidae		
<i>Proceratophrys concavitympanum</i>	9	132
Pipidae		
<i>Pipa arrabali</i>	6	73
Ranidae		
<i>Lithobates palmipes</i>	21	179

Durante duas campanhas realizadas em 2009 para o Estudo de Impacto ambiental foram registradas na área do empreendimento 70 espécies de répteis (um crocodiliano, uma anfisbena, 46 serpentes, 17 lagartos e cinco quelônios). Dentre as espécies de répteis registradas no EIA, 14 espécies não foram ainda registradas ao longo do monitoramento (uma anfisbena, nove serpentes e quatro lagartos) e 56 espécies (80%: um crocodiliano, 37 serpentes, 13 lagartos e cinco quelônios) já foram registradas. A ausência do registro ao longo do monitoramento das espécies registradas no EIA não deve sugerir impacto do empreendimento nas comunidades, uma vez que algumas delas apresentam problemas taxonômicos, como o lagarto aquático *Neusticurus* sp. que pode corresponder a *Neusticurus eupleopus* registrado no monitoramento. Além disso, as demais espécies ainda não registradas

P.19 - Programa de Monitoramento de Herpetofauna

podem apresentar flutuações populacionais devido a fatores estocásticos, podendo ainda ser registrada nas próximas campanhas. Além disso, entando 37 novas espécies foram registradas ao longo do monitoramento (dois crocodilianos, duas anfisbenas, 19 serpentes, 13 lagartos e um quelônio), devido ao maior esforço amostral que aumenta a chance de detectar novas espécies, bem como devido ao aumento no número de inventários na região amazônica que proporcionou a descrição e revisão taxonômica de diversas espécies.

Consolidando as espécies registradas ao longo do Estudo de Impacto Ambiental e durante o monitoramento, um total de 107 espécies de répteis (três crocodilianos, três anfisbenas, 65 serpentes, 30 lagartos e seis quelônios) são registradas para a área do empreendimento (Quadro 18). O número acumulado de espécies de serpentes e lagartos registrados para a região encontra-se na média do observado em outras regiões amazônicas (e.g., Manaus: 66 espécies de serpentes e 32 de lagartos; Belém: 87 espécies de serpentes e 27 de lagartos) (MARTINS e OLIVEIRA 1998, CUNHA e NASCIMENTO, 1993, VITT *et al.*, 2008). Apesar disso, estima-se que a riqueza de répteis pode ainda aumentar ao longo do monitoramento, visto a dificuldade natural de amostrar esse grupo, e a maior probabilidade de detecção a longo prazo.

Quadro 18: Lista de espécies de répteis registradas durante o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e ao longo do monitoramento da Herpetofauna na área de influência da UHE Teles Pires. Destacado em cinza estão as espécies registradas apenas durante o EIA, e com * as novas espécies registradas ao longo do monitoramento.

Táxon	EIA	Monitoramento
Ordem Crocodylia		
Alligatoridae		
* <i>Caiman crocodilus</i>		4
* <i>Paleosuchus palpebrosus</i>		2
<i>Paleosuchus trigonatus</i>	1	27
Ordem Squamata		
Anfisbenas		
Amphisbaenidae		
* <i>Amphisbaena alba</i>		1
* <i>Amphisbaena brasiliana</i>		1
<i>Amphisbaena cf. vermicularis</i>	1	
Serpentes		
Aniliidae		
<i>Anilius scytale</i>	1	5
Boidae		
<i>Boa constrictor</i>	2	11
<i>Corallus hortulanus</i>	4	22
<i>Epicrates cenchria</i>	2	13
<i>Eunectes murinus</i>	1	13

P.19 - Programa de Monitoramento de Herpetofauna

Quadro 17: Lista de espécies de répteis registradas durante o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e ao longo do monitoramento da Herpetofauna na área de influência da UHE Teles Pires. Destacado em cinza estão as espécies registradas apenas durante o EIA, e com * as novas espécies registradas ao longo do monitoramento. Continuação.

Táxon	EIA	Monitoramento
Ordem Squamata		
Colubridae		
* <i>Chironius carinatus</i>		3
<i>Chironius exoletus</i>	2	6
<i>Chironius fuscus</i>	2	
* <i>Chironius multiventris</i>		11
<i>Chironius scurrulus</i>	1	1
* <i>Dendrophidion dendrophis</i>		1
<i>Drymarchon corais</i>	1	11
* <i>Drymobius rhombifer</i>		1
<i>Drymoluber dichrous</i>	1	7
<i>Leptophis ahaetulla</i>	1	2
* <i>Mastigodryas boddaerti</i>		1
<i>Oxybelis aeneus</i>	1	
<i>Oxybelis fulgidus</i>	2	2
<i>Pseustes poecilonotus</i>	1	
<i>Pseustes sulphureus</i>	2	1
<i>Rhinobothryum lentiginosum</i>	10	17
<i>Spilotes pullatus</i>	1	7
<i>Tantilla melanocephala</i>	2	5
Dipsadidae		
* <i>Apostolepis nigrolineata</i>		3
<i>Apostolepis pyi</i>	1	
* <i>Atractus albuquerquei</i>		2
* <i>Atractus badius</i>		2
* <i>Atractus cf. snethlageae</i>		1
* <i>Clelia clelia</i>		4
<i>Dipsas catesbyi</i>	7	18
<i>Dipsas cf. variegata</i>	2	
<i>Dipsas indica</i>	2	23
<i>Dipsas pavonina</i>	1	
<i>Drepanoides anomalus</i>	7	4
* <i>Erythrolamprus aesculapii</i>		2
<i>Erythrolamprus reginae</i>	8	18
<i>Erythrolamprus taeniogaster</i>	3	1

P.19 - Programa de Monitoramento de Herpetofauna

Quadro 17: Lista de espécies de répteis registradas durante o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e ao longo do monitoramento da Herpetofauna na área de influência da UHE Teles Pires. Destacado em cinza estão as espécies registradas apenas durante o EIA, e com * as novas espécies registradas ao longo do monitoramento. Continuação.

Táxon	EIA	Monitoramento
Ordem Squamata		
<i>Dipsas pavonina</i>	1	
<i>Erythrolamprus typhlus</i>	2	2
<i>Helicops angulatus</i>	17	16
* <i>Helicops leopardinus</i>		3
<i>Imantodes cenchoa</i>	2	11
<i>Imantodes lentiferus</i>	1	1
<i>Leptodeira annulata</i>	44	66
<i>Ninia hudsoni</i>	1	1
<i>Oxyrhopus formosus</i>	1	
<i>Oxyrhopus melanogenys</i>	6	33
<i>Oxyrhopus petola</i>	1	
<i>Philodryas argentea</i>	2	7
* <i>Pseudoboa coronata</i>		4
* <i>Sibynomorphus sp.</i>		1
<i>Siphlophis compressus</i>	11	17
<i>Siphlophis worontzowi</i>	3	1
* <i>Xenodon merrenii</i>		2
* <i>Xenodon rabdocephalus</i>		2
<i>Xenopholis scalaris</i>	4	19
Elapidae		
* <i>Micrurus paraensis</i>		3
<i>Micrurus spixii</i>	1	1
<i>Micrurus surinamensis</i>	2	5
Leptotyphlopidae		
<i>Leptotyphlops cf. cupinensis</i>	1	
Typhlopidae		
<i>Typhlops brongersmianus</i>	1	2
<i>Typhlops reticulatus</i>	5	10
* <i>Typhlops sp.</i>		1
Viperidae		
<i>Bothrops atrox</i>	9	29
* <i>Bothrops taeniatus</i>		6
* <i>Lachesis muta</i>		19

P.19 - Programa de Monitoramento de Herpetofauna

Quadro 17: Lista de espécies de répteis registradas durante o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e ao longo do monitoramento da Herpetofauna na área de influência da UHE Teles Pires. Destacado em cinza estão as espécies registradas apenas durante o EIA, e com * as novas espécies registradas ao longo do monitoramento. Continuação.

Táxon	EIA	Monitoramento
Ordem Squamata		
Lagartos		
Dactyloidae		
<i>Dactyloa punctata</i>	2	15
<i>Norops fuscoauratus</i>	5	7
<i>Norops ortonii</i>	1	1
Gekkonidae		
<i>Coleodactylus amazonicus</i>	16	
<i>Hemidactylus mabouia</i>	6	2
Gymnophthalmidae		
<i>Arthrossaura cf. reticulata</i>	2	
<i>Cercosaura eigenmanni</i>	11	218
* <i>Cercosaura ocellata</i>		36
<i>Iphisa aff. elegans</i>	2	
* <i>Leposoma cf. guianensis</i>		2
<i>Leposoma osvaldoi</i>	12	34
* <i>Leposoma percarinatum</i>		5
<i>Neusticurus sp.</i>	1	
<i>Neusticurus eupleopus</i>	1	5
* <i>Rondonops biscutatus</i>		48
Hoplocercidae		
* <i>Enyalioides sp.</i>		1
Iguanidae		
<i>Iguana iguana</i>	3	8
Leiosauridae		
* <i>Enyalius leechii</i>		1
Mabuyidae		
<i>Copeoglossum nigropunctatum</i>	6	9
Polychrotidae		
* <i>Polychrus marmoratus</i>		2
Sphaerodactylidae		
* <i>Chatogekko amazonicus</i>		26
* <i>Gonatodes cf. eladioi</i>		3
<i>Gonatodes humeralis</i>	48	955

P.19 - Programa de Monitoramento de Herpetofauna

Quadro 17: Lista de espécies de répteis registradas durante o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e ao longo do monitoramento da Herpetofauna na área de influência da UHE Teles Pires. Destacado em cinza estão as espécies registradas apenas durante o EIA, e com * as novas espécies registradas ao longo do monitoramento. Continuação.

Táxon	EIA	Monitoramento
Ordem Squamata		
Teiidae		
<i>Ameiva ameiva</i>	16	207
<i>Kentropyx calcarata</i>	2	53
* <i>Tupinambis teguixin</i>		15
Tropiduridae		
* <i>Plica plica</i>		1
* <i>Plica umbra</i>		1
* <i>Stenocercus caducus</i>		1
<i>Uranoscodon superciliosus</i>	2	1
Ordem Testudines		
Chelidae		
<i>Knosternon scorpioides</i>	1	2
* <i>Mesoclemmys raniceps</i>		1
<i>Phrynops geoffroanus</i>	1	3
<i>Platemys platycephala</i>	1	4
Podocnemididae		
<i>Podocnemis unifilis</i>	7	3
Testudinidae		
<i>Chelonoidis denticulata</i>	1	16

5.5 Espécies Ameaçadas

Com relação às listas de conservação, nenhuma das espécies de anfíbios registradas durante o monitoramento encontra-se na lista brasileira de espécies ameaçadas de extinção (IBAMA, 2014) ou da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN, 2016), ou na última versão da lista da CITES (2013). Várias espécies registradas para a área do empreendimento não puderam ser identificadas, por pertencerem a grupos com problemas taxonômicos que necessitam de revisão, podendo representar espécies nova para a ciência.

Dentre as espécies de répteis registradas, o lagarto *Tupinambis teguixim* é citada na lista internacional da CITES, por apresentar valor alimentício. As serpentes *Boa constrictor*, *Corallus hortulanus*, *Epicrates cenchria* e *Eunectes murinus* são citadas na lista internacional da CITES. De importância econômica e alimentícia, são animais de grande porte, mais conhecidos que as demais espécies de serpentes, e as maiores ameaças residem na utilização de suas peles na confecção de adereços e no uso de exemplares como animais de estimação. A inclusão dessas espécies nessa lista não significa que se encontram ameaçadas de extinção, mas são necessárias ações restritivas a seu comércio para impedir a utilização incompatível com a sobrevivência de suas populações.

P.19 - Programa de Monitoramento de Herpetofauna

As duas espécies de crocodilianos encontradas (*Caiman crocodilus* e *Paleosuchus trigonatus*) não estão em risco segundo a lista de animais ameaçados de extinção do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA 2014). Ambas estão classificadas na categoria de baixo risco na IUCN e no “Apêndice II” da CITES—ou seja, espécies fora de risco, com comércio controlado. Espécies pertencentes ao grupo dos quelônios, registradas para a área do empreendimento como o jabuti *Chelonoidis denticulata* e o tracajá *Podocnemis unifilis* estão listadas na categoria de Espécies Vulneráveis segundo critérios da IUCN (2016) e CITES (2013). A principal ameaça a estas espécies estão relacionadas com a caça ilegal, o uso de ovos e adultos para alimentação humana, comércio de animais de estimação, bem como destruição e mudanças no seu hábitat natural (REBÊLO e PEZZUTI, 2000).

O tracajá *Podocnemis unifilis* constava na lista anterior da CITES no Apêndice II. Embora não esteja criticamente ameaçado, enfrenta riscos de extinção em médio prazo, devido à redução de seus habitats naturais, e aos níveis atuais ou potenciais de exploração (tanto a carne como subprodutos desse quelônio são largamente consumidos por populações tradicionais, especialmente na região norte do país).

A caça predatória sobre *P. unifilis* requer maior atenção, uma vez que não se sabe qual o status de conservação das mesmas na área de estudo. Apesar de ser uma das espécies mais estudada na Amazônia brasileira, os dados de uma região nem sempre podem ser extrapolados para as populações de outras regiões devido à grande variação no uso do habitat por espécies do gênero *Podocnemis* (VANZOLINI e GOMES, 1979) e nos ambientes onde as populações residem. Além disso, o Tracajá se reproduz na maior parte das vezes em bancos de areia nas praias formadas no período da seca (BARTLETT e BARTLETT, 2003). Tais áreas são suprimidas em áreas mais próximas do empreendimento. O jabuti *Chelonoidis denticulata* está classificado no Anexo II da CITES, devido ao comércio de animais de estimação.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A riqueza em espécies da herpetofauna é geralmente elevada em ambientes amazônicos, podendo chegar a 210 espécies em sítios com maior complexidade estrutural (DOAN e ARIZÁBAL, 2002). A riqueza de espécies da herpetofauna para área da UHE Teles Pires chega a 192 espécies, considerando todos os dados coletados na área no EIA e ao longo do monitoramento.

Os resultados obtidos na 16ª e 17ª campanhas de monitoramento da herpetofauna apontam uma riqueza de 27 espécies de anfíbios e 24 espécies de répteis terrestres e três espécies de répteis semiaquáticos. O total de espécies registradas nas 17 campanhas de monitoramento realizadas até o presente momento é de 76 espécies de anfíbios e 93 répteis terrestres e semiaquáticos (**Quadro 19**). Dentre todas as espécies já registradas na área de influência da UHE Teles Pires, apenas 26,3% dos anfíbios e 29,9% dos répteis, foram registradas no último semestre de 2016.

O baixo registro em comparação com o total é considerado um fato natural, visto que a diferença da riqueza e abundância entre campanhas tem menor variação, devido ao esforço amostral associado a sazonalidade e substituição de espécies detectáveis ao longo das campanhas. Os módulos, apresentam localmente, baixa riqueza e diversidade, com registros únicos e pontuais para espécies de serpentes e

P.19 - Programa de Monitoramento de Herpetofauna

lagartos. Os resultados obtidos apresentam grande variedade de táxons que apresentam problemas taxonômicos e indicam uma comunidade de herpetofauna típica dos ecossistemas amazônicos.

As duas últimas campanhas, correspondentes ao segundo semestre de 2016 contribuíram para o registro de duas espécies de anfíbios (*Scinax fuscovarius* e *Leptodactylus wagneri*) e duas espécies de répteis (o lagarto *Norops ortonii* e o quelônio *Knosternon scorpioides*) ainda não contabilizadas ao longo do monitoramento. Quanto ao monitoramento de crocodilianos e quelônios, de forma geral, pode-se que as populações aparentemente apresentam-se estáveis, não sendo observadas alterações atreladas ao empreendimento até o presente momento.

Quadro 19. Número de registro de espécies e indivíduos de anfíbios e répteis durante cada uma das 17 campanhas do Programa de Monitoramento da Herpetofauna da área de influência da UHE Teles Pires.

Campanha	Anfíbios		Répteis	
	Riqueza	Abundância	Riqueza	Abundância
1ª	33	218	21	60
2ª	31	498	22	99
3ª	38	773	22	35
4ª	41	1575	29	121
5ª	45	1645	33	228
6ª	63	1608	52	324
7ª	61	1772	38	183
8ª	56	1230	40	226
9ª	50	1224	40	198
10ª	51	1391	34	229
11ª	55	1178	28	93
12ª	51	601	29	128
13ª	42	388	28	122
14ª	27	75	14	24
15ª	27	357	19	35
16ª	11	65	17	27
17ª	26	551	18	89
Total	76	13348	93	2197

P.19 - Programa de Monitoramento de Herpetofauna

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ÁVILA-PIRES, T.C. Lizards of Brazilian Amazonia (Reptilia: Squamata). Zoologische verhandelingen. v. 299, n. 1, p. 1-706. 1995.
- BARRETO; MELO, M.R. Estudo de Populações de Crocodilianos na Região do Parque Nacional do Araguaia para Status de Conservação e Manejo. Trabalho de conclusão do curso de Engenharia Ambiental, Universidade Federal do Tocantins – UFT. 2008.
- BARTLETT, R. D.; BARTLETT, P. Reptiles and amphibians of the Amazon – an ecotourist’s guide. Florida: University Press of Florida, 2003, 291p.
- BENDER, D.J.; CONTRERAS, T.A.; FAHRIG, L. Habitat loss and population decline: a meta-analysis of the patch size effect. Ecology. v. 79, n. 2, p.517-533. 1998.
- BÉRNILS, R.S.; COSTA, H.C. Brazilian reptiles. List of species. Acessado em <http://www.sbherpetologia.org.br/>. Sociedade Brasileira de Herpetologia. Dados capturados em junho de 2016. 2014.
- CECHIN, S.Z.; MARTINS, M. Eficiência de armadilhas de queda (*pitfall traps*) em amostragens de anfíbios e répteis no Brasil. Revista Brasileira de Zoologia. v. 17, n. 3, p. 729-740. 2000.
- CHTP RFC P19 1115. P.19 Programa de monitoramento da Herpetofauna – UHE Teles Pires. Relatório Consolidado Final – Encerramento de contrato. 2015.
- CHTP RS08 P19 0815. P.19 Programa de monitoramento da Herpetofauna – UHE Teles Pires. Relatório Semestral. 2015.
- CITES, Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. 2016. CITES Species Database. Disponível em:< <http://www.cites.org/>>
- CUNHA, O. R.; NASCIMENTO, F. P. Ofídios da Amazônia: As cobras da região leste do Pará. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi – Série Zoológica, v. 9, n. 1, p. 1-191. 1993.
- DOAN, T.M.; ARIZÁBAL, W. The impact of tourism on the herpetofauna of Tambopata, south-eastern Peru. In: Kirkby, C.A., Doan, T.M., Lloyd, H. and Cornejo, F. (eds), Tourism development and the status of Neotropical lowland wildlife in Tambopata, south-eastern Peru: recommendations for tourism and conservation, Tambopata Reserve Society. 2000.
- DUELLMAN, W.E.; TRUEB, L. Biology of Amphibians. Baltimore: The Johns Hopkins University Press. 1994.
- EPE/CONCREMAT. Estudo de Impacto Ambiental da UHE Teles Pires. 2010.
- FEARNSIDE, P.M. Deforestation in Brazilian Amazonia: history, rates, and consequences. Conservation Biology. v. 19, n. 3, p. 680-688. 2005.

P.19 - Programa de Monitoramento de Herpetofauna

- FEARNSIDE, P.M.; FERRAZ, J. A conservation gap analysis of Brazil's Amazonian vegetation. *Conservation Biology*. v. 9, n. 5, p. 1134-1147. 1995.
- FOSTER, M.S. Standard techniques for inventory and monitoring. In: MCDIARMID, R. W., FOSTER, M.S., GUYER, C., GIBBONS, J.W., CHERNOFF, N. *Reptile Biodiversity: Standard Methods for Inventory and Monitoring*. University of California. 412pp. 2012.
- GAMBLE, T., DAZA, J.D., COLLI, G.R., VITT, L.J., BAUER, A.M. A new genus of miniaturized and pug-nosed gecko from South America (Sphaerodactylidae: Gekkota). *Zoological Journal of the Linnean Society*. n. 163, p. 1244-1266. 2011.
- GREENE, H.W. The food habits and feeding behavior of new coral snakes. MA Thesis, Univ. of Texas. 1973.
- HEYER, W.R.; DONNELLY, M.A.; McDIARMID, R.W.; HAYEK, L.C.; FOSTER, M.S. Measuring and monitoring biological diversity. Standard methods for Amphibians. Smithsonian Institution Press, Washington. 1994.
- IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente. Listas das Unidades de Conservação Federais (não inclui as RPPN's). Disponível em; <http://www.ibama.gov.br/siucweb/listaUc.php>; 2014.
- IUCN. International Union for Conservation of Nature. Disponível em; <http://www.iucnredlist.org/>; 2016
- KOH, L. P.; SODHI, N. S.; BROOK, B. W. Ecological correlates of extinction proneness in tropical butterflies. *Conservation Biology*. v. 18, n. 6, p. 1571-1578, 2004.
- LAURANCE, W. Ecological correlates of extinction proneness in Australian tropical rainforest mammals. *Conservation Biology*. v. 5, p. 79-89. 1991.
- LIMA, A.P.; MAGNUSSON, W.E.; MENIN, M.; ERDTMANN, L.K.; RODRIGUES, D.J.; KELLER, C.; HODL, W. Guia de sapos da Reserva Adolpho Ducke, Amazônia Central (Guide to the frogs of Reserva Adolpho Ducke, Central Amazonia). Manaus: Áttema Design Editorial. 2006.
- MAGURRAN, A.E. 2004. Measuring biological diversity. Oxford, Blackwell Science, 256p
- MARTINS, M.; OLIVEIRA, M.E. Natural history of snakes in forests in the Manaus region, Central Amazonia, Brazil. *Herpetological Natural History*. v. 6, n. 20, p. 78-150. 1998.
- PIANKA, E.R.; VITT, L.J. *Lizards, windows to the evolution of diversity* Berkeley. California. University of California Press. 2003
- POUGH, F.H.; ANDREWS, R.M.; CADLE, J.E.; CRUMP, M.L. *Herpetology*. New Jersey: Prentice-Hall, Inc. 1998.

P.19 - Programa de Monitoramento de Herpetofauna

- REBÊLO, G.H.; PEZZUTI, J.C.B. Percepções sobre o consumo de quelônios na Amazônia: sustentabilidade e alternativas para o manejo atual. *Ambiente e Sociedade*, v. 3 n. 6/7, p. 85-104, 2000.
- REYDON, B.P. O desmatamento da floresta amazônica: causas e soluções. *Política Ambiental*, Belo Horizonte. v. 1, n. 8, p. 143-155. 2011.
- SARTORIUS SS, VITT LJ, COLLI GR. Use of naturally and anthropogenically disturbed habitats in Amazonian rainforest by the teiid lizard *Ameiva ameiva*. *Biol Conserv.* 90:91-101. 1999.
- SEGALLA, M.V.; U. CARAMASCHI; C.A.G CRUZ; P.C.A. GARCIA; T. GRANT; C.F.B. HADDAD; J. LANGONE. Brazilian amphibians. List of species. Acessado em <http://www.sbherpetologia.org.br>. Sociedade Brasileira de Herpetologia. 2014. Dados capturados em junho de 2016.
- STRÜSSMANN, C. Levantamento e monitoramento da fauna na área do reservatório da UHE Guaporé (Vale do Mambai, MT) – Herpetofauna – Primeira Campanha. Naturplan Conservação e Tecnologia Ambiental Ltda. 15pp. (Relatório não publicado). 2002.
- STRUSSMANN, C.; MORAIS, D.H.; MARQUES, S.R.; CARVALHO, V.T.; RIBEIRO, E.AK.; VIEIRA-NETO, R.J.; CORDEIRO, G.M.; CARDOSO, M.R.F. Complementariedade de inventários, resgate e monitoramento da herpetofauna na região da UHE Guaporé, Mato Grosso, Brasil. Resumos do XXV Congresso Brasileiro de Zoologia. Brasília, Universidade de Brasília. 2004.
- TOCHER, M.D. The effects of deforestation and forest fragmentation on a Central Amazonian frog community. PhD Thesis. University of Canterbury, Christchurch, New Zeland, 168pp. 1996.
- TOLEDO, L.F. Anfíbios como Bioindicadores. In: Neumann-Leitão, S. & El-Dier, S. (Orgs.) *Bioindicadores da Qualidade Ambiental*. Recife: Instituto Brasileiro Pró-Cidadania. Pp. 196-208. 2009.
- VANZOLINI, P. E.; GOMES, N. A note on the biometry and reproduction of *Podocnemis sextuberculata* (Testudines, Pelomedusidae). *Papéis Avulsos de Zoologia*, v. 32, p. 227-290. 1979.
- VITT, L.J.; G.R. COLLI. Geographical ecology of a Neotropical lizard: *Ameiva ameiva* (Teiidae) in Brazil. *Canadian Journal of Zoology* 72: 1986-2008. 1994.
- VITT, L.J.; P.A. ZANI; A.M. BARROS. Ecological variation among populations of the gekkonid lizard *Gonatodes humeralis* in the western Amazon Basin. *Copeia* 1997: 32-43. 1997.
- VITT, L.; MAGNUSSON, W. E.; ÁVILA-PIRES, T. C. S.; LIMA, A. P. Guide to the Lizards of Reserva Adolpho Ducke Central Amazonia. *Guia de Lagartos da Reserva Adolpho Ducke – Amazônia Central*. Attema Desing Editorial, Manaus, AM, 175 pp. 2008.
- VITT, L.J.; CALDWELL, J.P. *Herpetology: an introductory biology of amphibians and reptiles*. Academic Press. 2014.