

## COMUNIDADES DE ANFÍBIOS NO BAIXO RIO BONITO NO ESTADO DE GOIÁS – BRASIL

Jéssyca Alves de Carvalho<sup>1</sup>  
Murilo Machado de Oliveira<sup>1</sup>  
Nilton Carlos do Valle<sup>2</sup>

### RESUMO

O Cerrado é um bioma de grande importância, fazendo parte dos 25 “hotspots” mundiais. No bioma Cerrado estão presentes 209 espécies de anfíbios encontradas no Cerrado, onde 51,7% são endêmicas, sendo que novas espécies ainda estão sendo descritas e algumas áreas não foram adequadamente amostradas. O estudo teve como objetivo mostrar a riqueza e abundância das comunidades de anfíbios, com relação a sazonalidade e padrões de uso de habitat em área de Cerrado no baixo rio Bonito, no Estado de Goiás. Foram realizadas duas campanhas de amostragem: a primeira foi realizada em janeiro de 2011 e a segunda em julho de 2012. Determinamos 10 transectos amostrais, sendo 5 pontos em cada margem. Foram utilizadas coletas efetivas com armadilhas de interceptação e queda (*pit-fall* associado à *driftfences*), coletas ativas (varreduras) e o método auditivo (vocalização). Registramos 411 indivíduos da classe Amphibia, distribuídos em 1 ordem, 6 famílias, 11 gêneros e 26 espécies. Os transectos 1, 2, 3 e 4 demonstraram maior abundância por serem ambientes que apresentam fitofisionomias de matas de galeria e veredas, já os transectos 5, 6, 7, 8, 9 e 10 houve pouca abundância, por ser uma área transformada pela ação do homem. O período chuvoso apresentou maior abundância das espécies, sendo que a grande maioria delas são predominantes nessa época. No período de seca tivemos predominância das espécies como *Rhinella schneideri* e *Physalaemus cuvieri*. O presente estudo possui grande importância, para que haja uma melhor compreensão da distribuição dos anfíbios no bioma Cerrado.

**PALAVRAS-CHAVE:** Cerrado, Amphibia, Rio Bonito, transectos.

---

<sup>1</sup> Acadêmica do Curso de Ciências Biológicas – Bacharelado da Faculdade União de Goyazes

<sup>1</sup> Acadêmico do Curso de Ciências Biológicas – Bacharelado da Faculdade União de Goyazes

<sup>2</sup> Orientador: Prof. Me. Nilton Carlos do Valle, Faculdade União de Goyazes.

## ABSTRACT

### **ANURAN COMMUNITIES DOWN IN RIVER BONITO IN GOIÁS STATE – BRAZIL**

The Cerrado biome is one of great importance, being part of the 25 global "hotspots". In the Cerrado are present 209 species of amphibians found in the Cerrado, where 51.7 % are endemic, and new species are still being described and some areas have not been adequately sampled. The study aimed to show the richness and abundance of amphibian communities, with respect to seasonality and patterns of habitat use in Cerrado of lower river Bonito, State of Goiás hold two sampling campaigns: the first was held in January 2011 and the second in July 2012. We determined 10 sampling transects, with 5 points on each bank. Effective sampling with pitfall traps were used and fall (pit-fall associated with driftfences), active samples (sweeps) and auditory method (vocalization). We recorded 411 individuals of the class Amphibia, over 1 order, 6 families, 11 genera and 26 species. Os trasectos 1, 2, 3 and 4 showed higher abundance because they are environments that present vegetation types of gallery forests and paths, since transects 5, 6, 7, 8, 9 and 10 there was little abundance , being a transformed by the action of men. The rainy season showed higher abundance of species, and the vast majority of them are prevalent this time area. During the dry season had a predominance of species as *Rhinella schneideri* and *Physalaemus cuvieri*. This study has great importance, so there is a better understanding of the distribution of amphibians in the Cerrado biome.

**KEY WORDS:** Cerrado, amphibians, river Bonito, transects.

## 1. INTRODUÇÃO

O Cerrado é um bioma de grande importância, fazendo parte dos 25 “hotspots” mundiais, áreas que são caracterizadas pela ação antrópica de forma desregrada (MYERS *et al.*, 2000). As transformações no Cerrado trouxeram vários danos ambientais, tanto em fragmentações de habitats e extinção de biodiversidade (KLINK *et al.* 2005).

Valdujo *et al.* (2012) citaram 209 espécies de anfíbios encontradas no Cerrado, onde 51,7% são endêmicas. Com relação à Amazônia, o Cerrado possui menor volume de espécies, indicando que a elevada heterogeneidade regional do Cerrado tem pouco efeito sobre a composição da herpetofauna (COLLI, *et al.* 2002).

A distribuição de espécies que ocorrem no Cerrado, incluindo espécies típicas e marginais, são fortemente estruturadas (VALDUJO *et al.* 2012). A riqueza de espécies encontradas região sudoeste do Estado de Goiás corresponde à 25% das espécies do bioma (MORAIS *et al.* 2011). Para uma espécie ser considerada típica do Cerrado, ela deve ocorrer em pelo menos 30% de suas escalas dentro do bioma (VALDUJO *et al.* 2012).

Estudos realizados com anfíbios têm proporcionado maior conhecimento de suas comunidades, por serem animais de fácil observação e se encontrarem em maior quantidade no período reprodutivo (CAMPOS *et al.* 2007). Sendo que novas espécies ainda estão sendo descritas e grandes áreas do bioma nunca foram adequadamente amostradas (COLLI *et al.*, 2002).

Kopp *et al.* (2010) mencionam que algumas espécies apresentam predominância de modos reprodutivos generalizados e padrão reprodutivo tipicamente associado ao período quente e chuvoso. Mas a maioria das espécies são exclusivamente ou predominantemente, ativas no período chuvoso, estando intimamente relacionada a atividade reprodutiva (BERTOLUCI, *et al.* 2002).

Espécies bastante generalistas como a rã-cachorra (*Physalaemus cuvieri*), a rã-assobiadora (*Leptodactylus fuscus*) e a pererequinha-do-brejo (*Dendropsophus minutus*) podem ser bons indicadores de degradação de áreas florestadas. Os

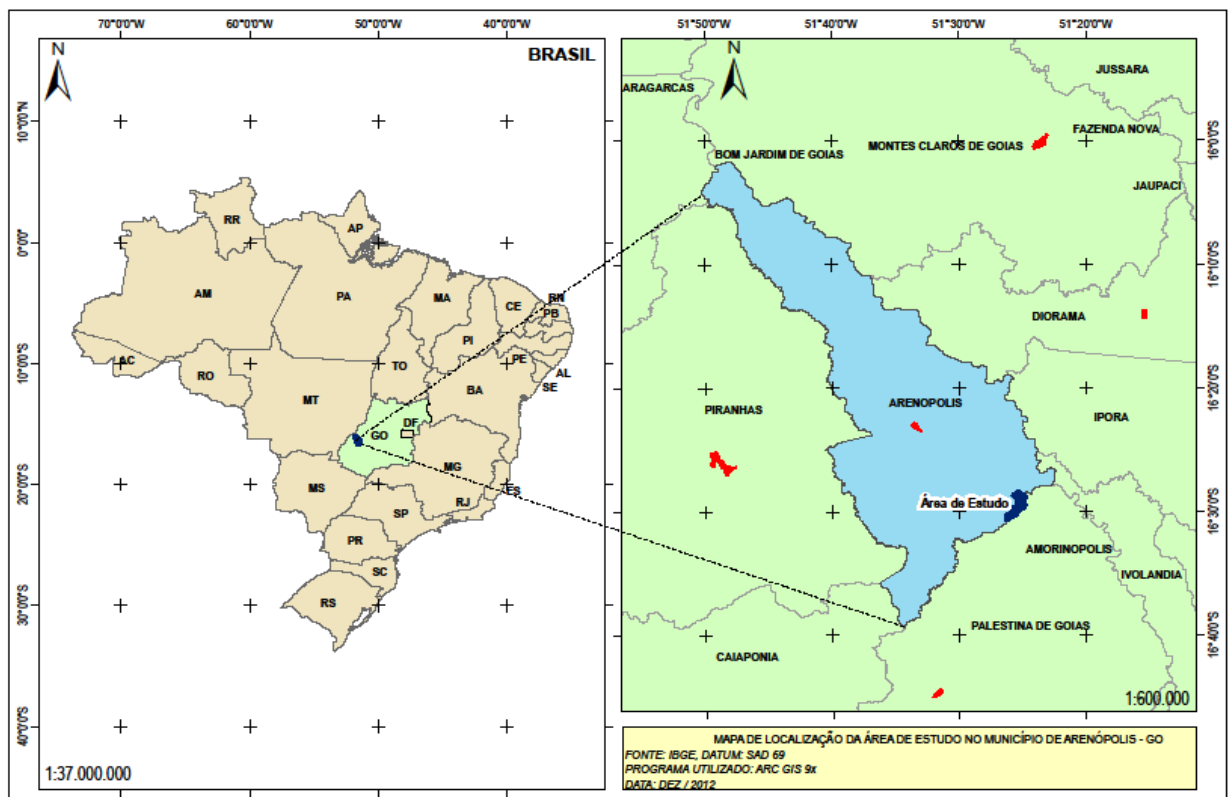
anfíbios podem ser utilizados em diversas formas como bioindicadores. Todavia, ainda temos muito q aprender desse grupo tão diverso (TOLEDO, 2009.)

Este trabalho tem por objetivo estabelecer uma visão geral da composição taxonômica da comunidade de anfíbios em área de Cerrado, através da sua riqueza, abundância relativa, sazonalidade e padrões de uso de habitat no baixo rio Bonito.

## 2. METODOLOGIA

### 2.1 Caracterização da área de estudo

O estudo foi realizado na região oeste do estado de Goiás, no município de Arenópolis – GO (Figura 01), foi considerado distrito de Piranhas-GO pela Lei Estadual nº 7474 de 02 de dezembro de 1971 e foi desmembrada de Piranhas – GO em 01 de fevereiro de 1983.



**Figura 01.** Mapa de localização da área de estudo, município de Arenópolis – GO

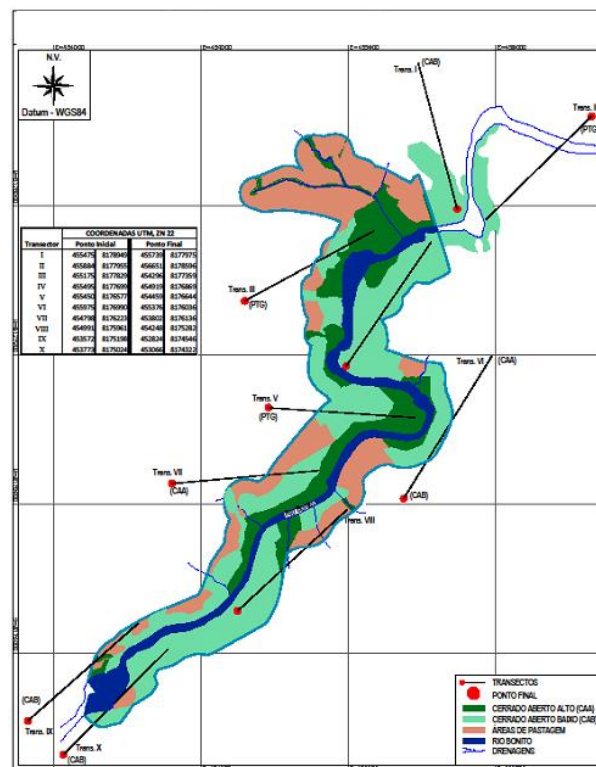
**Fonte:** IBGE, DATUM: SAD 69. DEZ/2012

O município de Arenópolis – GO é banhado pelo rio Bonito, localizando-se entre os municípios de Palestina de Goiás e Arenópolis. De acordo com Pinto (2012) o rio Bonito nasce na Serra do Chapadão aproximadamente a 1.000m de altitude. Escoa na direção NE (nordeste) até a sua foz, no rio Caiapó, percorrendo neste trecho cerca de 160 km.

## 2.2 Pontos amostrais

Para a obtenção dos dados foram realizadas duas campanhas de amostragem. A primeira foi realizada em janeiro de 2011 e a segunda em julho de 2012.

Para uma melhor caracterização dos anfíbios, foram determinados 10 transectos amostrais de aproximadamente 1.000m cada, sendo cinco transectos em cada margem do rio Bonito (Figura 02).



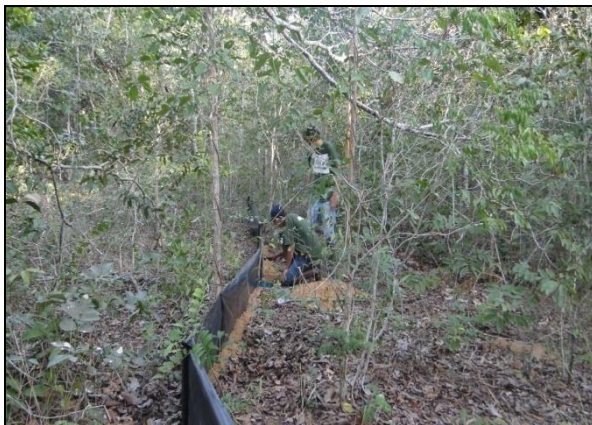
**Figura 2.** Mapa de localização da área de estudo com a disposição dos transectos amostrais para levantamento de anfíbios – Arenópolis-GO.

### 2.3 Amostragem ou coleta de dados

Foram utilizadas coletas efetivas com armadilhas de interceptação e queda (*pit-fall* associado à *driffences*), além de coletas ativas (varreduras), as quais consistem no vasculhamento de possíveis áreas de abrigo, como troncos, rochas e tocas, com auxílio de gancho hepertológico (LEMA et al., 1983), registros visuais e auditivos. A procura visual consistiu na técnica de varredura, enquanto o método auditivo consistiu na localização e identificação dos cantos de anúncios dos machos adultos no período reprodutivo.

Para as armadilhas de interceptação e queda (*pit-fall*) foram instaladas duas (2) estações de coleta por cada transecto amostral, totalizando 20 estações. Cada estação de coleta consistiu de quatro (4) baldes plásticos de 20L, enterrados no solo, dispostos linearmente, totalizando 80 baldes, os quais são interligados por uma barreira de lona plástica preta de 50 cm de altura, (Greenberg *et al.*, 1994; Heyer *et al.*, 1994) (Foto 02). As estações foram percorridas entre 07:00 e 10:00hs e entre 16:00 e 18:00hs. Para esse tipo de amostragem foram selecionadas diferentes fitofisionomias ( mata ciliar, cerradão, mata de galeria, vereda, cerrado *stricto sensu*) do Cerrado na área em estudo.

As varreduras foram realizadas ao longo de corpos d'água, em dois períodos: diurno a procura de abrigos utilizando gancho hepertológico e noturno com uso de lanternas de cabeça e gancho hepertológico, período de maior movimentação de anfíbios (Foto 03).



**Foto 02.** Método de captura por armadilha de queda (*pit-fall*).



**Foto 03.** Varredura de anfíbios no período noturno.

## 2.4 Licença

Foram protocolados documentos referentes ao Licenciamento para Monitoramento de Pesquisa Científica, formando o Processo na Secretaria Estadual do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos - SEMARH nº 19927/2010, gerando a Licença para Monitoramento de Fauna nº 838/2011.

## 2.4 Destino dos animais

As espécies capturadas foram acondicionadas em sacos plásticos, transportadas até o laboratório (campo). No laboratório realizou-se a identificação, registro fotográfico, coleta de dados biométricos (comprimento da cabeça, distância, comprimento do corpo (rostro-anal), e pesagem de acordo com Stebbins (1954). Em seguida as espécies capturadas foram soltas na respectiva área de captura (Fotos 04 e 05).



**Foto 04.** Biometria de anfíbio.



**Foto 05.** Pesagem de anfíbio.

## 2.6 Análise dos dados

Todos os registros obtidos foram utilizados para as análises estatísticas. Para calcular a riqueza e a abundância relativa de cada espécie, foi considerado o total de espécies e encontros com os indivíduos, registrados por meio dos métodos de

registros utilizados.

A constância de ocorrência foi calculada para cada espécie a partir do número de vezes em que mesma foi registrada em relação ao número total de dias e locais de observação. Os valores de constância de ocorrência ( $C$ ) das diferentes espécies catalogadas foram atribuídos para cada uma delas, calculados, de acordo com Dajoz (1978), a partir da fórmula:

$$C = p * \frac{100}{P}$$

Onde:

**C** indica o valor de constância da espécie;

**p** representa o número de transectos que a espécie foi registrada;

**P** o número total de transectos.

As espécies foram consideradas constantes quando apresentaram o valor da Constância maior que 50; acessórias quando o valor da constância foi maior que 25 e menor que 50; e acidentais quando menor que 25.

A similaridade entre as campanhas amostrais foi obtida por meio do Índice de Jaccard, o qual foi analisado entre os pares de campanhas, sendo definida pela seguinte fórmula:

$$S_j = \frac{a}{a+b+c}$$

Onde:

**S<sub>j</sub>** significa o Coeficiente de similaridade de Jaccard entre as campanhas/áreas;

**A** relata o número de espécies em **a**

**B** refere-se ao número de espécies em **b**

**C** indica o número de espécies presentes em **a** e **b**.



Os resultados obtidos através do Índice de Jaccard (J) foram analisados em uma matriz de similaridade, por meio da presença onde o registro da espécie equivale a “1” e a ausência “0”. A partir dos dados de similaridade foi possível realizar o agrupamento das campanhas amostrais por meio do agrupamento da paridade entre as mesmas através de um dendrograma do tipo *cluster*, realizada no programa BD Pro (1997).

O índice de Shannon-Wiener foi obtido através da comparação do índice de riqueza e abundância com a utilização da fórmula:

S

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

i=1

Onde:

**H'** representa o índice de diversidade de espécies catalogadas;

**s** significa o número de espécies;

**p<sub>i</sub>** é a proporção amostral pertencente à i-ésima espécie coeficiente de similaridade de Jaccard.

### 3. RESULTADOS

Foram registrados 411 indivíduos da classe Amphibia, distribuídos em 1 ordem, 6 famílias, 11 gêneros e 26 espécies (Figura 3 e Quadro 1), correspondendo a 12,44% do total de espécies descritas para o bioma Cerrado (cerca de 209 espécies) (VALDUJO *et al.* 2012).

As famílias que apresentaram maior número de espécies foram Hylidae (7) e Leptodactylidae (8), que corroboram com os trabalhos de abundância no Cerrado (SILVEIRA, 2006; BORGES *et al.* 2007; ODA *et al.* 2009; KOPP *et al.* 2010; ARAÚJO *et al.* 2011). Considerando que a família Hylidae possui o maior número de espécies de anfíbios registrados no Brasil (SBH 2011). No geral, a espécie mais abundante foi Rã-cachorra (*Physalaemus cuvieri*) com 65 indivíduos representando



TÁXON	NOME COMUM	TRANSECTOS AMOSTRAIS																			
		T1		T2		T3		T4		T5		T6		T7		T8		T9		T10	
<b>ORDEM ANURA</b>		C	S	C	S	C	S	C	S	C	S	C	S	C	S	C	S	C	S	C	S
<i>Leptodactylus mystacinus</i>	Rã	1																			
<i>Leptodactylus ocellatus</i>	Rã-manteiga	1		1																	
<i>Leptodactylus syphax</i>	Rã								1		1									1	
<i>Leptodactylus podicipinus</i>	Rã	2		1	4	2		1		2		1		1		3		1		2	
<i>Leptodactylus latrans</i>	Rã-manteiga	1				1															
<i>Leptodactylus labyrinthicus</i>	Rã-pimenta	4	1		20																
<i>Leptodactylus martinezi</i>	Rãzinha	1		1												1				1	
<b>Família Bufonidae</b>																					
<i>Rhinella ocellata</i>	Sapo	1	5			1		1									1	1		1	
<i>Rhinella granulosa</i>	Sapo	5	1	1	11	3	1	2		1		5		2		1		1		2	
<i>Rhinella schneideri</i>	Sapo-cururu	1	20	2		2	1	1	1	4	2	1	1	5		3		2		3	
<b>Família Strabomantidae</b>																					
<i>Barycholos ternetzi</i>	Rã	1		1	1	3	1	1	1	2	1	1		1		4		1		1	
<b>Família Microhylidae</b>																					
<i>Chiasmocleis albopunctata</i>	Rãzinha-pintada							1				2									1
<i>Elachistocleis ovalis</i>	Rã-grilo				1		1		1						1						
<b>TOTAL</b>		30	33	21	53	31	9	47	25	20	7	16	4	18	11	27	8	16	3	28	4

**Legenda:** C= chuva, S= seca

A figura 4 representa a riqueza e a abundância dos transectos. A espécie mais predominante no transecto 1 foi *Rhinella schneideri*, por adaptar-se bem aos ambientes abertos (ODA *et al.* 2009). Apresentando também padrão reprodutivo explosivo, facilitando sua disseminação no período de seca (ARAÚJO *et al.* 2009).

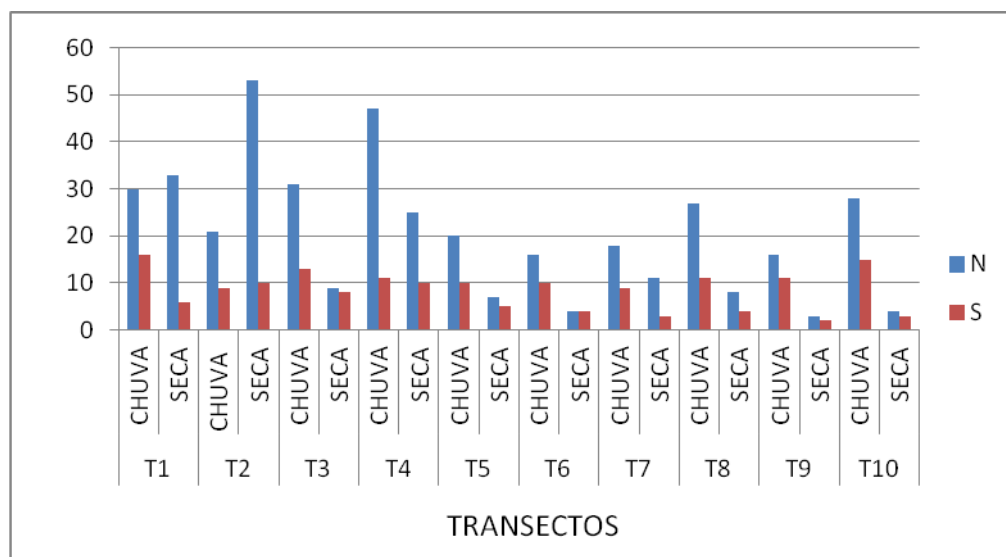
O transecto 2 apresentou a maior abundância no período de seca. A espécie *Leptodactylus labyrinthicus* foi mais abundante no T2, por apresentar atividade reprodutiva exclusivamente em áreas com formações abertas (ARAÚJO *et al.* 2009).

No transecto 3 foi observado maior riqueza no período chuvoso, porém não houve alguma espécie predominante. No período de seca ocorreu um menor número de espécies (8) e de abundância (9).

A espécie de maior abundância no transecto 4 foi o *Dendropsophus minutus*, apresentando predominância em ambientes associados a matas de galeria (CAMPOS *et al.* 2007). Os transectos 1, 2, 3 e 4 demonstraram maior abundância por

serem ambientes que apresentam fitofisionomias de matas de galeria e veredas (THOMÉ *et al.* 2007).

Nos transectos 5, 6, 7, 8, 9 e 10 houve pouca abundância, por ser uma área transformada pela ação do homem, fazendo com que espécies endêmicas e de distribuição restritas migrem para outras áreas (SILVANO *et al.* 2005).



**Figura 4.** Resumo quantitativo de riqueza (S) e abundância (N) dos transectos amostrais

O método de varredura/avistamento foi o mais eficiente na amostragem, detectando 68,61% dos indivíduos registrados, enquanto o método de vocalização representou 22,87% dos indivíduos e as armadilhas de interceptação e queda com menor número 8,52% dos registros (Quadro 2). Quanto ao tipo de registro, nenhuma espécie de anfíbio foi registrada exclusivamente pelo método acústico ou pelas armadilhas de interceptação e queda, enquanto quatro (n=8) espécies foram registradas exclusivamente pelo método de avistamento (*Eupemphix nattereri*, *Pseudopaludicola* sp.1, *Pseudopaludicola* sp.2, *Dendropsophus nanus*, *Leptodactylus fuscus*, *Leptodactylus mystacinus*, *Leptodactylus labyrinthicus*, *Leptodactylus latrans*) (Quadro 3).

**Quadro 2.** Percentual de anfíbios registrados por método de amostragem

MÉTODOS	VOCALIZAÇÃO	VARREDURA AVISTAMENTO	ARMADILHA DE QUEDA
N	94	282	35
%	22,87	68,61	8,52

**Quadro 3.** Quantidade de anfíbios registrados por método de amostragem

TÁXON	NOME COMUM	METODOLOGIA					
		VO		V/A		AIQ	
ORDEM ANURA		chuva	seca	chuva	seca	chuva	seca
<b>Família Leiuperidae</b>							
<i>Physalaemus centralis</i>	Rã	5		9	4		
<i>Eupemphix nattereri</i>	Perereca-de-quatro-olhos				1		
<i>Pseudopaludicola</i> sp.1	Rãzinha				4		
<i>Pseudopaludicola</i> sp.2	Rãzinha				1		
<i>Physalaemus cuvieri</i>	Rã-cachorra	10	2	18	23	6	6
<b>Família Hylidae</b>							
<i>Scinax fuscovarius</i>	Perereca-de-banheiro	5		13	1		1
<i>Hypsiboas lundii</i>	Perereca			1		1	
<i>Hypsiboas albopunctatus</i>	Perereca			10	7	5	
<i>Hypsiboas raniceps</i>	Perereca de bananeira	1		5	9	1	
<i>Dendropsophus cruzi</i>	Perereca	19		10	2		
<i>Dendropsophus nanus</i>	Perereca			2	5		
<i>Dendropsophus minutus</i>	Perereca	25		7	5	2	
<b>Família Leptodactylidae</b>							
<i>Leptodactylus fuscus</i>	Rã			1	3		
<i>Leptodactylus mystacinus</i>	Rã	1					
<i>Leptodactylus ocellatus</i>	Rã-manteiga	1		1			
<i>Leptodactylus siphax</i>	Rã	1		2			
<i>Leptodactylus podicipinus</i>	Rã	6		9	4	1	
<i>Leptodactylus latrans</i>	Rã-manteiga				2		
<i>Leptodactylus labyrinthicus</i>	Rã-pimenta			4	21		
<i>Leptodactylus martinezi</i>	Rãzinha	2		2			

Quadro 3. Continuação

TÁXON	NOME COMUM	METODOLOGIA					
		VO		V/A		AIQ	
ORDEM ANURA		chuva	seca	chuva	seca	chuva	seca
<b>Família Bufonidae</b>							
<i>Rhinella ocellata</i>	Sapo	1		5	5		
<i>Rhinella granulosa</i>	Sapo	5		16	12	2	1
<i>Rhinella schneideri</i>	Sapo-cururu	5		15	25	4	
<b>Família Strabomantidae</b>							
<i>Barycholos ternetzi</i>	Rã	6		8	3	2	1
<b>Família Microhylidae</b>							
<i>Chiasmocleis albopunctata</i>	Rãzinha-pintada				3		1
<i>Elachistocleis ovalis</i>	Rã-grilo				3		1
TOTAL		92	2	139	143	24	11

**Legenda:** VO=Vocalização, V/A=Varredura/Avistamento, AIQ=Armadilha de intersecção de queda (Pit-fall).

### 3.1 Abundância, Riqueza, Diversidade e Equitabilidade

O índice de diversidade ( $H'$ ) e a equitabilidade dos dados (E) foram calculados considerando as abundâncias (N) e riquezas (S) registradas para cada transecto amostral. O Quadro 4 apresenta os índices de abundância, riqueza, diversidade e equitabilidade, calculados a partir dos dados gerais dos 10 transectos amostrais.

Os altos valores de riqueza e abundância obtidos para o Transecto 4 estão associados à maior dimensão dos sítios reprodutivos e pela presença de vereda, conseqüentemente, maior disponibilidade de recursos e microhábitats. Essa relação espécie-área também justificada pela Biogeografia de Ilhas, define que o tamanho populacional de cada espécie é proporcional à área da "ilha", onde a probabilidade de extinção de uma população diminui com o aumento do tamanho populacional, sendo que quanto maior a área, maior será o número de espécies (Gotelli & Graves, 1996).

A riqueza de anfíbios no Transecto 4 pode estar ligada a fatores de partilha espacial, temporal e de recursos em que forma sítios de vocalizações em temporada reprodutiva (Cardoso *et al.*, 1989; Pombal, 1997), sendo que a partilha espacial está relacionada a exploração de vários microambientes como sítios reprodutivos onde

há precipitação os quais são utilizados diferenciadamente por cada espécie (Duellman & Trueb, 1994), enquanto que a partilha temporal pode estar ligada a fatores físicos, podendo as espécies adaptar-se nesses microambientes sob condições específicas. Segundo Prado *et al.* (2000), para algumas espécies, tanto o período reprodutivo quanto a densidade populacional estão ligados a disponibilidade de água ou ocorrências de grandes densidades pluviométricas.

Segundo Oda *et al.*, (2009) os ambientes úmidos, que se constituem ambientes estratégicos, servindo como sítio de descanso/dormitório, alimentação, reprodução, entre outros fins, possuem acentuada relevância na manutenção destas espécies, devendo ser considerados em caráter de extrema importância.

Em relação à abundância (N), o Transecto T2 registrou o maior resultado com 74 espécimes, seguido pelo Transecto T4 que registrou 72 indivíduos e pelo Transecto T1 com 63 indivíduos. Estes altos valores de abundância estão relacionados à maior frequência de espécies de grande plasticidade adaptativa e que utilizam grande quantidade de hábitat e microhabitats disponíveis, tornando-se assim comuns em ambientes úmidos, como as espécies *Dendropsophus minutus*, *Dendropsophus cruzi*, *Rhinella schneideri*, *Hypsiboas albopunctatus*, *Physalaemus cuvieri* e *Leptodactylus labyrinthicus*.

As análises revelaram índices consideráveis de Diversidade ( $H'$ ) para a maioria dos transectos amostrais variando de  $H'=0,83$  no Transecto T4 a  $H'=1,131$  no Transecto T3 (Quadro 4). Já em relação à equitabilidade os dados analisados demonstram certa heterogeneidade na distribuição entre abundância e riqueza das espécies ao longo dos transectos analisados. No Transecto 2, é possível observar a predominância de espécies como *Leptodactylus labyrinthicus* e *Rhinella granulosa*, no transecto 4 foram predominantes as espécies *Dendropsophus minutus* e *Physalaemus cuvieri*, onde apresentaram os menores índices de equitabilidade. Diversos tipos de habitats criam condições variadas de recursos ambientais que podem propiciar uma riqueza elevada de anfíbios (Brandão & Araújo, 2001; Colli *et al.* 2002; Nogueira *et al.* 2009).

**Quadro 4.** Abundância, riqueza, diversidade e equitabilidade entre os dez transectos amostrados

TRANSECTOS	N	S	H'	E
Transecto 1	63	16	1,089	0,915
Transecto 2	74	14	0,95	0,829
Transecto 3	40	17	1,131	0,94
Transecto 4	72	15	0,83	0,706
Transecto 5	27	11	0,974	0,935
Transecto 6	20	12	0,995	0,922
Transecto 7	29	11	0,9	0,865
Transecto 8	35	13	0,984	0,883
Transecto 9	19	12	1,013	0,939
Transecto 10	32	17	1,13	0,918

### 3.2 Índice de constância

Com base no número de vezes em que cada espécie ocorreu nos 10 transectos amostrados, foi calculado o Índice de Constância de Ocorrência. Esse índice apresentado no Quadro 5 e representado na Figura 5, consta da porcentagem e categoria em que as espécies foram enquadradas.

A categoria de constância de uma espécie pode variar de um ambiente para outro. Essa categoria reflete a habilidade biológica que a espécie possui nas diferentes fases ontogenéticas em explorar os recursos ambientais disponíveis num determinado momento (Lemes & Garutti, 2002).

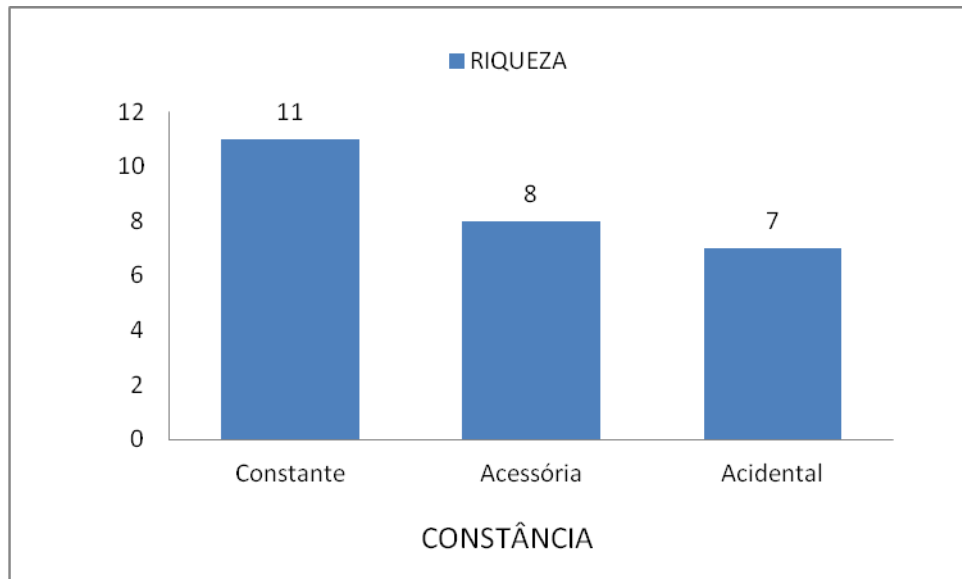
A maioria das espécies (n=11) foram classificadas como constantes (*Physalaemus centralis*, *Physalaemus cuvieri*, *Scinax fuscovarius*, *Hypsiboas albopunctatus*, *Hypsiboas raniceps*, *Dendropsophus cruzi*, *Leptodactylus podicipinus*, *Rhinella ocellata*, *Rhinella granulosa*, *Rhinella schneideri*, *Barycholos ternetzi*), outras oito (8) espécies foram classificadas como acessórias (*Pseudopaludicola sp.1*, *Dendropsophus nanus*, *Dendropsophus minutos*, *Leptodactylus fuscus*, *Leptodactylus sypfax*, *Leptodactylus martinezi*, *Chiasmocleis albopunctata*, *Elachistocleis ovalis*) e sete (7) espécies (*Eupemphix nattereri*, *Pseudopaludicola sp. 2*, *Hypsiboas lundii*, *Leptodactylus mystacinus*, *Leptodactylus ocellatus*, *Leptodactylus latrans*, *Leptodactylus labyrinthicus*) foram classificadas como acidentais.



**Quadro 5.** Índice de constância dos anfíbios registrados

TÁXON	NOME COMUM	Nº	C%	CATEGORIA
<i>Physalaemus centralis</i>	Rã	9	90	constante
<i>Eupemphix nattereri</i>	Perereca-de-quatro-olhos	1	10	acidental
<i>Pseudopaludicola</i> sp.1	Rãzinha	3	30	acessória
<i>Pseudopaludicola</i> sp.2	Rãzinha	1	10	acidental
<i>Physalaemus cuvieri</i>	Rã-cachorra	10	100	constante
<i>Scinax fuscovarius</i>	Perereca-de-banheiro	10	100	constante
<i>Hypsiboas lundii</i>	Perereca	1	10	acidental
<i>Hypsiboas albopunctatus</i>	Perereca	8	80	constante
<i>Hypsiboas raniceps</i>	Perereca de bananeira	7	70	constante
<i>Dendropsophus cruzi</i>	Perereca	10	100	constante
<i>Dendropsophus nanus</i>	Perereca	4	40	acessória
<i>Dendropsophus minutus</i>	Perereca	4	40	acessória
<i>Leptodactylus fuscus</i>	Rã	3	30	acessória
<i>Leptodactylus mystacinus</i>	Rã	1	10	acidental
<i>Leptodactylus ocellatus</i>	Rã-manteiga	2	20	acidental
<i>Leptodactylus siphax</i>	Rã	3	30	acessória
<i>Leptodactylus podicipinus</i>	Rã	10	100	constante
<i>Leptodactylus latrans</i>	Rã-manteiga	2	20	acidental
<i>Leptodactylus labyrinthicus</i>	Rã-pimenta	2	20	acidental
<i>Leptodactylus martinezi</i>	Rãzinha	4	40	acessória
<i>Rhinella ocellata</i>	Sapo	7	70	constante
<i>Rhinella granulosa</i>	Sapo	10	100	constante
<i>Rhinella schneideri</i>	Sapo-cururu	10	100	constante
<i>Barycholos ternetzi</i>	Rã	10	100	constante
<i>Chiasmocleis albopunctata</i>	Rãzinha-pintada	3	30	acessória
<i>Elachistocleis ovalis</i>	Rã-grilo	4	40	acessória

**Legenda:** N = número de vezes de coleta da espécie, C (%) = constância da espécie.



**Figura 5.** Representação gráfica da constância de ocorrência das espécies

### 3.3 Índice de Similaridade

O Índice de Similaridade (Índice de Jaccard) foi utilizado para avaliar a semelhança na composição de espécies utilizando pares de transectos amostrais, considerando os dados de presença e ausência das espécies ao longo dos 10 transectos amostrados (Quadro 6 e Figura 6).

Através da análise de agrupamento foi observada a maior similaridade entre os Transectos 5 e 7 (71,43%), e entre os Transectos 8 e 10 (71,64%), apresentando valores considerados altos, sendo acima de 50% (Quadro 6). Porém, essa alta similaridade está relacionada à riqueza registrada nesses transectos e a composição de fitofisionomias semelhantes. A predominância de índices baixos mostra certa homogeneidade entre a diversidade dos transectos amostrados. A menor similaridade ocorreu entre os Transectos T2 e T9 representando 21,978%.

Tal diversidade fisionômica forma mosaicos que propiciam, por sua vez, uma distribuição heterogênea da fauna, ao mesmo tempo que pode proporcionar uma alta diversidade e exclusividade de espécies nas distintas unidades ecológicas, o que se apresenta no estudo realizado com os anfíbios (Oda *et al.*, 2009).



bioma Cerrado. Os transectos que apresentaram maior abundância foram T1, T2, T3 e T4, por serem áreas de mata preservada e com a presença de corpos d'água. Já os transectos T5, T6, T7, T8, T9 e T10 são áreas de cerrado baixo e com grande impacto da ação do homem, onde observou-se menos abundância.

De acordo com os cálculos dos dados gerais de cada ponto amostral, os transectos 3 e 10 apresentaram maior diversidade, por nenhuma espécie ter ocorrido com predominância e tendo a presença de quase todas elas. O transecto 4 foi o que demonstrou menor valor de diversidade e equitabilidade, onde não apresentou grande riqueza, mas obteve um valor alto em abundância, representando predominância das espécies *Dendropsophus minutus* (30) e *Physalaemus cuvieri* (15).

Os transectos que apresentaram maior similaridade foram o T5 e T7, T8 e T10. O alto índice de similaridade está relacionado a riqueza encontrada nos transectos e por apresentarem fitofisionomias semelhantes, estando do mesmo lado da margem do rio Bonito. A menor similaridade ocorreu nos transectos T2 e T9, por apresentarem fitofisionomias diferentes e em margens opostas.

Os resultados demonstraram que no período chuvoso ocorreu maior abundância das espécies, sendo que a grande maioria delas são predominantes nessa época. No período de seca tivemos as espécies como *Rhinella schneideri* e *Physalaemus cuvieri*, que conseguem se reproduzir em condições adversas.

O presente estudo possui grande importância, para que possamos conhecer toda a diversidade do bioma Cerrado e a distribuição das comunidades de anfíbios nas suas diferentes fitofisionomias e em diferentes períodos.

## 5. REFERÊNCIAS

- ARAUJO, C. O. CONDEZ, T. H. & SAWAYA, R. J. S. 2009 Anuran amphibians of Parque Estadual das Furnas do Bom Jesus, South eastern Brazil, and its relationships with other assemblages in Brazil. **Biota Neotropica**, 9(2):
- ARAUJO, C.O. ; ALMEIDA-SANTOS, S.M. 2011. Herpetofauna in a cerrado remnant in the state of Sao Paulo, Southeastern Brazil.**Biota Neotropica**. 11(3):
- BERTOLUCI, J.; RODRIGUES, M. T. 2002. Seasonal patterns of breeding activity of Atlantic Rain forest anurans at Boracéia, South eastern Brazil. **Amphibia-Reptilia**23(2):161-167.
- BORGES, F. J. A, JULIANO, R. F. 2007. Distribuição espacial e temporal de uma comunidade de anuros do município de Morrinhos, Goiás, Brasil (Amphibia: Anura). **Neotropical Biology and Conservation**. 2(1):21-27.
- BRANDÃO, R.A. & A.F.B. ARAÚJO. 2001. A Herpetofauna associada às matas de galeria do Distrito Federal, p. 9-21. *In*: J.F. RIBEIRO; C.E.L. FONSECA & J.C. SOUSA-SILVA (Eds). **Cerrado – caracterização e recuperação de matas de galeria**. Planaltina, Embrapa Cerrados, 889p.
- CAMPOS, F. S., VAZ-SILVA, W. 2007. Utilização de microhabitatis por anfíbios anuros (Classe Amphibia) no município de Hidrolândia, Goiás. **Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil**, Caxambu– MG.
- CARDOSO, A.J.;ANDRADE G.V.;HADDAD C.F.B.. 1989. Distribuição espacial em comunidades de anfíbios (Anura) no SE do Brasil. **Rev. Brasil. Biol.**, 49:241-249.
- COLLI. G. R., BASTOS. R. P, and ARAÚJO A. F. B. . 2002. The Character and Dynamics of the Cerrado Herpetofauna; *In*: P. S. Oliveira and R. J. Marquis (ed.). **The Cerrado of Brazil: Ecology and Natural History of a Neotropical Savanna**. New York, Columbia University Press.
- DAJOZ, R. **Ecologia geral**. 3.ed. Petrópolis: Vozes, 1978.

DUELLMAN, W. E.; TRUEB, L. 1994. Biology of Amphibians. John Hopkins Univ. Press. Baltimore, MD.

GOTELLI, N.J.; GRAVES, G.R. 1996. Null models in ecology. **Smithsonian Institution Press**, Washington and London.

GREENBERG, C.H., NEARY, D.G. & HARRIS, L.D. 1994. A comparison of herpetofauna sampling effectiveness of pitfall, single-ended and double-ended funnel traps used with driftfences. **JHerpetol.** 28(3):319-324.

HEYER, W.R., DONNELLY, R.W., Mc DIARMID, R.W., HAYEK, L.C. & FOSTER, M.S. (Eds.). 1994. Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for amphibians. Smithsonian Institution Press, Washington. **Austral Ecol.** 34:83-96.

KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. (2005) A conservação do Cerrado brasileiro. Belo Horizonte, **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, jul. 2005, p. 148-155.

KOOP, K., SIGNORELLI, S., BASTOS, R. P. 2010. Distribuição temporal e diversidade de modos reprodutivos de anfíbios anuros no Parque Nacional das Emas e entorno, estado de Goiás, Brasil. **Iheringia**, Sér. Zool., Porto Alegre, 100(3):192-200.

LEMA, T. de; ARAÚJO, M. L.; AZEVEDO, A. C. P. 1983. Contribuição ao conhecimento da alimentação e do modo alimentar de serpentes do Brasil. **Comun. Mus. Ciênc. PUCRS**, Sér. Zool., Porto Alegre, 26:41-121.

LEMES, E.M.; V. GARUTTI. 2002. Ecologia da ictiofauna de um córrego de cabeceira da bacia do alto rio Paraná, Brasil. **Iheringia, Série Zoologia**, 92 (3): 69-78.

MORAIS, A.R., SIGNORELLI, L., GAMBALE, P.G., KOPP, K., NOMURA, F., GUIMARÃES, L.D., VAZ-SILVA, W., RAMOS, J. & BASTOS, R.P. 2011. Anfíbios anuros associados a corpos d'água do sudoeste do estado de Goiás (Brasil). **Biota Neotropica**. 11(3).

MYERS, N.; MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C.G.; FONSECA, G.A.B. & KENT, J., 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, **430**:853-858.

NOGUEIRA, C., COLLI, G.R.; MARTINS, M. 2009. Local richness and ODA, F.H.; BASTOS, R.P.; LIMA, M.A.C.S. 2009. Anuran assemblage in the Cerrado of Niquelândia, Goiás State, Brazil: diversity, local distribution and seasonality. **Biota Neotropica**.9(4).

ODA, F.H., BASTOS, R.P. & LIMA, M.A.C.S. 2009. Anuran assemblage in the Cerrado of Niquelândia, Goiás State, Brazil: diversity, local distribution and seasonality. **Biota Neotropica**. 9(4).

PINTO, Alberto A. Projeto básico da PCH Rênic. 2012.

POMBAL JR, J. P. 1997. Distribuição espacial e temporal de anuros (Amphibia) em uma poça permanente na Serra de Paranapiacaba, Sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Biologia** 57(4):583-594.

POMBAL JR, J. P.; BASTOS, R. P. 1996. Uma nova espécie do gênero *Scinax* Wagler, 1830, do Brasil central (Amphibia, Anura, Hylidae). **Bolm Mus. nac. Rio de J.**, Rio de Janeiro, 371:1-11.

PRADO, C. P. A.; UETANABARO, M. & LOPES, F. S. 2000. Reproductive strategies of *Leptodactylus chaquensis* and *Leptodactylus podicipinus* in the Pantanal, Brazil. **J. Herpetol.**, St. Louis, 34(1):135-139.

SILVANO, D. L.; SEGALLA, M. V. 2005. Conservação de anfíbios no Brasil. **Megadiversidade**. Volume 1, nº 1.

SILVEIRA, A. L. 2006. Anfíbios do município de João Pinheiro, uma área de cerrado no noroeste de Minas Gerais, Brasil. **Arquivos do Museu Nacional**. 64(2): 131-139.

STEBBINS, R. C. 1954. Amphibians and Reptiles of Western North America. **McGraw-Hill Book Co.**, N.Y. 527 p.

Toledo, L. F. 2009. Anfíbios como Bioindicadores. In: Neumann-Leitão, S. & El-Dier, S. (Orgs.) Bioindicadores da Qualidade Ambiental. **Recife: Instituto Brasileiro Pró-Cidadania**. Pp. 196-208.


THOMÉ, M. T. C.; BRASILEIRO, C. A. 2007. Dimorfismo sexual, uso do ambiente e abundância sazonal de *Elachistocleis* cf. *ovalis* (Anura: Microhylidae) em um remanescente de Cerrado no estado de São Paulo, sudeste do Brasil. **Biota Neotropica**. vol. 7, no. 1.

VALDUJO, P.H., SILVANO, D.L., COLLI, G. & MARTINS, M. 2012. Anuran species composition and distribution patterns in Brazilian Cerrado, a Neotropical Hotspot. **S. Am. J. Herpetol.** 7(2):63-78.



## 6. ANEXO

## Licença de Monitoramento de Fauna Nº 838/2011

  
ESTADO DE GOIÁS  
SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS HÍDRICOS

**Licença para Monitoramento de Fauna**

**Processo: 19927/2010** **Licença: 838/2011**

A SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS HÍDRICOS - SEMARH, no uso de suas atribuições que lhe foram conferidas pela Lei Estadual n.º 12.596/1995, regulamentada pelo Decreto 4.593/1995; Lei n.º 14.241/2002 regulamentada pelo Decreto 5.899 de 09/02/2004 que concede a presente LICENÇA PARA RESGATE FAUNÍSTICO, nas condições especificadas abaixo.

---

**Cliente**

1. Razão Social: **RÊNIC ENERGÉTICA S.A**

2. CPF/CNPJ: **08.503.321/0001-10**

3. Endereço: **AV. C 255, nr. 270, \*\*\*\*\*, .Setor Nova Suíça**

4. Município: **Goiânia - GO**

---

**Bacia Hidrográfica/ Micro Região**

1. Bacia Hidrográfica: **Paranaíba**

2. Micro Região: **Goiânia**

---

**Responsável Técnico:**

1. Nome: **NILTON CARLOS DO VALLE (449.453.531-15)**

2. RG Profissional: **30288/04D**

---

**Atividade Licenciada:** Licença para Monitoramento de Fauna

---

**Parâmetros**

1. Táxon | Entomofauna: **--espécimes/espécie**

2. Táxon | Herpetofauna: **1espécimes/espécie**

3. Táxon | Ictiofauna: **3espécimes/espécie**

4. Táxon | Mastofauna|Grande Porte: **0espécimes/espécie**

5. Táxon | Mastofauna|Pequeno Porte: **1espécimes/espécie**

6. Táxon | Mastofauna|Quirópteros: **1espécimes/espécie**

7. Táxon | Ornitofauna: **1espécimes/espécie**

---

**Exigências Técnicas - Observações**

1. A presente Licença de Monitoramento Ictiofaunístico está sendo concedida, com base nas informações constantes do processo e não dispensa e nem substitui, outros alvarás ou certidões exigidas pela Legislação Federal, Estadual ou Municipal.;
2. A SEMARH deverá ser comunicada imediatamente, em caso de acidentes que envolvam o Meio Ambiente;
3. A presente Licença de levantamento e monitoramento faunístico refere-se tão somente aos locais das atividades previstas no projeto deste licenciamento;
4. A SEMARH reserva-se no direito de revogar a presente Licença no caso de descumprimento de suas condicionantes ou de qualquer dispositivo que fira a Legislação Ambiental vigente, assim como a omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiam a sua expedição, ou superveniência de graves riscos ambientais e de saúde;
5. Qualquer ato que venha infringir a legislação ambiental vigente e que não esteja de acordo com as exigências técnicas será de inteira responsabilidade da equipe técnica responsável por este projeto;
6. Comunicar a SEMARH com antecedência, o período do resgate, que será acompanhada pelos fiscais da SEMARH;
7. Obedecer aos objetivos propostos no projeto apresentado, sendo que qualquer alteração necessária deverá ser previamente comunicada a SEMARH;

8. Conforme disposto na Resolução CONAMA 006/86, o Licenciado deverá providenciar a publicação do recebimento da presente licença no prazo de 30 (dias), a partir desta data;
9. A equipe responsável pelos trabalhos deverá apresentar relatórios detalhados sobre os indivíduos coletados (dados específicos) ao finalizar as campanhas. Seguindo na íntegra a Instrução Normativa do IBAMA nº 146/2007. Os relatórios deverão obrigatoriamente ser impressos, além do arquivo digital das duas campanhas anuais, realizadas de forma a atender a sazonalidade da região;
10. Os animais encontrados mortos ou que venham a perecerem durante o resgate, seja na área de pesquisa ou no centro de triagem serão devidamente encaminhados à instituição científica conveniada para estudos, de acordo com o permitido nesta licença. A partir do recebimento do animal pela instituição a responsabilidade total sobre este será do referido órgão;
11. Apresentar Declaração da Instituição Responsável pelo recebimento do material biológico coletado nas duas campanhas, contendo todos os dados referentes aos indivíduos e detalhe do tombamento, incluindo o número dos tombos (listagem com quantidade, nome científico, biometria, classificação, data da coleta e do envio, etc.), à medida que o material for enviado;
12. A instituição que poderá receber o material biológico é o Centro de estudos e pesquisas Biológicas da Pontifícia Universidade Católica de Goiás - PUC/GO;
13. No transporte dos animais silvestres, será necessário cópia desta licença, acompanhada da ficha com as características de cada espécime (tamanho, peso, estado geral etc.), quantidade, nome científico e vulgar, assinada pelo responsável técnico;
14. É proibida a coleta das seguintes espécies: Pirarucu (*Arapaima gigas*), Filhote/Piraiba (*Brachplatistoma filamastomum*) e Pirarara (*Phractocephalus hemiliopterus*), no Estado de Goiás de acordo com a resolução 003/1996 do CEMAm (Conselho Estadual do Meio Ambiente) e Portaria 05/2002-N da SEMARH;
15. É expressamente proibido qualquer ato lesivo contra a Fauna de acordo com a Lei 9.605 de 12 de fevereiro de 1998, em sua seção I, dos Crimes contra a Fauna no caput do Art. 29, III;
16. É necessário que todos os procedimentos processuais e de execução do projeto respeitem a Instrução Normativa nº. 146 de 10 de janeiro de 2007, do IBAMA;
17. A SEMARH reserva-se no direito de fazer novas exigências, caso seja necessário.

---

#### Exigências Técnicas - Complementares

---

##### Nota

1. ATIVIDADE LICENCIADA: Levantamento e Monitoramento faunístico.
2. LOCALIZAÇÃO DA ÁREA: Área de influência direta e indireta da PCH-Rênic localizada na parte baixa do eixo principal do rio Bonito, na divisa dos municípios de Arenópolis e Palestina de Goiás-GO.
3. DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES: Realização de Estudo, Levantamento, Monitoramento e Segurança da Fauna local, à priori e à posteriori do período de enchimento do Reservatório da PCH Rênic, para compensar os efeitos negativos gerados pelas obras de implantação da PCH e elaboração de EIA-RIMA, nos municípios de Arenópolis e Palestina de Goiás - GO. As duas campanhas anuais buscará abranger as diferentes fitofisionomias encontradas na área de estudo e atender a sazonalidade da região. Todos os procedimentos processuais e de execução do projeto respeitarão a Instrução Normativa nº. 146 de 10 de janeiro de 2007, do IBAMA. Os animais capturados e preservados durante as atividades de campo serão destinados para incorporação à coleção de referência do Centro de Estudos e Pesquisas Biológicas da Pontifícia Universidade Católica de Goiás - CEPB/PUC-GO.
4. RESPONSÁVEIS TÉCNICOS: Fauna Projetos e Consultoria Ambiental Ltda (empresa responsável pelos trabalhos); CNPJ: 08.561.929/0001-00; Endereço: 7ª avenida, nº 126, setor Leste universitário, Goiânia-GO.
5. EQUIPE TÉCNICA: • Biólogo Nilton Carlos do Vale - Coordenador/ Ictiofauna - CRBio: 30288/04-D • Biólogo Leandro Baocchi - Mastofauna - CRBio 76258/04 • Bióloga Tatiane Carmo Bristtot - Mastofauna/Quirópteros - CRBio 76551/04 • Biólogo Caio César Neves Sousa - Herpetofauna - CRBio 76678/04 • Bióloga Geanice Cristina Conceição - Ornitoфаuna - CRBio 76621/04 • Biólogo Wellington Tristão da Rocha - Entomofauna - CRBio 57931/04 • Médica Veterinária Najella Reilla Portilho Silva - CRMV 03694.
6. TRANSPORTE DA FAUNA: 5.1 - Procedência: Área de influência direta e indireta da PCH-Rênic localizada na parte baixa do eixo principal do rio Bonito, na divisa dos municípios de Arenópolis e Palestina de Goiás-GO. 5.2 - Destino: Centro de estudos e pesquisas Biológicas da Pontifícia Universidade Católica de Goiás - PUC/GO. 5.3 - Meio de transporte: Terrestre; 5.4 - Transportador: Todos os membros da equipe técnica. Obs.: O envio de material biológico para instituições de pesquisa, zoológicos e criatórios deverá ser coordenado com um cadastramento prévio e indicação do responsável solicitante e o responsável pela instituição. Todas as solicitações deverão ter a anuência do IBAMA.

7. COLETA DAS ESPÉCIES (quantidade/táxon): De acordo com os Parâmetros desta licença.
8. ANIMAIS AMEAÇADOS OU RAROS (ESPÉCIES ENDÊMICAS): Em qualquer situação, para qualquer táxon, diante da constatação de ocorrência, frequência e restrição de habitat ou outras, os dados serão tratados à parte, em relatórios, e a SEMARH e o IBAMA comunicados imediatamente para uma decisão conjunta entre o executor, o empreendedor e os órgãos citados e após marcação, serão encaminhados para soltura.
9. LOGÍSTICA: A fauna capturada deverá ser solta imediatamente após registros de dados ou (caso não esteja em condições de soltura), encaminhada para o Centro de Triagem, onde individualmente será atribuído um número de registro, realizada a identificação, tirada as medidas biométricas necessárias e definição, pelo biólogo responsável, o destino de cada indivíduo, podendo ser encaminhado para soltura, para coleção científica ou centro de pesquisa credenciado.

---

**Validade da Licença: 12/04/2012**

---

Goiânia, 12/04/2011.

*Elaine Andrade da Silva*

Elaine Andrade da Silva  
Analista Ambiental

GERÊNCIA DE FAUNA E FLORA

*Elida Cruz N. Tavares*

Elida da Cruz Nascimento Tavares  
Gerente

GERÊNCIA DE FAUNA E FLORA

*Maria Roselene Deusdara Cruvinel*

Maria Roselene Deusdara Cruvinel  
Superintendente

SUPERINTENDÊNCIA DE LICENÇA E MONITORAMENTO

**Elaboração:**

*Neusa Portes Teixeira*

Neusa Portes Teixeira  
Técnico em Planejamento Profissional

SUPERINTENDÊNCIA DE LICENÇA E MONITORAMENTO