



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E
EVOLUÇÃO**

**HERPETOFAUNA DAS ÁREAS DA ANGLO AMERICAN EM
NIQUELÂNDIA, ESTADO DE GOIÁS**

Fabício Hiroiuki Oda

**GOIÂNIA, GO
DEZEMBRO – 2006**

Livros Grátis

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

Milhares de livros grátis para download.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E
EVOLUÇÃO**

**HERPETOFAUNA DAS ÁREAS DA ANGLO AMERICAN EM
NIQUELÂNDIA, ESTADO DE GOIÁS**

Fabício Hiroiuki Oda

Orientador: Prof. Dr. Rogério Pereira Bastos

Dissertação apresentada ao
Instituto de Ciências Biológicas da
Universidade Federal de Goiás,
como parte dos requisitos para
obtenção do título de Mestre em
Ecologia e Evolução.

**GOIÂNIA, GO
DEZEMBRO – 2006**

Dedico aos meus pais,
Célio e Margarete.

AGRADECIMENTOS

A todos aqueles que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho gostaria de agradecer sinceramente:

aos meus pais: Célio e Margarete, que sempre me apoiaram, motivaram e me deram força (amo muito vocês!!!);

aos meus irmãos e cunhadas: Thiago e Ariela e Diego e Gleyce, pela amizade, apoio e descontração nas horas de aperto;

à minha namorada, pela correção dos *abstract* e principalmente pelo carinho e atenção;

à todos os meus familiares, pelo apoio e amizade; ao meu tio Carlos, pelo subsídio na aquisição da minha câmera fotográfica;

ao Prof. Dr. Rogério P. Bastos, pela orientação, críticas, sugestões e paciência durante o mestrado. Por coordenar de forma profissional o Projeto Inventário da Biodiversidade;

aos membros da banca examinadora pelas críticas e sugestões ao trabalho;

aos professores do mestrado em Ecologia e Evolução: José Alexandre, Luis Maurício Bini, Divino Brandão, Fabrizio D' Ayala pelas valiosas informações transmitidas em suas disciplinas;

aos professores da graduação (UFMS): Teresa Cristina, Rosângela Sigrist, Edna Scremin, Masao Uetanabaro, Otávio Froelich, Erich Fisher e muitos outros, que de alguma forma são responsáveis pela minha formação profissional e presença no mestrado em Ecologia e Evolução;

a Cynthia P. A. Prado pelas críticas e sugestões ao capítulo de anfíbios, que muito contribuíram para a melhora do mesmo; pela revisão de outros manuscritos e pela amizade;

ao pessoal do laboratório: Juliana, Kátia, Lorena, Luciana, Marcela, Mariana, Neander, Taís, Tatiane, Wilian, pela amizade e convívio durante esses dois anos;

à Katia Kopp e Wilian Vaz pelo auxílio na identificação de espécies de lagartos e serpentes, muito obrigado!!!

aos colegas de projeto: Alexandre, Dorneles, Fabrício, Leonardo, Mariana, Neander, pelo auxílio nas coletas. Não posso esquecer que eu, Alexandre e o Neander somos os salvadores da vaca atolada!! (risos);

ao Alexandre, Delano, Katia e Neander, por gentilmente fornecerem algumas fotos utilizadas nessa dissertação;

ao Alexandre Cursino, pelo auxílio no corte da lona para as armadilhas de queda e pelas aulas de Corel Draw;

ao Tiago Santos (laboratório de isopteros), pelo auxílio nas análises estatísticas;

ao pessoal da República do Mée (= Mestrado em Ecologia e Evolução) pelo convívio e amizade: Delano, Dilermando, Ismael, Neander e Nile;

aos meus amigos de Araçatuba pela amizade: Fábio, Eduardo, Luís Gustavo, Rodolfo, Érico, Devlin e outros;

ao pessoal da Mineradora Anglo American: José Borges, pela assessoria na parte burocrática do projeto; Bombinha, Cleiton, Curió, Chiquinho, Miltinho, Ronei e Vicente pelo transporte as áreas de estudo; à D. Madalena e a Magda pela dedicação e atenção aos participantes do projeto (Desculpa a sujeira!!!); ao pessoal do clube Genivaldo, Kenia, Hélio, Reginaldo pelas nossas refeições de cada dia; ao pessoal da manutenção Sr. Josué, pelo empréstimo das ferramentas; Jaílton e seu primo, pelo auxílio na montagem das armadilhas de queda;

à Mineradora Anglo American e a FUNAPE pelo financiamento do Projeto de Inventário da Biodiversidade;

ao IBAMA – RAN, pela concessão da licença de captura, coleta e transporte nº 154/05-RAN, protocolo nº 02010.002440/2055-21.

ÍNDICE

INTRODUÇÃO GERAL.....	1
ÁREA DE ESTUDO.....	3
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	7
Capítulo 1 - Comunidade de anfíbios anuros em três áreas no município de Niquelândia, estado de Goiás: riqueza de espécies, abundância e distribuição espacial e temporal.....	9
ABSTRACT.....	10
RESUMO.....	11
INTRODUÇÃO.....	12
MATERIAL E MÉTODOS.....	13
Coleta de dados.....	13
Análises estatísticas.....	16
RESULTADOS.....	17
Riqueza de espécies.....	17
Abundância.....	22
Distribuição espacial.....	24
Distribuição temporal.....	29
Avaliação dos métodos de amostragem.....	32
Comparação entre as áreas.....	34
DISCUSSÃO.....	36
Riqueza de espécies.....	36
Abundância.....	37
Distribuição espacial.....	38
Distribuição temporal.....	39
Avaliação dos métodos de amostragem.....	41
Comparação entre as áreas.....	42
Considerações finais.....	42
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	43

Capítulo 2 – Comunidade de lagartos em três áreas no município de Niquelândia, estado de Goiás: riqueza de espécies, abundância e uso do hábitat.....	52
ABSTRACT.....	53
RESUMO.....	54
INTRODUÇÃO.....	55
MATERIAL E MÉTODOS.....	56
Coleta de dados.....	56
Análises estatísticas.....	57
RESULTADOS.....	58
Riqueza de espécies.....	58
Abundância.....	60
Uso do hábitat.....	62
Avaliação dos métodos de amostragem.....	64
Comparação entre as áreas.....	67
DISCUSSÃO.....	68
Riqueza de espécies.....	68
Abundância.....	68
Uso do hábitat.....	69
Avaliação dos métodos de amostragem.....	70
Comparação entre as áreas.....	71
Considerações finais.....	72
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	73
Anexo 1 - SERPENTES.....	77
Riqueza de espécies.....	77
Uso do hábitat.....	80
Anfisbenas, quelônios e jacarés.....	81
Considerações finais.....	82
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	84

ÍNDICE DE TABELAS

Capítulo 1 - Comunidade de anfíbios anuros em três áreas no município de Niquelândia, estado de Goiás: riqueza de espécies, abundância e distribuição espacial e temporal.	
Tabela 1. Riqueza de espécies: Espécies de anfíbios anuros registrados em três áreas nas propriedades da Anglo American do Brasil, Niquelândia, estado de Goiás.....	18
Tabela 2. Distribuição espacial: Sítios reprodutivos utilizados pelas espécies de anuros.....	25
Tabela 3. Avaliação dos métodos de amostragem: Lista de espécies de anuros, número de indivíduos, porcentagem em relação ao total e número de anuros encontrados por método de amostragem nas três áreas estudadas.....	34
Tabela 4. Avaliação dos métodos de amostragem: Diversidade β (Índice de Jaccard) entre as áreas amostradas.....	35
Capítulo 2 - Comunidade de lagartos em três áreas no município de Niquelândia: riqueza de espécies, abundância e uso do hábitat.	
Tabela 1. Riqueza de espécies: Espécies de lagartos registradas em quatro áreas nas propriedades da Anglo American do Brasil, Niquelândia, estado de Goiás.....	58
Tabela 2. Uso do hábitat: Ocorrência dos lagartos nos hábitats.....	63
Tabela 3. Avaliação dos métodos de amostragem: Lista de espécies de lagartos, número de indivíduos, porcentagem em relação ao total e número de anuros encontrados por método de amostragem nas três áreas estudados.....	66
Tabela 4. Avaliação dos métodos de amostragem: Diversidade β (Índice de Jaccard) entre as áreas amostradas.....	67
Anexo - SERPENTES	
Tabela 1. Riqueza de espécies: Espécies de serpentes registradas em quatro áreas nas propriedades da Anglo American do Brasil, Niquelândia, estado de Goiás.....	77
Tabela 2. Riqueza de espécies: Espécies de serpentes registradas nas áreas antropizadas.....	80

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa da região da Anglo American – Codemin, mostrando as três áreas de estudo.....	3
Figura 2. Área de estudo: Imagem de satélite da área 1 – Mata da Barragem.....	4
Figura 3. Área de estudo: Imagem de satélite da área 2 – Cancela da Rosariana.....	5
Figura 4. Área de estudo: Imagem de satélite da área 3 – Morro Seco.....	6
Capítulo 1 - Comunidade de anfíbios anuros em três áreas no município de Niquelândia, Goiás: riqueza de espécies, abundância e distribuição espacial e temporal.	
Figuras 1 a 10. Riqueza de espécies: Espécies de anuros registradas nas áreas da Anglo American do Brasil, Niquelândia, estado de Goiás.....	19
Figuras 11 a 20. Riqueza de espécies: Espécies de anuros registradas nas áreas da Anglo American do Brasil, Niquelândia, estado de Goiás.....	20
Figuras 21 a 27. Riqueza de espécies: Espécies de anuros registradas nas áreas da Anglo American do Brasil, Niquelândia, estado de Goiás.....	21
Figura 28. Riqueza de espécies: Curvas cumulativas de espécies.....	22
Figura 29. Abundância: Ordenação da abundância relativa das espécies de anuros nas três áreas amostradas.....	24
Figura 30. Distribuição espacial: Espécies de anuros encontradas em atividade reprodutiva na Mata da Barragem.....	26
Figura 31. Distribuição espacial: Espécies de anuros encontradas em atividade reprodutiva na Cancela da Rosariana.....	27
Figura 32. Distribuição espacial: Espécies de anuros encontradas em atividade reprodutiva no Morro Seco.....	28
Figura 33. Distribuição temporal: Temporada de vocalização dos machos das espécies de anuros.....	30
Figura 34. Distribuição temporal: Regressão linear entre as variáveis climáticas: Precipitação total, precipitação acumulada no período de coleta, temperatura máxima e temperatura mínima versus o número espécies em atividade de vocalização.....	34
Figura 35. Avaliação dos métodos de amostragem: Comparação entre a riqueza de espécies de anuros obtida pelos métodos de amostragem: AIQ = armadilhas de interceptação e queda e PALT = procura ativa limitada por tempo.....	32

Figura 36. Avaliação dos métodos de amostragem: Comparação entre o número de indivíduos obtidos pelos métodos de amostragem: AIQ = armadilhas de interceptação e queda e PALT = procura visual limitada por tempo.....	33
Figura 37. Comparação entre as áreas: Análise de agrupamento (dendrograma) das áreas amostradas nas propriedades da Anglo American, baseado na composição de espécies de anfíbios obtida pelos métodos de amostragem.....	35
Capítulo 2 - Comunidade de lagartos em três áreas no município de Niquelândia: riqueza de espécies, abundância e uso do hábitat.	
Figuras 1 a 9. Riqueza de espécies: Espécies de lagartos registradas nas áreas da Anglo American do Brasil, Niquelândia, estado de Goiás.....	59
Figura 10. Riqueza de espécies: Curvas cumulativas de espécies.....	60
Figura 11. Abundância: Ordenação da abundância relativa das espécies de lagartos nas três áreas amostradas.....	62
Figura 12. Uso do hábitat: Número de indivíduos e distribuição dos lagartos em quatro habitats amostrados.....	64
Figura 13. Avaliação dos métodos de amostragem: Comparação entre riqueza de espécies de lagartos obtida pelos métodos de amostragem: AIQ = armadilhas de interceptação e queda e PALT = procura visual limitada por tempo.....	65
Figura 14. Avaliação dos métodos de amostragem: Comparação entre o número de indivíduos obtidos pelos métodos de amostragem: AIQ = armadilhas de interceptação e queda e PALT = procura visual limitada por tempo.....	66
Figura 15. Comparação entre as áreas: Análise de agrupamento (dendrograma) das áreas amostradas nas propriedades da Anglo American, baseado na composição de espécies de lagartos obtida pelos métodos de amostragem.....	67
Anexo 1 - SERPENTES	
Figuras 1 a 10. Riqueza de espécies: Espécies de serpentes registradas nas áreas da Anglo American do Brasil, Niquelândia, estado de Goiás.....	78
Figuras 11 e 12. Riqueza de espécies: Espécies de serpentes registradas nas áreas da Anglo American do Brasil, Niquelândia, estado de Goiás.....	79
Figura 13. Riqueza de espécies: Ocorrência das espécies de serpentes em quatro áreas nas propriedades da Anglo American do Brasil, Niquelândia, estado de Goiás.....	79
Figura 14. Uso do hábitat: Uso dos habitats pelas espécies de serpentes.....	81
Figuras 15 a 17. Anfisbenas, quelônios e jacarés.....	82

INTRODUÇÃO

O Cerrado representa uma das maiores zonas vegetais da América do Sul, estendendo-se do sul do Brasil até a Bacia Amazônica, totalizando aproximadamente 2.000.000 km² (Ratter et al. 1997), é o segundo maior bioma brasileiro e é um dos 25 *hotspots* mais ameaçados do planeta (Myers et al. 2000; Silva & Bates, 2002). A biodiversidade do Cerrado é bastante expressiva e conspícua e possui um significativo número de endemismos para vários grupos de animais e plantas (Machado et al. 2004). Estimativas recentes mostraram que a área desmatada para o Cerrado até o ano de 2002 era de 54,9% da área original, sendo que menos de 5% da área total está protegida na forma de unidades de conservação (Machado et al. 2004). Esta elevada taxa de destruição, visando a transformação do Cerrado no grande “celeiro do país”, é decorrente de diversas causas sócio-econômicas (Buschbacher, 2000). Além disso, como o movimento ambientalista, tanto a nível nacional e mundial, preocupava-se, até recentemente, somente com a Amazônia, esquecendo-se que conceitualmente o Cerrado é único na Terra, pouco se fez para a conscientização da população acerca da importância deste bioma (Bastos, 2006).

O modelo adotado de exploração, embora bem sucedido sob o ponto de vista macroeconômico, tem ocasionado problemas sérios de erosão, degradação ambiental e perda da flora e fauna nativa (Altieri, 1991; Klink & Machado, 2005). A carência de informações, técnicas aliadas ao despreparo dos agricultores, e a falta de orientação e assistência dos órgãos governamentais, gerou um tipo de ocupação do Cerrado que pouco se preocupou em preservar, divulgar, valorizar ou explorar racionalmente os recursos florísticos, faunísticos, hídricos e minerais existentes (Ferreira et al. 1992).

Para as faunas de répteis e anfíbios, apesar de não serem ainda suficientemente amostradas, pode-se afirmar que o Cerrado apresenta uma alta riqueza de espécies, estima-se que essa riqueza seja de aproximadamente 180 e 150 espécies respectivamente (Colli et al. 2002). Em estudos de maior duração (por mais de dois anos, pelo menos), a diversidade encontrada é alta, e em alguns casos maior que a encontrada em localidades da Amazônia: 29 espécies de anfíbios na Floresta Nacional de Silvânia, estado de Goiás (Bastos et al. 2003); 48 de anfíbios e 78 de répteis no Distrito Federal (Brandão & Araújo, 2001); 43 de anfíbios na Serra do Cipó, estado de Minas Gerais (Eterovick & Sazima, 2004); 43 de anfíbios e 61 de répteis na região do rio Manso, estado do Mato Grosso (Strüssmann, 2000).

Os trabalhos sobre comunidades de répteis e anfíbios do Cerrado ainda são incipientes. Podemos destacar os trabalhos realizados por Bastos et al. (2003), Bini et al. (2003), Brandão & Araújo (2001), Diniz-Filho et al. (2004a, 2004b), Colli et al. (2002), Eterovick (2003), Eterovick & Barros (2003), Eterovick & Fernandes (2001), Eterovick & Sazima (2000); Strüssmann (2000). Dessa forma, inventários de diversidade e de requisitos de habitats da fauna são urgentes e podem orientar ações subseqüentes de aproveitamento científico da biodiversidade e monitoramento das populações (Lopes, 2000), além de subsidiar o conhecimento necessário para futuras ações conservacionistas.

A presente dissertação é apresentada em dois capítulos:

No Capítulo 1, são apresentados os aspectos ecológicos da comunidade de anfíbios em três áreas, no qual foi verificada a riqueza de espécies, abundância e uso dos habitats pelas espécies, caracterizando a partilha de recursos no tempo e espaço.

No Capítulo 2, são apresentados os aspectos ecológicos da comunidade de lagartos em três áreas, no qual foi verificada a riqueza de espécies, abundância e uso dos habitats pelas espécies.

Além das espécies de anfíbios e lagartos que são apresentados nos capítulos 1 e 2, foram registradas serpentes, anfisbenas, quelônios e jacarés e listadas no anexo 1. Todavia, devido ao baixo número de indivíduos, não foi possível fazer análises para esses grupos.

ÁREA DE ESTUDO

A região de Niquelândia é de interesse para a conservação da biodiversidade do Cerrado, sendo considerada de importância extremamente alta (MMA, 2002). A região apresenta ligações com outras áreas importantes como o Vale do Paranã e o Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros. Este conjunto de áreas prioritárias guarda a maior parte dos remanescentes de cerrado do estado de Goiás, sendo sua manutenção necessária para a continuidade dos processos ecológicos e da biodiversidade (MMA, 2002). Estudos sobre a fauna de anfíbios e répteis da região da Serra da Mesa ainda são incipientes. Podemos destacar os trabalhos realizados por Araújo et al. (1999); Brandão et al. (2004a, b, c).

O estudo foi realizado em três áreas de Cerrado da Mineradora Anglo American – Codemin, situadas na região de Serra da Mesa, a 45 km do município de Niquelândia, estado de Goiás a $14^{\circ}09'34''\text{S}$ e $48^{\circ}20'06''\text{W}$ (Fig. 1). A pluviosidade média é de 1400mm e o clima da região é quente (tropical semi-úmido), caracterizado por um período de chuvas, de outubro a abril, e outro de seca, de maio até setembro. A temperatura média na região, no período de chuvas é de 27°C e no de seca é de 35°C . A umidade relativa do ar no período de chuvas é de 77% e no período de seca de 51% (Souza, 2003).

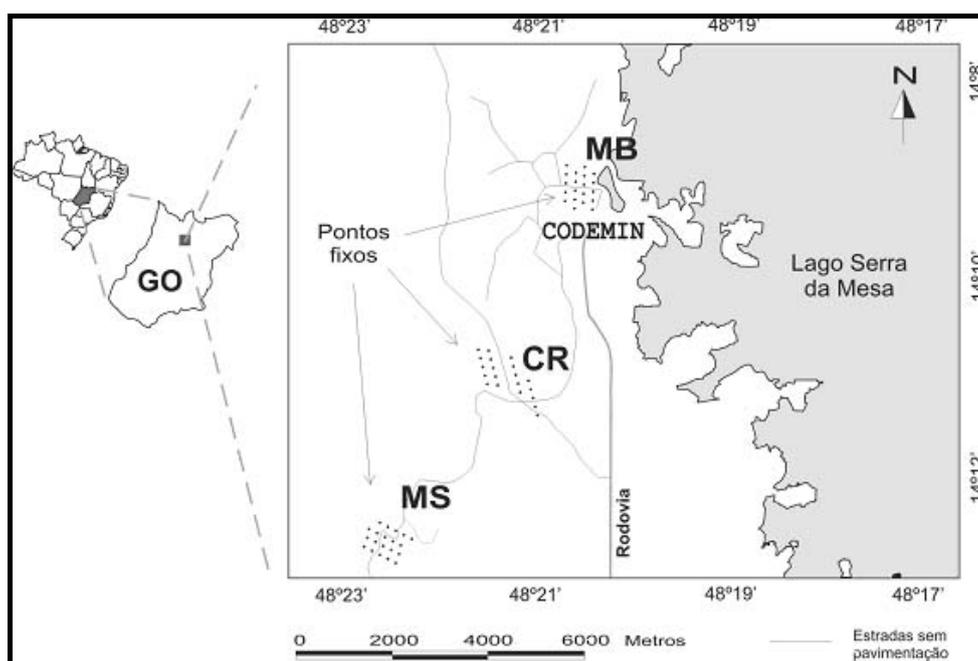


Figura 1. Mapa da região da Anglo American do Brasil – Codemin, mostrando as três áreas de estudo: MB = Mata da Barragem, CR = Cancela da Rosariana, MS = Morro Seco e CODEMIN.

Área 1 – “MATA DA BARRAGEM” (MB)

Esta área possui 166,1 ha e está localizada nas imediações da Anglo American do Brasil – Codemin, a 14°08'95”S e 48°20'08”W, com 488 metros de altitude (Fig. 2). A área é caracterizada por presença de mata ciliar, com deciduidade na época seca. Em alguns pontos, a mata é substituída por cerrado sentido restrito, que predomina nas partes mais altas de morros circunvizinhos. Segundo Ribeiro & Walter (1998), a mata ciliar é a formação florestal que acompanha rios de médio e grande porte da região do Cerrado, em que a vegetação arbórea não forma galerias. A mata ciliar diferencia-se da mata de galeria pela deciduidade e pela composição florística, sendo que na mata ciliar há diferentes graus de caducifólia na estação seca.



Figura 2. Imagem de satélite da área 1 – Mata da Barragem.

Área 2 – “CANCELA DA ROSARIANA” (CR)

Esta área possui 156,6 ha e está situada a 14°11'03”S e 48°21'08”W, com 496 metros de altitude (Fig. 3). Esta área é formada por cerrado sentido restrito, e possui pequenos córregos intermitentes que permanecem secos durante a maior parte do ano. A área possui também um pequeno campo limpo úmido.



Figura 3. Imagem de satélite da área 2 – Cancela da Rosariana.

Área 3 – “MORRO SECO” (MS)

Esta área possui 174,2 ha e situa-se a 14°12'20”S e 48°22'52”W, com 610 metros de altitude (Fig. 4). É caracterizada por um mosaico de fitofisionomias, destacando-se a vereda, o cerrado denso e o campo rupestre, sendo as duas últimas subdivisões, segundo Ribeiro & Walter (1998), do cerrado sentido restrito.



Figura 4. Imagem de satélite da área 3 – Morro Seco

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALTIERI, M. A. 1991. How best can we use biodiversity in agroecosystems? *Outlook on Agriculture* 20(1): 15-23.
- ARAUJO, A. F. B.; BRANDÃO, R. A. & FRAGOMENI, M. S. 1999. Monitoramento de populações de lagartos durante o enchimento do Lago de Serra da Mesa, Minaçu, Goiás. Publicacion extra - Museo Nacional de Historia Natural, Montevideo – Uruguay. Vº Congreso Latinoamericano de Herpetología. Montevideo. Nº 50, p.29
- BASTOS, R. P. 2006. Anfíbios do Cerrado. In: *Herpetologia no Brasil II*. Sociedade Brasileira de Herpetologia.
- BASTOS, R. P.; MOTTA, J. A. de O.; LIMA, L. P.; GUIMARÃES, L. D. 2003. Anfíbios da Floresta Nacional de Silvânia, estado de Goiás. Goiânia, Stylo Gráfica e Editora. 82p.
- BINI, L. M.; DINIZ-FILHO, J. A. F.; BASTOS, R. P.; SOUZA, M. C.; PEIXOTO, J. C.; RANGEL, T. F. L. V. B. 2003. Interspecific synchrony in a local assemblage of anurans in Central Brazil: effects of phylogeny and reproductive patterns. *Acta Scientiarum*, Maringá PR, v. 25, n. 1, p. 131-135.
- BRANDÃO, R. A.; ARAUJO, A. F. B.; BAGNO, M. A. 2004a. Riqueza e abundância de lagartos em ilhas e margens do reservatório da UHE Serra da Mesa, três anos após o enchimento. In: XXV Congresso Brasileiro de Zoologia, 2004, Brasília. Resumos do XXV Congresso Brasileiro de Zoologia, 2004.
- BRANDÃO, R. A.; ARAUJO, A. F. B.; SIMON, M. F. 2004b. Mudanças na abundância e riqueza de lagartos durante o enchimento do reservatório da UHE Serra da Mesa, Minaçu, GO. In: XXV Congresso Brasileiro de Zoologia, 2004, Brasília. Resumos do XXV Congresso Brasileiro de Zoologia, 2004.
- BRANDÃO, R. A.; ZERBINI, G. J. 2004c. Efeitos do enchimento da UHE Serra da Mesa sobre a anurofauna. In: I Congresso Brasileiro de Herpetologia, 2004, Curitiba. Resumos do I Congresso Brasileiro de Herpetologia, 2004.
- BRANDÃO, R. A. & ARAÚJO, A. F. B. 2001. A herpetofauna associada às matas de galeria no Distrito Federal. In: RIBEIRO, J. F.; FONSECA, C. E. L.; SOUSA-SILVA, J. C. Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria. Planaltina: Cerrados. p. 561-604.
- BUSCHBACHER, R. (coord.). 2000. *Expansão agrícola e perda da diversidade no Cerrado: origens históricas e o papel do comércio internacional*. Brasília: WWF Brasil. 104p.
- COLLI, G. R.; BASTOS, R. P.; ARAUJO, A. F. B. 2002. The character and dynamics of the Cerrado herpetofauna. In: Oliveira, P. S. & Marquis, R. J. (Eds). *The Cerrados of Brazil: ecology and natural history of neotropical savanna*. New York: Columbia Univ. Press. p. 223-241.
- DINIZ FILHO, J. A., BINI, L. M., VIEIRA, C. M., BASTOS, R. P.; BRANDÃO, D., OLIVEIRA, L. G. 2004b. Spatial patterns in species richness and priority areas for conservation of anuran anurans in Cerrado region, Central Brazil. *Amphibia-Reptilia*, v. 25, n. 1, p. 63-75.
- DINIZ FILHO, J. A., BINI, L. M., BASTOS, R. P., VIEIRA, C. M., SOUZA, M. C., MOTTA, J. A. O., POMBAL JR., J. P., PEIXOTO, J. C. 2004a. Anurans from a local assemblage in Central Brazil: linking local process with macroecological patterns. *Braz. J. Biol.*, v. 64, n. 1, p. 41-52.
- ETEROVIK, P. C. & SAZIMA, I. 2004. Anfíbios da Serra do Cipó, Minas Gerais, Brasil. Belo Horizonte: PUC Minas.
- ETEROVICK, P. C. & BARROS, I. S. 2003. Niche occupancy in south-eastern brazilian tadpole communities in montane meadow streams. *J. Trop. Ecol.*, v. 19, p. 439-448.

- ETEROVICK, P. C. & FERNANDES, G. W. 2001. Tadpole distribution within montane meadow streams at the Serra do Cipó, southeastern Brazil: ecological or phylogenetic constraints? *J. Trop. Ecol.*, v. 17, p. 683-693.
- ETEROVICK, P. C. & SAZIMA, I. 2000. Structure of an anuran community in a montane meadow in southeastern Brazil: effects of seasonality, habitat, and predation. *Amphibia-Reptilia* 21: 439-461.
- ETEROVICK, P. C. 2003. Distribution of anuran species among montane streams in south-eastern Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 19: 219-228.
- EUROPA TECHNOLOGIES, 2006. Google Earth – Image NASA 2006. v. 4.0 beta.
- FERREIRA, F. R.; FERREIRA, S. A. N. & CARVALHO, J. E. U. 1992. Espécies frutíferas pouco exploradas, com potencial econômico e social para o Brasil. *Revista Brasileira de Fruticultura*. 39: 1-21.
- KLINK C. A. & MACHADO, R. B. 2005. Conservation of the Brazilian Cerrado. *Coservation Biology*, 707-713, v. 19, nº. 3.
- LOPES, J. A. M. 2000. *In: Fauna silvestre do rio Manso, MT. C. Alho (Ed.)*. Brasília, Ministério do Meio Ambiente, 350p.
- MACHADO, R. B., M. B. RAMOS NETO, P. G. P. PEREIRA, E. F. CALDAS, D. A. GONÇALVES, N. S. SANTOS, K. TABOR e M. STEININGER. 2004. Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro. Relatório técnico não publicado. Conservação Internacional, Brasília, DF.
- MMA. 2002. Avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros. Brasília: MMA/SBF, 404 p.
- MYERS, N., MITTERMEIER, C. G. MITTERMEIER, G. A. B. da FONSECA, and J. KENT. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, London 403: 853-858.
- RATTER, J. A.; J. F. RIBEIRO & S. BRIDGEWATER. 1997. The Brazilian cerrado vegetation and threats to its biodiversity. *Annals of Botany* 80: 223-230.
- RIBEIRO, J. F. & WALTER, B. M. T. 1998. Fitofisionomia do Bioma Cerrado. In: SANO, S. M. & ALMEIDA, S. P (eds). *Cerrado ambiente e flora*. Planaltina, GO: EMBRAPA-CPAP, 1998. p. 89-166, 556p.
- SILVA, J. M. C. DA & BATES, J. M. 2002. Biogeographic patterns and conservation in the South American Cerrado: a tropical savanna hotspot. *BioScience* 52: 225-233.
- SOUZA, D. R. 2003. História da Codemin. Goiânia: Terra, 2003. 300p.
- STRÜSSMAN, C. 2000. Herpetofauna. In: *Fauna silvestre da região do Rio Manso, MT. CLEBER, J. R. ALHO (Org.)*. Edições IBAMA/ELETRONORTE, 2000.

CAPÍTULO 1

COMUNIDADE DE ANFÍBIOS ANUROS EM TRÊS ÁREAS NO MUNICÍPIO DE NIQUELÂNDIA, ESTADO DE GOIÁS: RIQUEZA DE ESPÉCIES, ABUNDÂNCIA E DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E TEMPORAL

ABSTRACT

Ecological aspects such as species richness, abundance and distribution to spatial and temporal of anuran amphibians were studied from 2005, October at 2006, August at three area in the Niquelândia's municipality, state of Goiás. Twenty-nine species of anurans were registered. The great diversity was registered in Canceled Rosariana. Two species, *Physalaemus cuvieri* and *Barycholos ternetzi* were the most abundant in this study. Most richness was registered in permanent pond. Most species showed reproductive activity seasonal, breeding during rain season. The richness of species registered in each collection wasn't correlated with the climatic variables. The richness of species registered in region was similar the encountered in other localities in the Cerrado, occurring endemic species from this Bioma and state of Goiás, such as *Odontophrynus salvatori* and *Proceratophrys goyana*. So, it is of great importance that the Cerrado remainings like those found in the Anglo American Brasil areas are preserved in order to conserve the Cerrado and the State of Goiás amphibians.

Key words: Cerrado, anuran, seasonality, assemblages, diversity.

RESUMO

Aspectos ecológicos como a riqueza de espécies, abundância e distribuição espacial e temporal de anfíbios anuros foram estudados entre outubro de 2005 e agosto de 2006, em três áreas no município de Niquelândia, estado de Goiás. Foram registradas 29 espécies de anfíbios anuros. A maior diversidade foi registrada na Canela da Rosariana. Duas espécies, *Physalaemus cuvieri* e *B. ternetzi* foram as mais abundantes nesse estudo. Maior riqueza foi registrada em lago permanente. A maioria das espécies apresentou atividade reprodutiva sazonal, se reproduzindo durante o período quente e chuvoso. A riqueza de espécies registrada em cada coleta não foi correlacionada com as variáveis climáticas. A riqueza de espécies de anuros registrada na região foi similar ao resultado encontrado em outras localidades no Cerrado, com a ocorrência de espécies endêmicas para este bioma e o estado de Goiás, tais como *Odontophrynus salvatori* e *Proceratophrys goyana*. Dessa forma, é de suma importância que remanescentes de Cerrado como os encontrados nas áreas da Anglo American do Brasil, sejam preservados para a conservação dos anfíbios do Cerrado e do estado de Goiás.

Palavras-chaves: Cerrado, anuro, sazonalidade, comunidades, diversidade.

INTRODUÇÃO

O conceito de diversidade compreende dois parâmetros: riqueza de espécies e equitabilidade (Magurran, 1988; Pianka, 1994). Riqueza de espécies é o conceito que representa o número de diferentes categorias biológicas, ou seja, as espécies (Krebs, 2001) e equitabilidade representa a uniformidade na distribuição da abundância relativa das diferentes categorias biológicas que compõe a comunidade (Krebs, 2001; Magurran, 1988; Odum, 2001). Segundo Magurran (1988), a diversidade varia em três diferentes níveis: variabilidade a nível local (diversidade alfa); variabilidade biológica entre os habitats (diversidade beta) e variabilidade entre regiões (diversidade gama).

Fatores ambientais, históricos e reprodutivos são considerados ao tentar fornecer uma explicação para os padrões de diversidade de espécies em anuros neotropicais (Duellman, 1989). A competição, predação e distúrbios intermediários também são fatores comumente reconhecidos pelos ecólogos na estruturação das comunidades (Huston, 1994). Entretanto, mecanismos gerais que influenciam a composição de espécies de uma dada comunidade parecem ser difíceis de detectar (Eason Jr. & Fauth, 2001).

Atualmente, 142 espécies de anfíbios são registradas para o Cerrado, incluindo 46 endêmicas, o que reforça a importância desse bioma. A riqueza de espécies de anuros encontradas no Cerrado é menor em relação à Amazônia, (335 espécies; Duellman, 1999) e Floresta Atlântica (334; Duellman, 1999); sendo, porém maior quando comparada a outros ambientes não florestais, como Caatinga (51 espécies, Rodrigues, 2003); Lhanos venezuelanos (36, Pefaur & Rivero, 2000) e Pantanal (45, Strüssmann et al. 2000).

A maioria dos estudos com anfíbios anuros no Brasil foi desenvolvida ao longo do litoral ou de grandes rios (Brandão & Araújo, 1998), enquanto comunidades interioranas têm sido estudadas apenas recentemente (e.g., Bastos et al. 2003; Brasileiro et al. 2005; Rossa-Feres & Jim, 2001; Toledo et al. 2003; Vasconcelos & Rossa-Feres, 2005).

Os estudos sobre comunidades de anfíbios têm sido realizados sob diferentes aspectos. Estudos já realizados com comunidades de anuros apontam que a distribuição espacial, temporal e acústica da comunidade (Ávila & Ferreira, 2004; Cardoso & Haddad, 1992; Bertoluci & Rodrigues, 2002; Cardoso et al. 1989; Cardoso & Martins, 1987; Cardoso, 1986; Pombal, 1997; Toledo et al. 2003), comportamento reprodutivo

(Pombal, 1997; Prado et al. 2005; Toledo et al. 2003) e predação (Haddad & Bastos, 1997; Toledo, 2003) são importantes fatores que atuam na estruturação dessas comunidades.

Há um número crescente de trabalhos com enfoque: (a) em descrição de espécies novas (Brandão, 2002; Caramaschi & Cruz, 2000; Caramaschi & Niemeyer, 2003; Cruz & Pimenta, 2004; Lima et al. 2004; Pombal & Bastos, 1996, 1998) e (b) em comunidades, destacando-se os de Bastos et al. 2003; Bini et al. 2003; Brasileiro et al. 2005; Colli et al. 2002; Diniz-Filho et al. 2004a, 2004b; Eterovick, 2003; Eterovick & Barros, 2003; Eterovick & Fernandes, 2001; Eterovick & Sazima, 2000; Strüssmann, 2000; Vasconcelos & Rossa-Feres, 2005.

Nas últimas décadas, declínios populacionais de anfíbios têm sido registrados em todo o mundo (Blaustein & Wake 1995a, b; Carey et al. 2001; Collins & Storfer, 2003; Corn, 2000; Crump et al. 1992; Daszak et al. 2003; Eterovick et al. 2005; Hofer & Bersier, 2001; Kolozsvary & Swihart, 1999; Lannoo, 2003; Lips, 1998, 1999; Pechmann et al. 1991; Péfaur & Rivero, 2000; Tyler, 1991). Segundo Pough et al. (1998), o principal fator responsável pelo declínio das populações de anfíbios é a modificação e a perda de habitats. Alterações na qualidade ambiental pelo uso de fertilizantes e pesticidas, bem como a introdução de plantas e animais, doenças, aumento da radiação UV-B e mudanças climáticas são também fatores causadores desse declínio (Blaustein & Belden, 2003; Corn, 1994; Kiesecker et al. 2001; Laurance, 1996; Young, 2001).

No presente trabalho, a partir do inventário da herpetofauna nas áreas da Anglo American do Brasil - Codemin, localizada no município de Niquelândia, estado de Goiás, os objetivos específicos foram: (A) caracterizar os aspectos ecológicos da comunidade de anfíbios anuros em três áreas, verificando a diversidade e o uso dos habitats pelas espécies de anuros e, (B) a partilha de recursos no tempo e espaço.

MATERIAL E MÉTODOS

Coleta de dados

Foram realizadas coletas bimestrais regulares na área de estudo, entre outubro de 2005 e agosto de 2006, totalizando seis campanhas, com seis dias de duração cada,

sendo um ou dois dias para cada área amostrada. Duas visitas extras foram realizadas em março e junho, com seis dias de duração cada. As observações foram predominantemente realizadas durante o período noturno entre 20:00 e 24:00h, e eventualmente no período diurno, sendo percorridos os seguintes ambientes utilizados pelos anuros para reprodução:

ÁREA 1 - MATA DA BARRAGEM INDUSTRIAL

- SÍTIO 1 - Poça temporária em borda de mata: poça formada durante o período das chuvas. A vegetação marginal é constituída por gramíneas, arbustos e árvores de médio porte. A água apresenta aspecto límpido, com substrato formado por matéria orgânica em decomposição.
- SÍTIO 2 - Lagoa em borda de mata: barragem construída pela empresa para captação de água. A vegetação marginal é constituída por gramíneas e arbustos. A vegetação emergente é constituída por taboas (*Typha dominguensis* Pers.). A água possui aspecto límpido, com substrato formado por lama.
- SÍTIO 3 - Vertedouro: canal de escoamento temporariamente sem água. O solo apresentava se encharcado. A vegetação é constituída por gramíneas e taboas (*T. dominguensis*).
- SÍTIO 4 - Poça temporária em área aberta: poça formada durante o período de chuvas em área desmatada. A vegetação é constituída de herbáceas, gramíneas e árvores de médio porte. A vegetação emergente é constituída por taboas (*T. dominguensis*).
- SÍTIO 5 - Interior de mata, distante de corpos d'água: O solo apresenta grande quantidade de serapilheira, formada por folhas e galhos das árvores.

ÁREA 2 - CANCELA DA ROSARIANA

- SÍTIO 6 - Poça temporária em borda de cerrado: poça formada durante o período das chuvas. A vegetação marginal é constituída de arbustos e árvores de médio porte. A água possui aspecto barrento, com substrato formado por lama.
- SÍTIO 7 - Poças temporárias no interior de cerrado: poças formadas durante o período das chuvas. A vegetação marginal é constituída de gramíneas e arbustos. A água possui aspecto límpido, com substrato formado de matéria orgânica em decomposição (vegetação).

- SÍTIO 8 - Córrego da Cancela da Rosariana: consiste de um ambiente aquático lótico, com largura entre 1 e 2 metros e aproximadamente 0,5 m de profundidade. A vegetação marginal é constituída de gramíneas, arbustos e árvores de médio a grande porte. O leito é formado predominantemente por rochas de origem basáltica.
- SÍTIO 9 - Barragem do Córrego da Cancela Rosariana: construída pela empresa, utilizada anteriormente para captação de água. A vegetação marginal é constituída por gramíneas, arbustos e árvores de pequeno a médio porte. A água é de aspecto límpido, com substrato formado por lama e fragmentos de rocha.
- SÍTIO 10 - Interior de mata, distante de corpos d'água. O solo apresenta grande quantidade de serapilheira, formada por folhas e galhos das árvores.

ÁREA 3 - MORRO SECO

- SÍTIO 11 - Veios d'água dentro da mata: pequenos cursos d'água, com menos de 0,5 m de largura e 0,2 m de profundidade. A vegetação é constituída de por arbustos, árvores de médio a grande porte e *Buritis (Mauritia flexuosa L. f.)*.
- SÍTIO 12 - Açude permanente: construído para que os animais possam beber água. A vegetação marginal é constituída por gramíneas e arbustos. A água é de aspecto límpido, com substrato formado por lama.
- SÍTIO 13 - Campo úmido: área localizada paralelo a uma vereda, A vegetação é constituída por gramíneas e arbustos. O solo é do tipo argiloso e encharcado.
- SÍTIO 14 - Campo rupestre: área típica de altitude com afloramentos rochosos. A vegetação é constituída por herbáceas, gramíneas, arbustos e árvores de pequeno e médio porte.

Durante as visitas aos sítios de vocalização, foram anotadas as espécies em atividade reprodutiva, evidenciada pela ocorrência de machos vocalizando e quando presentes casais em amplexo, desovas e girinos.

As amostragens foram feitas em todos os sítios (um a 14) pelo método de (PALT) procura ativa limitada por tempo (Heyer et al. 1994), no qual se estabeleceu um transecto que foi percorrido lentamente durante 2 horas observação/homem. Todos os anfíbios adultos avistados foram registrados, sendo que um ou dois indivíduos de cada espécie foram eventualmente coletados. Os animais foram acondicionados em sacos

plásticos umedecidos para evitar desidratação e posteriormente transportados até o laboratório. Desovas e girinos, quando encontrados, foram transportados em sacos plásticos contendo água do ambiente.

Como os anfíbios também podem ser identificados através das suas vocalizações, gravações foram obtidas com o uso de gravador Cassete Marantz PMD222 com microfone Sennheiser. Os sonogramas foram confeccionados em computador, utilizando o programa Avisoft-SONAGRAPH[®] Light. A temperatura e a umidade relativa do ar foram registradas com termo-higrometro Instrutherm HT210. Os comprimentos rostro-cloacal (CRC) e o peso dos indivíduos gravados foram registrados através do uso de paquímetro (precisão de 0,1 mm) e balança digital (precisão de 0,1 g), respectivamente.

Nos sítios os anfíbios também foram coletados pela amostragem por (AIQ) armadilhas de interceptação e queda com cercas guia (*pitfall traps* com *drift fence*; modificado de Corn, 1994). Em cada área de estudo, foram instalados dez conjuntos de armadilhas. Cada conjunto, constituído por três cercas feitas de plástico, com 50 cm de altura e 10m de comprimento, montadas verticalmente com ângulo de 120° entre cada uma, formando um “Y” ao nível do solo. Na intersecção dessas cercas, foi escavado e enterrado um balde de 60 litros (*pitfall*), com a abertura para cima. Um dia antes do início das coletas as armadilhas eram abertas nas três áreas de estudo, sendo vistoriadas diariamente no período da manhã. Ao final dos trabalhos de campo, os baldes eram tampados, permanecendo assim até o próximo período de coleta.

Os animais coletados foram fixados em solução de formalina a 10% e, posteriormente, conservados em álcool a 70%. Exemplares testemunhos foram depositados na Coleção Zoológica da Universidade Federal de Goiás (ZUFG).

Análises estatísticas

Para estimar a riqueza de espécies de anuros para cada área, foi utilizado o índice *Bootstrap*. Este índice é baseado em incidência e utiliza o número de *Uniques* e *Duplicates*, que são o número de espécies encontradas em somente uma ou duas amostras, respectivamente, para as estimativas de riqueza (Cowell, 1997). Adicionalmente, curvas do coletor foram estabelecidas para avaliar a eficiência de

coleta em cada área. As curvas foram geradas a partir de 100 aleatorizações, utilizando o programa EstimateS 7.0 (Cowell, 2004).

Para comparar a composição de espécies de anfíbios entre as áreas (diversidade β) amostradas por armadilhas de queda e procura visual foi feita uma análise de similaridade utilizando o índice de similaridade de Jaccard (Krebs, 1999) e uma análise agrupamento. Para a análise de agrupamento, foi utilizado o método de agrupamento de UPGMA. As análises foram feitas utilizando o programa Biodiversity Pro 2 (Mcalecee et al. 1997).

Considerando os dois métodos de amostragem, a abundância relativa foi ordenada de forma decrescente a fim de se obter a distribuição das abundâncias das espécies nas áreas analisadas. Foram consideradas espécies raras, aquelas que apresentassem menos de cinco indivíduos; espécies intermediárias, de cinco a nove indivíduos e espécies abundantes, aquelas que apresentassem número de indivíduos superior a nove.

A avaliação dos métodos de amostragem (armadilhas de queda e procura visual) quanto ao registro da riqueza de espécies e número de indivíduos foi realizada pela análise de variância (ANOVA), utilizando o programa BioEstat 3.0 (Ayres et al. 2003).

A correlação entre o número de espécies registradas em cada campanha de coleta e as variáveis climáticas (pluviosidade total, pluviosidade acumulada no período de coleta e temperaturas máxima e mínima) foi obtida por meio de uma Regressão Múltipla, utilizando o programa Statistica (StaSoft, Inc. 2005). Os dados sobre pluviosidade e temperatura foram obtidos na *homepage* do CPTEC/INPE (2006).

RESULTADOS

Riqueza de espécies

Foram registradas 29 espécies de anfíbios anuros pertencentes a oito famílias: Brachycephalidae (2), Bufonidae (1), Cycloramphidae (3), Dendrobatidae (1), Hylidae (10), Leiuperidae (1), Leptodactylidae (9) e Microhylidae (2, Tab. 1, Fig. 1 a 27). *Hypsiboas multifaciatus* e *Scinax fuscomarginatus* ocorreram em sítios fora das três áreas amostradas.

Tabela 1. Espécies de anfíbios anuros registradas em três áreas da Anglo American do Brasil, Niquelândia, estado de Goiás; entre outubro de 2005 e agosto de 2006. MB = Mata da Barragem Industrial, CR = Cancela da Rosariana e MS = Morro Seco, (+) presença, (-) ausência. (*) espécies que ocorreram em sítios fora das áreas amostradas.

FAMÍLIAS E ESPÉCIES	Áreas		
	MB	CR	MS
BRACHYCEPHALIDAE			
<i>Barycholos ternetzi</i> (Miranda-Ribeiro, 1937)	+	+	+
<i>Eleutherodactylus</i> sp.	+	-	-
BUFONIDAE			
<i>Chaunus schneideri</i> Werner, 1894	+	+	+
CYCLORAMPHIDAE			
<i>Odontophrynus salvatori</i> Caramaschi, 1996	-	+	+
<i>Proceratophrys</i> aff. <i>crusticeps</i> (Muller, 1884 "1883")	+	-	-
<i>Proceratophrys</i> aff. <i>goyana</i> (Miranda-Ribeiro, 1937)	-	+	-
DENDROBATIDAE			
<i>Ameerega flavopicta</i> (A. Lutz, 1925)	-	-	+
HYLIDAE			
<i>Dendropsophus cruzi</i> (Pombal & Bastos, 1998)	+	-	+
<i>Dendropsophus minutus</i> (Peters, 1872)	+	-	-
<i>Dendropsophus soaresi</i> (Caramaschi & Jim, 1983)	+	+	-
<i>Hypsiboas albopunctatus</i> (Spix, 1824)	+	-	+
<i>Hypsiboas lundii</i> (Burmeister, 1856)	-	+	+
* <i>Hypsiboas multifaciatu</i> s (Günther, 1859"1858")	-	-	-
<i>Hypsiboas raniceps</i> Cope, 1862	+	+	-
<i>Phyllomedusa azurea</i> (Cope, 1826)	+	+	+
* <i>Scinax fuscomarginatus</i> (A. Lutz, 1925)	-	-	-
<i>Scinax fuscovarius</i> (A. Lutz, 1925)	+	+	-
LEIUPERIDAE			
<i>Physalaemus cuvieri</i> Fitzinger, 1826	+	+	+
LEPTODACTYLIDAE			
<i>Leptodactylus</i> sp.1	-	-	+
<i>Leptodactylus</i> sp.2	+	+	+
<i>Leptodactylus fuscus</i> (Schneider, 1799)	+	+	-
<i>Leptodactylus labyrinthicus</i> (Spix, 1824)	+	+	-
<i>Leptodactylus mystaceus</i> (Spix, 1824)	+	+	-
<i>Leptodactylus mystacinus</i> (Burmeister, 1861)	-	+	-
<i>Leptodactylus ocellatus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	-
<i>Leptodactylus leptodactyloides</i> (Andersson, 1945)	+	+	-
<i>Leptodactylus syphax</i> Bokermann, 1969	+	+	-
MICROHYLIDAE			
<i>Chiasmocleys albopunctata</i> (Boettger, 1885)	+	-	-
<i>Elachistocleys ovalis</i> Schneider, 1799	+	-	-
Total	21	18	11



Figura 1. *Barycholos ternetzi*



Figura 2. *Chaunus schneideri*



Figura 3. *Odontophrynus salvatori*



Figura 4. *Proceratophrys cristiceps*



Figura 5. *Proceratophrys goyana*



Figura 6. *Ameerega flavopicta*



Figura 7. *Dendropsophus cruzi*



Figura 8. *Dendropsophus minutus*



Figura 9. *Dendropsophus soaresi*



Figura 10. *Hypsiboas albopunctatus*



Figura 11. *Hypsiboas lundii*



Figura 12. *Hypsiboas multifaciatius*



Figura 13. *Hypsiboas raniceps*



Figura 14. *Phyllomedusa azurea*



Figura 15. *Scinax fuscomarginatus*



Figura 16. *Scinax fuscovarius*



Figura 17. *Physalaemus cuvieri*



Figura 18. *Leptodactylus sp.2*



Figura 19. *Leptodactylus fuscus*



Figura 20. *Leptodactylus labyrinthicus*



Figura 21. *Leptodactylus mystaceus*



Figura 22. *Leptodactylus mystacinus*



Figura 23. *Leptodactylus ocellatus*



Figura 24. *Leptodactylus leptodactyloides*



Figura 25. *Leptodactylus syphax*



Figura 26. *Chiasmocleis albopunctata*



Figura 27. *Elachistocleis ovalis*

A estimativa de riqueza pelo índice *Bootstrap*, para as três áreas em conjunto, foi de 30,06 espécies (Fig. 28). O mesmo estimador para cada área mostra uma riqueza de 21,51 espécies para a Mata da Barragem; 20,83 espécies para a Cancela da Rosariana e 11,62 espécies para o Morro Seco. As curvas cumulativas construídas com base na estimativa da riqueza de espécies em cada área mostram que não houve tendência a estabilização (Fig. 28).

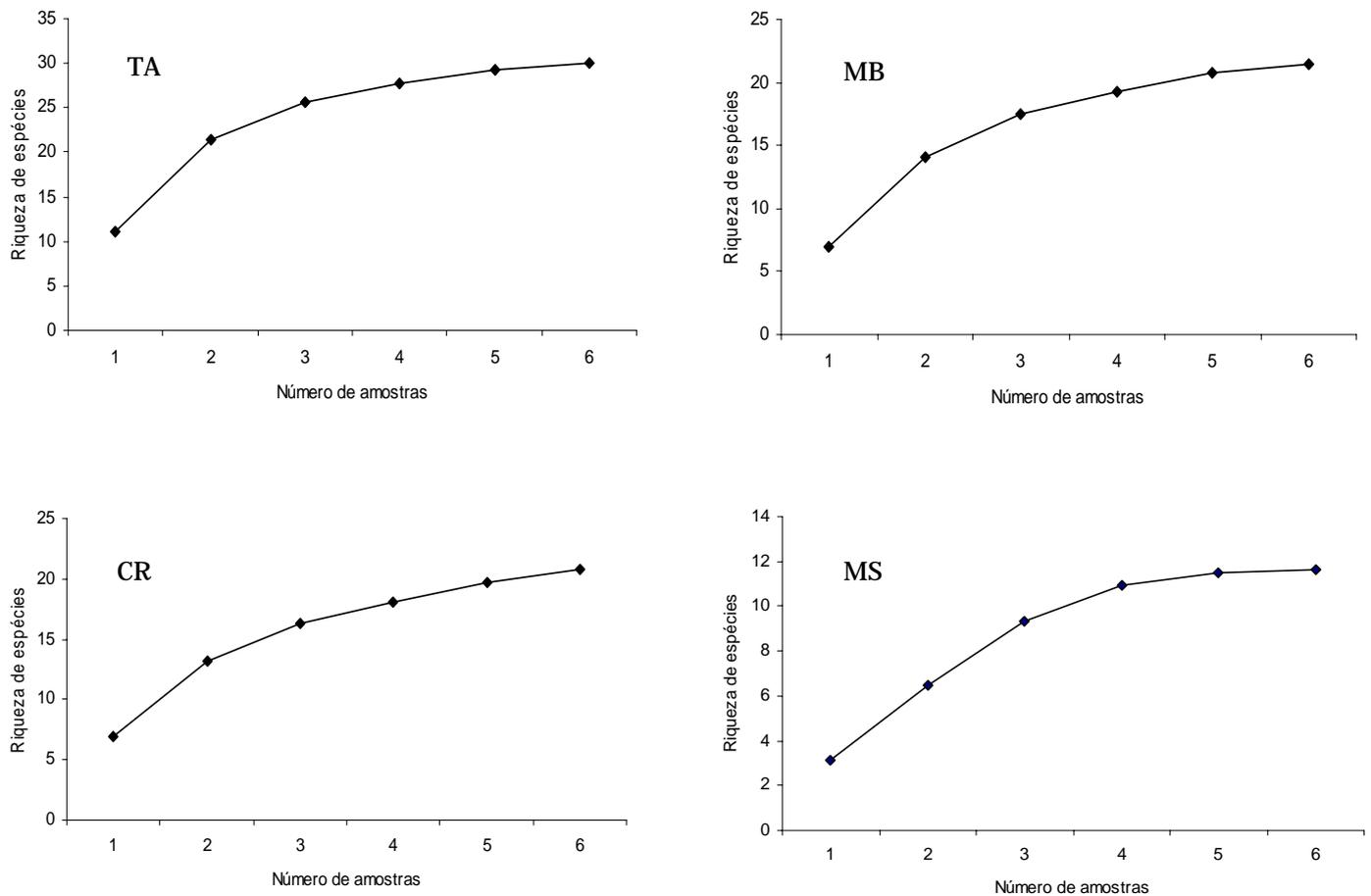
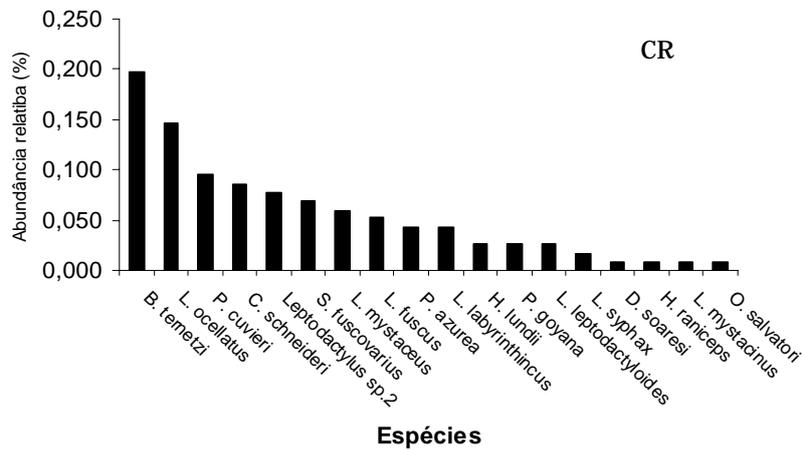
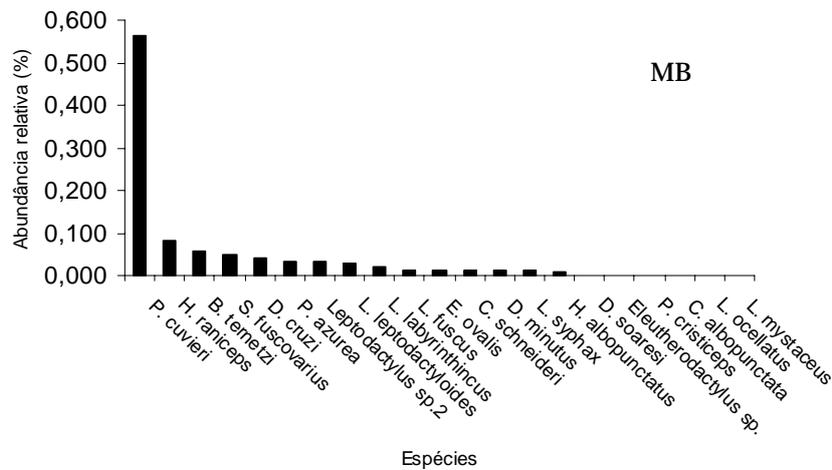


Figura 28. Curvas cumulativas de espécies. TA = Todas as áreas, MB = Mata da Barragem, CR = Cancela da Rosariana e MS = Morro Seco.

Abundância

A ordenação decrescente das espécies de anuros, com base em suas abundâncias relativas, indica diferentes distribuições de abundância entres as áreas. A Mata da Barragem apresentou maior número de espécies com baixa abundância e dominância de

Physalaemus cuvieri, com 56% do número total de indivíduos registrados (Fig. 29). A Cancela da Rosariana apresentou distribuição mais uniforme em relação às demais áreas, com dominância de *Barycholos ternetzi*, com 20% do número total de registros. O Morro Seco apresentou uma distribuição com poucas espécies intermediárias e raras e dominância de *B. ternetzi*, com 27% do número total de registros (Fig. 29).



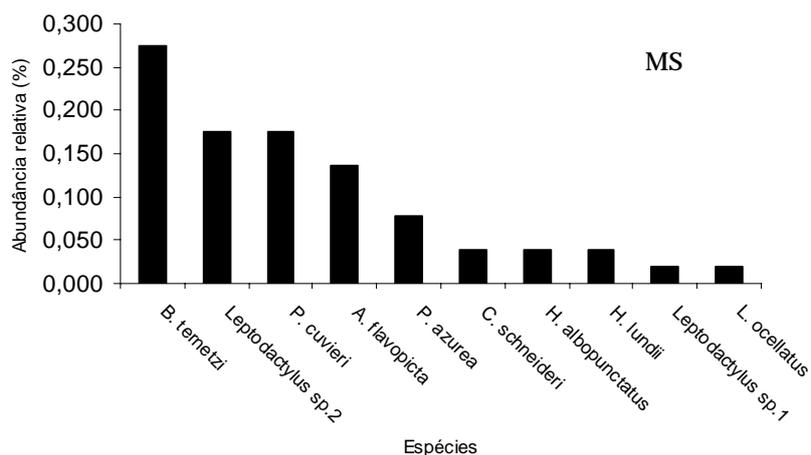


Figura 29. Ordenação decrescente da abundância relativa das espécies de anuros registradas em três áreas da Anglo American do Brasil, Niquelândia, estado de Goiás. Áreas: MB = Mata da Barragem, CR = Cancela da Rosariana e MS = Morro Seco.

Distribuição espacial

As maiores riquezas foram registradas em lago permanente (LPM) e poça temporária (PTM; Tab. 2) na borda de mata. O lago permanente em borda de mata foi usado por um maior número de espécies (15 spp.). Os Hylidae representaram 40% das espécies presentes nesse ambiente (Tab. 2). Na poça temporária em borda de mata também houve um grande número de espécies (8) utilizando este ambiente, os quais os Hylidae representaram 50% das espécies presentes (Tab. 2).

A maioria das espécies registradas (74%) ocorreu nos sítios reprodutivos de áreas abertas (Tab. 2). Os anuros, em sua maioria os hilídeos reproduziram em habitats lânticos (e.g. lagos permanentes, poças temporárias e brejo). Somente *H. lundii* usou córregos e pequenos riachos para reprodução. Machos de duas espécies, *Hypsiboas albopunctatus* e *Phyllomedusa azurea* encontradas comumente em ambientes lânticos, foram observadas ocasionalmente em atividade de vocalização próximo e no interior de floresta de galeria em área com pequenos cursos d'água.

Os leptodactilídeos e microhilídeos usaram lagos permanentes e poças temporárias para reprodução, com exceção de *Leptodactylus fuscus* e *Leptodactylus siphax* que também foram encontrados em atividade de vocalização às margens de riachos. *Physalaemus cuvieri* foi generalista quanto ao uso dos sítios para reprodução. Esta espécie se reproduziu em cinco tipos de habitats, sendo lagos permanentes em

borda de mata e cerrado, poças temporárias em borda de mata e cerrado e campo úmido (Tab. 2).

Três espécies, *Barycholos ternetzi*, *Ameerega flavopicta* e *Leptodactylus* sp.2 tiveram seus sítios reprodutivos exclusivamente terrestres. *Barycholos* e *Leptodactylus* sp.2 foram encontradas em atividade de vocalização sobre a serapilheira no interior de mata. *Ameerega* vocalizou sobre o chão ou exposto em rochas presentes em campo rupestre.

Tabela 2. Sítios reprodutivos utilizados pelas espécies de anuros registrados em três áreas da Anglo American do Brasil, Niquelândia, estado de Goiás: SR = serapilheira, RI = riacho e córrego, LPM = lago permanente em borda de mata, LPC = poça lago permanente em borda de cerrado, LPF = lago permanente em borda de floresta de galeria, PTM = poças temporárias em borda de mata, PTC = poças temporárias em borda de cerrado, CE = campo úmido, e SL = campo rupestre. * encontrada em borda de floresta de galeria, ** os sítios reprodutivos foram agrupados de acordo com suas características.

Espécie	Sítio reprodutivo								
	Mata		Áreas abertas						
	SR	RI	LPM	LPC	LPF	PTM	PTC	CE	SL
<i>Barycholos ternetzi</i>	+								
<i>Chaunus schneideri</i>			+						
<i>Proceratophrys</i> aff. <i>cristiceps</i>			+						
<i>Proceratophrys</i> aff. <i>goyana</i>		+							
<i>Ameerega flavopicta</i>									+
<i>Dendropsophus cruzi</i>			+		+	+			
<i>Dendropsophus minutus</i>			+						
<i>Dendropsophus soaresi</i>						+	+		
<i>Hypsiboas albopunctatus</i> *		+	+					+	
<i>Hypsiboas lundii</i>		+							
<i>Hypsiboas raniceps</i>			+						
<i>Phyllomedusa azurea</i> *		+	+			+			
<i>Scinax fuscovarius</i>			+			+	+		
<i>Physalaemus cuvieri</i>			+		+	+	+	+	
<i>Leptodactylus</i> sp.1								+	
<i>Leptodactylus</i> sp.2	+								
<i>Leptodactylus fuscus</i>		+				+			
<i>Leptodactylus labyrinthicus</i>			+	+		+			
<i>Leptodactylus mystaceus</i>			+					+	
<i>Leptodactylus mystacinus</i>								+	
<i>Leptodactylus ocellatus</i>			+	+					
<i>Leptodactylus leptodactyloides</i>			+						
<i>Leptodactylus syphax</i>		+							+
<i>Chiasmocleys albopunctata</i>			+						
<i>Elachistocleys ovalis</i>			+			+			
Total	2	6	15	2	2	8	5	3	2

As figuras 30, 31 e 32 apresentam a distribuição das espécies de anuros nos sítios reprodutivos nas três áreas analisadas.

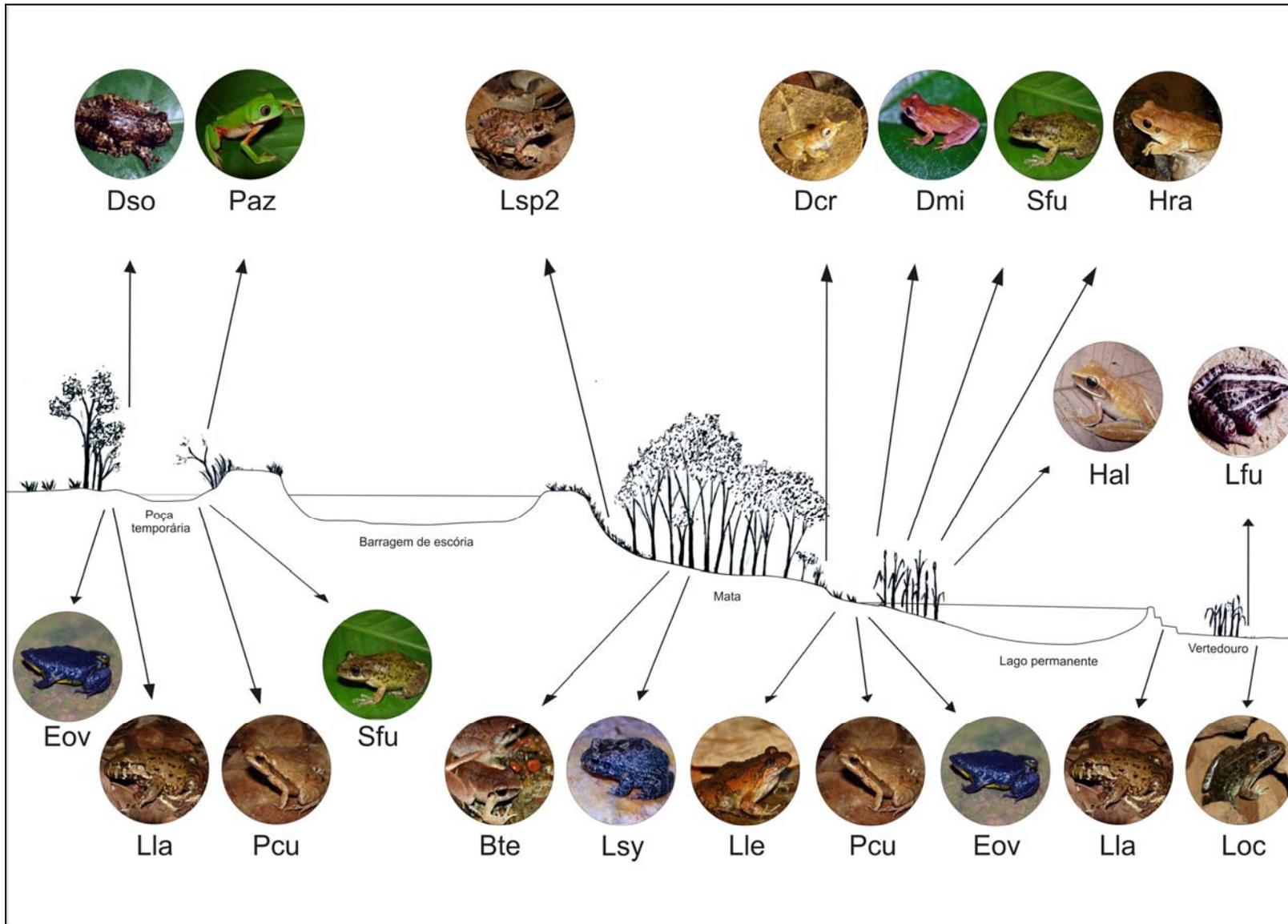


Figura 30. Espécies de anuros encontradas em atividade reprodutiva na Mata da Barragem. Espécies: **Bte:** *Barycholos ternetzi*, **Dcr:** *Dendropsophus cruzi*, **Dmi:** *Dendropsophus minutus*, **Dso:** *Dendropsophus soaresi*, **Eov:** *Elachistocleis ovalis*, **Hal:** *Hypsiboas albopunctatus*, **Hra:** *Hypsiboas lundii*, **Lfu:** *Leptodactylus fuscus*, **Lla:** *Leptodactylus labyrinthicus*, **Lle:** *Leptodactylus leptodactyloides*, **Loc:** *Leptodactylus ocellatus*, **Lsp2:** *Leptodactylus* sp.2, **Lsy:** *Leptodactylus sypfax*, **Paz:** *Phyllomedusa azurea*, **Pcu:** *Physalaemus cuvieri*, **Sfu:** *Scinax fuscovarius*.

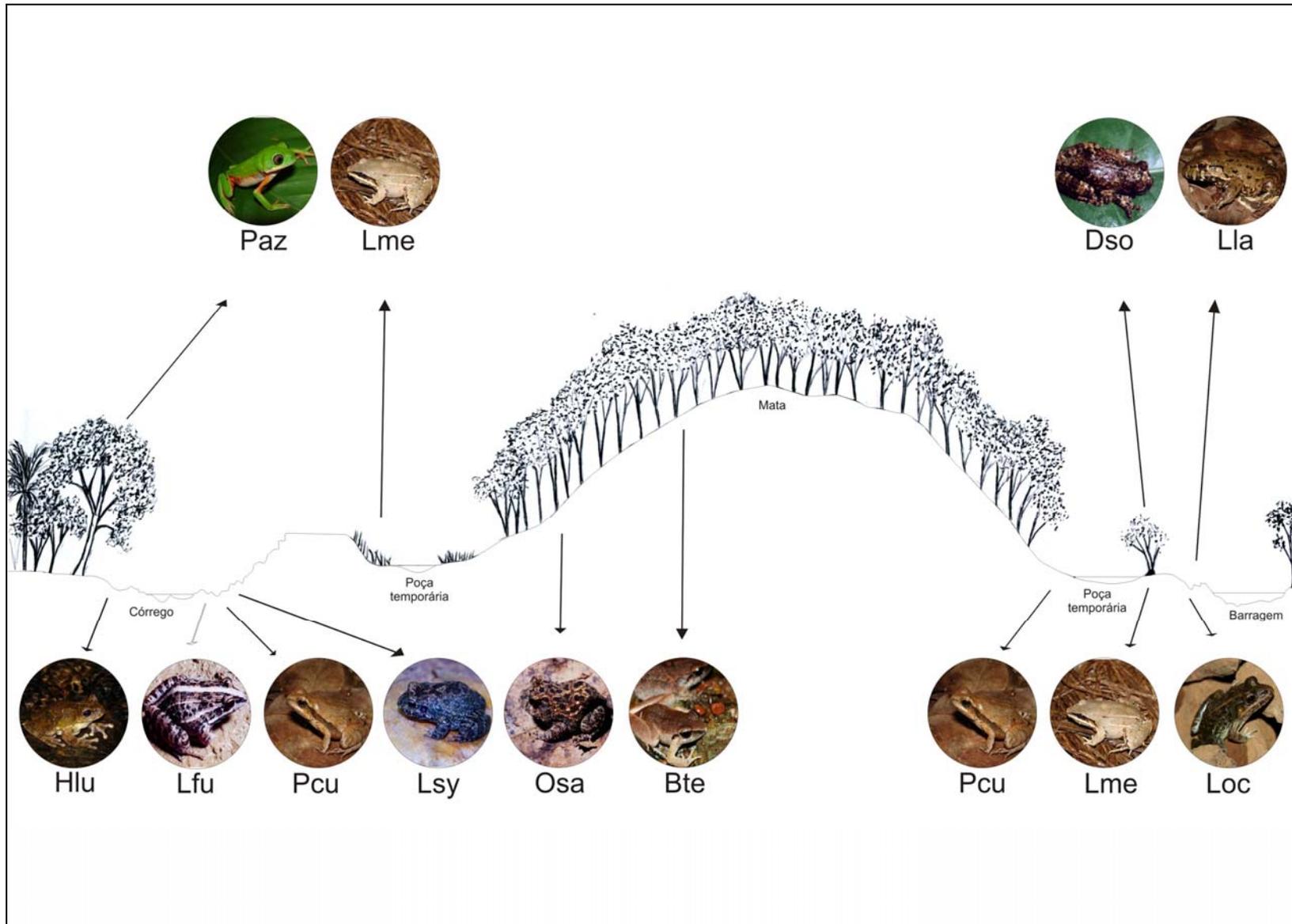


Figura 31. Espécies de anuros encontradas em atividade reprodutiva na Canela da Rosariana. Espécies: **Bte:** *Barycholos ternetzi*, **Dso:** *Dendropsophus soaresi*, **Hra:** *Hypsiboas lundii*, **Lfu:** *Leptodactylus fuscus*, **Lla:** *Leptodactylus labyrinthicus*, **Lme:** *Leptodactylus mystaceus*, **Loc:** *Leptodactylus ocellatus*, **Lsy:** *Leptodactylus syphax*, **Paz:** *Phyllomedusa azurea*, **Oas:** *Odontophrynus salvatori*, **Pcu:** *Physalaemus cuvieri*.

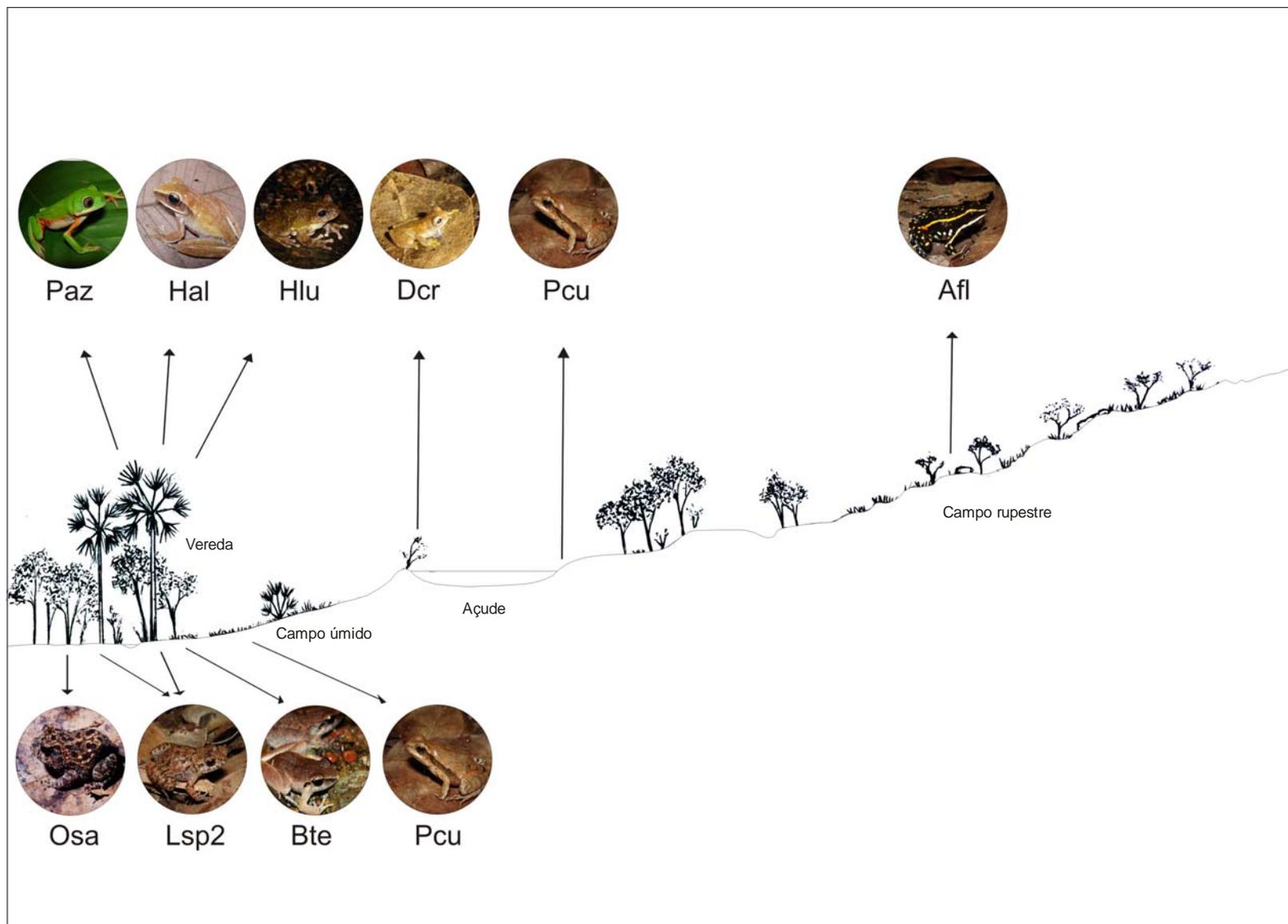


Figura 32. Espécies de anuros encontradas em atividade reprodutiva no Morro Seco. Espécies: **Afl**: *Ameerega flavopicta*, **Bte**: *Barycholos ternetzi*, **Dcr**: *Dendropsophus cruzi*, **Hal**: *Hypsiboas albopunctatus*, **Hra**: *Hypsiboas lundii*, **Lsp2**: *Leptodactylus* sp.2, **Paz**: *Phyllomedusa azurea*, **Puc**: *Physalaemus cuvieri*, **Osa**: *Odontophrynus salvatori*.

Distribuição temporal

Neste estudo foram encontradas 23 espécies em atividade de vocalização (Fig. 33). Cinco espécies (22%) tiveram atividade durante sete a oito meses do ano, nove (39%) entre quatro e seis meses e nove (39%) em três meses ou menos. Uma espécie, *Chaunus schneideri*, apresentou atividade reprodutiva na estação seca. Três espécies, *Leptodactylus* sp.1, *Hypsiboas lundii* e *Odontophrynus salvatori* apresentaram atividade reprodutiva durante ambas as estações (estação chuvosa e estação seca; Fig. 33).

A reprodução ocorreu principalmente durante a estação chuvosa, com a maioria das espécies se reproduzindo entre outubro 2005 e maio 2006 (Fig. 33). Dezembro foi o mês com o maior número de espécies em atividade reprodutiva (Fig. 33). A partir da análise de variação temporal de machos em atividade de vocalização observamos uma disposição a segregação de grupos de espécies (Fig. 33): (A) espécies em atividade durante os primeiros meses da estação chuvosa: *Leptodactylus* sp. 1, *L. fuscus*, *L. mystaceus*, *L. ocellatus*; (B) espécies em atividade de vocalização ao longo da estação chuvosa: *O. salvatori*, *A. flavopicta*, *D. soaresi*, *D. cruzi*, *D. minutus*, *H. albopunctatus*, *H. lundii*, *S. fuscovarius*; (C) espécies em atividade de vocalização durante toda a estação chuvosa: *B. ternetzi*, *D. cruzi*, *H. raniceps*, *P. azuerea* e *P. cuvieri* e (D) espécies em atividade de vocalização ao longo da estação seca: *C. schneideri*, *H. lundii*, *Leptodactylus* sp. 1 e *Odontophrynus salvatori*.

Espécies	Meses							
	2005				2006			
	O	D	F	M*	A	M	J*	A
<i>Barycholos ternetzi</i>	■							
<i>Eleutherodactylus</i> sp.					■			
<i>Chaunus schneideri</i>					■			
<i>Odontophrynus salvatori</i>	■				■			
<i>Ameerega flavopicta</i>	■		■					
<i>Dendropsophus cruzi</i>	■				■			
<i>Dendropsophus minutus</i>	■		■					
<i>Dendropsophus soaresi</i>	■		■					
<i>Hypsiboas albopunctatus</i>	■							
<i>Hypsiboas lundii</i>	■				■		■	
<i>Hypsiboas multifaciatus</i>			■		■			
<i>Hypsiboas raniceps</i>	■				■			
<i>Phyllomedusa azurea</i>	■				■			
<i>Scinax fuscomarginatus</i>			■		■			
<i>Scinax fuscovarius</i>	■		■		■			
<i>Physalaemus cuvieri</i>	■				■			
<i>Leptodactylus</i> sp.1	■						■	
<i>Leptodactylus</i> sp.2	■		■		■			
<i>Leptodactylus fuscus</i>	■		■					
<i>Leptodactylus labyrinthicus</i>	■				■			
<i>Leptodactylus leptodactyloides</i>								
<i>Leptodactylus mystaceus</i>	■		■					
<i>Leptodactylus mystacinus</i>								
<i>Leptodactylus ocellatus</i>	■							
<i>Leptodactylus sypfax</i>	■		■					
<i>Chiasmocleys albopunctata</i>								
<i>Elachistocleys ovalis</i>	■							
Total	11	20	13	13	13	2	1	3

Figura 33. Temporada de vocalização dos machos das espécies de anuros em três áreas da Anglo American do Brasil, Niquelândia, estado Goiás. Período de outubro de 2005 a agosto de 2006. (M*) = visita extra.

O número de espécies registradas em cada campanha de coleta não foi correlacionado com as variáveis climáticas analisadas: precipitação total ($r = -0,88$; $p = 0,21$; $n = 7$), precipitação acumulada ($r = -0,27$; $p = 0,45$; $n = 7$), temperatura máxima mensal ($r = -0,19$; $p = 0,55$; $n = 7$) e temperatura mínima mensal ($r = 0,10$; $p = 0,83$; $n = 7$, ver Fig. 34).

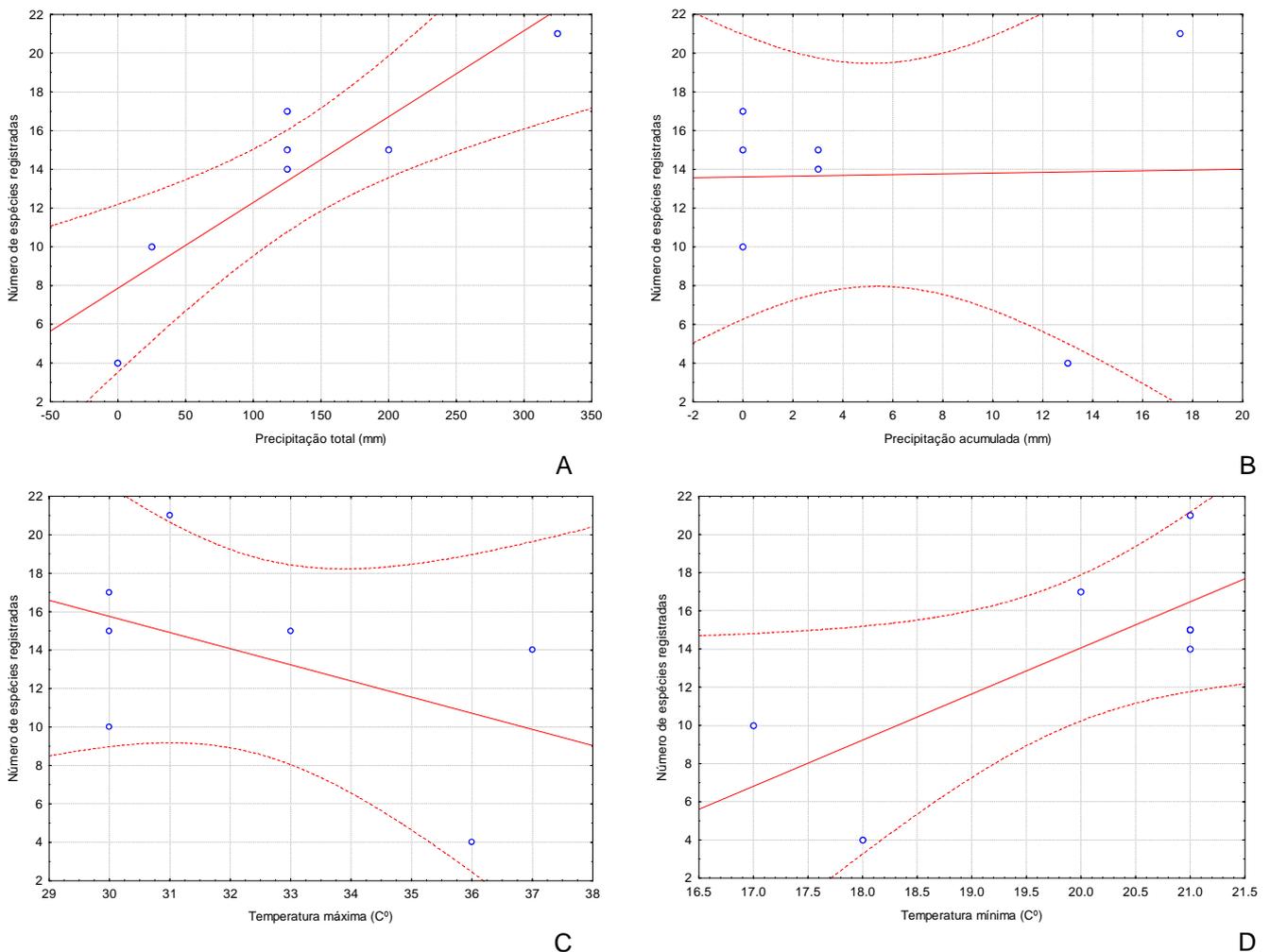


Figura 34. Regressão múltipla entre as variáveis climáticas: (A) Precipitação total, (B) Precipitação acumulada no período de coleta, (C) Temperatura máxima mensal e (D) Temperatura mínima mensal versus o número espécies em cada campanha de coleta em três áreas da Mineradora Anglo American do Brasil, Niquelândia, estado de Goiás.

Avaliação dos métodos de amostragem

As áreas estudadas foram amostradas durante 36 dias. O esforço amostral total para o método de PALT (procura ativa limitada por tempo) foi de 36 horas. O esforço amostral total para o método de AIQ (armadilhas de queda) foi de 828 baldes. Foi registrado um total de 27 espécies nas três áreas amostradas. O método de (PALT) procura ativa capturou maior número de espécies (21) do que (AIQ) armadilhas de queda (15 espécies; Tab. 3). Em relação às áreas, o método de procura ativa registrou 16 espécies na Mata da Barragem, 15 na Cancela da Rosariana e oito no Morro Seco. Armadilhas de queda registraram dez espécies na Mata da Barragem, nove na Cancela da Rosariana e cinco no Morro Seco (Fig. 35). Diferença significativa foi encontrada entre os métodos em termos de riqueza de espécies nas três áreas estudadas ($F = 25,00$; $p = 0,038$; $gl = 2$).

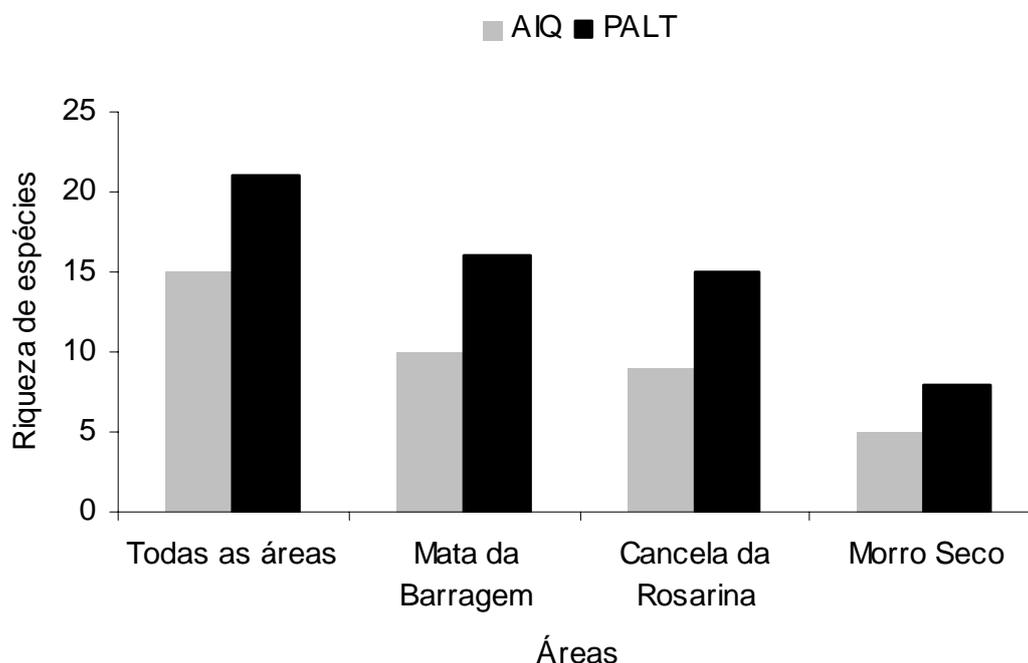


Figura 35. Comparação entre a riqueza de espécies obtida pelos métodos de amostragem: AIQ = armadilhas de interceptação e queda e PALT = procura ativa limitada por tempo, nas três áreas estudadas.

Um total de 660 indivíduos foi registrado. Armadilhas de queda capturaram maior número de indivíduos (344) que procura ativa (316 indivíduos; Tab. 3). Nas áreas, com exceção da Mata da Barragem maior número de indivíduos foi registrado por procura ativa. Por procura ativa 197 indivíduos foram capturados na Mata da Barragem, 81 na Cancela da Rosariana e 38 no Morro Seco. Armadilhas de queda capturam 296 indivíduos na Mata da Barragem, 35 na Cancela da Rosariana e 13 no Morro Seco (Fig. 36). Deste modo, não foi encontrada diferença significativa entre os métodos em termos de número de indivíduos registrados nas três áreas estudadas ($F = 0,045$; $p = 0,851$; $gl = 2$).

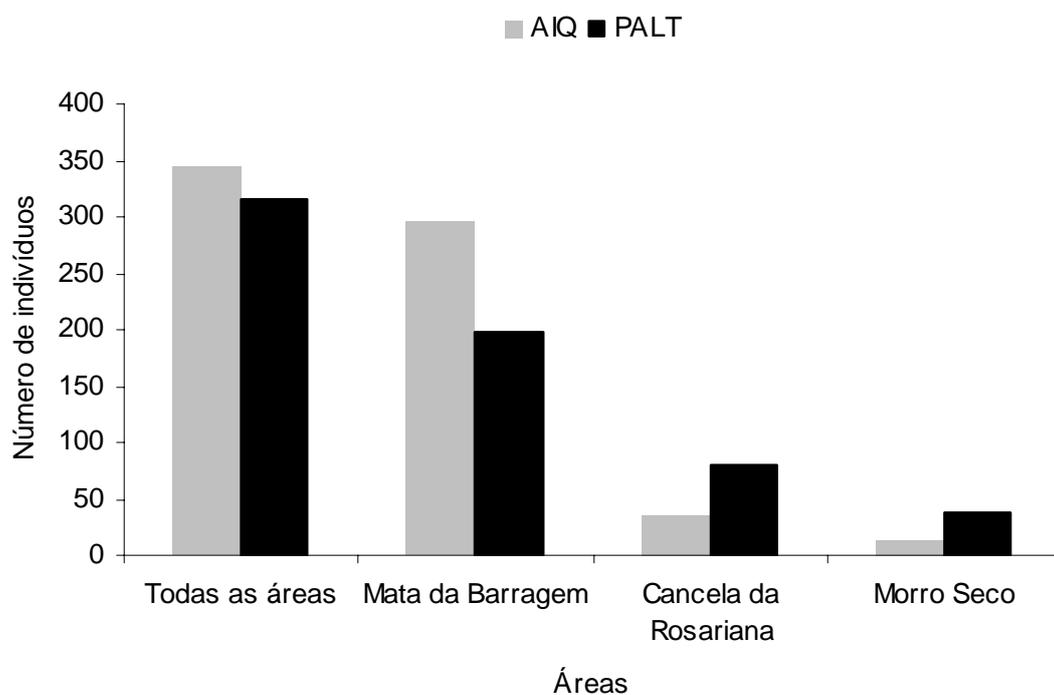


Figura 36. Comparação entre o número de indivíduos obtidos pelos métodos de amostragem: AIQ = armadilhas de interceptação e queda e PALT = procura visual limitada por tempo, nas três áreas estudadas.

Tabela 3. Lista de espécies, número de indivíduos (N), porcentagem em relação ao total (%) e número de anuros encontrados por método de amostragem nas três áreas estudadas nas áreas da Anglo American do Brasil, Niquelândia, estado de Goiás, entre outubro de 2005 e agosto de 2006: AIQ = armadilhas de interceptação e queda (inclui apenas os indivíduos capturados com os baldes abertos); PVLTL = procura visual limitada por tempo.

Espécie	N	%	Método	
			AIQ	PALT
<i>Barycholos ternetzi</i>	65	9,9	26	39
<i>Eleutherodactylus</i> sp.	1	0,1	1	-
<i>Chaunus schneideri</i>	18	2,7	13	5
<i>Odontophrynus salvatori</i>	1	0,1	-	1
<i>Proceratophrys</i> aff. <i>crusticeps</i>	1	0,1	1	-
<i>Proceratophrys</i> aff. <i>goyana</i>	3	0,4	3	-
<i>Ameerega flavopicta</i>	7	1,1	-	7
<i>Dendropsophus cruzi</i>	20	3,0	-	20
<i>Dendropsophus minutus</i>	6	0,9	-	6
<i>Dendropsophus soaresi</i>	2	0,3	-	2
<i>Hypsiboas albopunctatus</i>	7	1,1	-	7
<i>Hypsiboas lundii</i>	5	0,7	-	5
<i>Hypsiboas raniceps</i>	42	6,4	-	42
<i>Phyllomedusa azurea</i>	26	3,9	-	26
<i>Scinax fuscovarius</i>	33	5,0	-	33
<i>Physalaemus cuvieri</i>	298	45,3	263	35
<i>Leptodactylus</i> sp.1	1	0,1	1	-
<i>Leptodactylus</i> sp.2	34	5,2	10	24
<i>Leptodactylus fuscus</i>	13	2,0	-	13
<i>Leptodactylus labyrinthicus</i>	15	2,3	1	14
<i>Leptodactylus mystaceus</i>	8	1,2	3	5
<i>Leptodactylus mystacinus</i>	1	0,1	1	-
<i>Leptodactylus ocellatus</i>	19	2,9	1	17
<i>Leptodactylus leptodactyloides</i>	18	2,7	15	3
<i>Leptodactylus siphax</i>	8	1,2	4	4
<i>Chiasmocleys albopunctata</i>	1	0,1	1	-
<i>Elachistocleys ovalis</i>	7	1,1	-	7
			AIQ	PALT
Número de indivíduos	660		344	316
Número de espécies	27		15	21

Comparação entre as áreas

A substituição de espécies entre as áreas de acordo com os métodos de amostragem empregados foi considerada alta ($C_j \leq 0,5$) para 14 (93%) das 15 comparações realizadas. A maior similaridade ocorreu entre as áreas (CR-PALT e MB-PALT: $C_j = 60\%$; Fig. 37; Tab. 4).

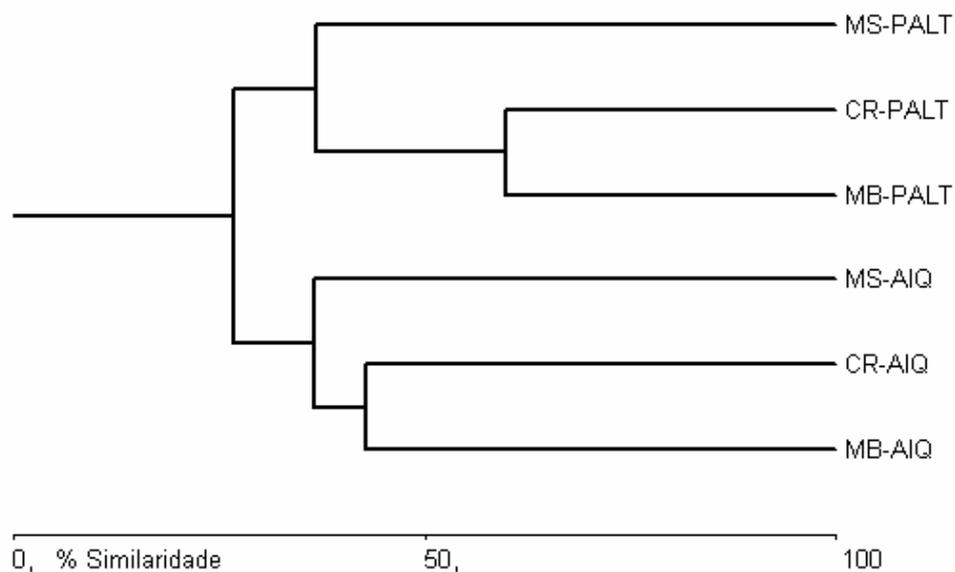


Figura 37. Análise de agrupamento (dendrograma) das três áreas amostradas nas propriedades da Anglo American, baseado na composição de espécies de anfíbios obtida pelos métodos de amostragem. Métodos: AIQ = armadilhas de interceptação e queda, PALT = procura ativa limitada por tempo. Áreas: MB = Mata da Barragem, CR = Morro Seco e MS = Morro Seco.

Tabela 4. Diversidade β (Índice de Jaccard) entre as áreas amostradas por AIQ (armadilhas de interceptação e queda) e PALT (procura ativa limitada por tempo). Em itálico o número de espécies de anuros em comum entre as áreas. Áreas: Mata da Barragem, CR = Cancela da Rosariana e MS = Morro Seco.

	MB-AIQ	CR-AIQ	MS-AIQ	MB-PALT	CR-PALT	MS-PALT
MB-AIQ	*	42,86	33,33	33,33	36,84	16,66
CR-AIQ	6	*	40	30	33,33	26,66
MS-AIQ	4	4	*	22,22	25	25
MB-PALT	7	6	4	*	60	35
CR-PALT	7	6	4	12	*	38,88
MS-PALT	3	4	3	7	7	*

DISCUSSÃO

Riqueza de espécies

A riqueza total observada (29 spp.) corresponde a 20% das 142 espécies atualmente registradas no Cerrado (Bastos, 2006). A estimativa de riqueza pelo estimador *Bootstrap*, indica que ocorrem nas três áreas amostradas 30 espécies. Apesar das curvas cumulativas apresentarem tendência a estabilização, não é descartada a possibilidade de aumento do número de espécies para as áreas da Anglo American. Nos inventários realizados, principalmente em ecossistemas tropicais, as curvas de acumulação não se estabilizam (Santos, 2003) e, desta forma, espécies raras poderiam ser registradas com a continuidade do esforço de coleta e o inventário de novas áreas.

O número de espécies de anfíbios não é muito alto nas savanas tropicais (Lamotte, 1983). A riqueza de espécies encontradas em cinco localidades estudadas no Cerrado variou de 27 a 43 (Bastos, 2006), enquanto que a riqueza encontrada em cinco localidades de savana no norte da América do Sul variou de 15 a 26 (Hoogmoed & Gorzula, 1979). Estes valores são menores que os encontrados em muitas localidades da Floresta Atlântica ou da Amazônia e maior em relação à Caatinga e ao Pantanal (Bastos, 2006; no prelo).

Diversidade mais alta está relacionada a um maior número de espécies e maior equitabilidade, ou seja, menor dominância (Magurran, 1988). O padrão de riqueza e dominância observadas para os ambientes correspondeu a diminuição da dominância com o aumento da riqueza na Cancela da Rosariana e no Morro Seco. A maior diversidade encontrada nesses ambientes (apesar do menor número de espécies) pode estar relacionada ao maior número de espécies registradas com baixa dominância (maior equitabilidade). A menor diversidade encontrada na Mata da Barragem pode ser explicada pela menor equitabilidade, em consequência da alta dominância de *Physalaemus cuvieri*.

Fatores ambientais, históricos e reprodutivos são considerados ao tentar fornecer uma explicação para os padrões de diversidade de espécies em anuros neotropicais (Duellman, 1989). Cada fator influencia a diversidade de espécies variando o grau em diferentes áreas (Duellman, 1989). Brandão et al. (2003) chamam atenção para o fato das regiões com forte sazonalidade da Floresta Atlântica possuírem riqueza menor que algumas áreas de Cerrado, o que pode ser atribuído a dependência de água apresentada

pelos anfíbios. Todavia, o clima sazonal da região de Niquelândia, caracterizado por um período de chuvas, de outubro a abril, e outro de seca, de maio até setembro parece não interferir diretamente no padrão de diversidade encontrado nesse estudo. A diversidade de espécies pode ser atribuída ao fato da área estudada apresentar uma ampla heterogeneidade de ambientes úmidos (lagos, poças temporárias, brejos, açudes, riachos) utilizados pelos anuros como sítios reprodutivos.

Abundância

Physalaemus cuvieri é uma espécie originária de áreas abertas, que não costuma ocupar ambientes florestais (Haddad, 1998). Esta espécie apresentou grande abundância nas áreas amostradas, principalmente na Mata da Barragem no qual foi a espécie dominante. Na Reserva Florestal do Morro Grande, Dixo & Verdade (2006) encontraram esta espécie invadindo os fragmentos de mata que circundam a reserva. A maior dominância desta espécie pode estar associada a dois fatores: (a) utilização de diferentes habitats, o que indica a conduta generalista desta espécie e sua maior abundância e (b) o modo como foram utilizadas as armadilhas de queda. Conforme ressaltado por Greenberg et al. (1994), a construção e a utilização das armadilhas podem influenciar os resultados a serem obtidos. A localização das armadilhas próximo ao corpo d'água pode ter resultado em superamostragem desta espécie.

Barycholos ternetzi foi bastante comum nesse estudo, com indivíduos encontrados vocalizando no interior de mata pelo método de procura ativa. Guimarães et al. (2001) também encontraram indivíduos desta espécie vocalizando na serapilheira no interior de floresta de galeria, em Silvânia, estado de Goiás. As únicas quatro espécies que não mostraram diferenças na abundância entre as áreas amostradas foram *Chiasmocleys albopunctata*, *Eleutherodactylus* sp., *Leptodactylus mystacinus* e *Proceratophrys cristiceps*, as quais tiveram um registro, ocorrendo em apenas um ambiente.

Comunidades setentrionais e de regiões tropicais com estações bem definidas (estação seca e fria e estação úmida e quente) são caracterizadas por possuírem poucas espécies comuns ou dominantes associadas com muitas espécies raras (Odum, 2001). Somente 30% das espécies registradas foram consideradas raras (*D. soaresi*, *C. albopunctata*, *Leptodactylus* sp.1, *L. mystacinus*, *P. cristiceps*, *Eleutherodactylus* sp. e

O. salvatori). A maioria das espécies (70%) foi considerada abundante. Resultados similares foram observados em outros estudos em regiões sazonais (Ferreira et al. 2004; Vonesh, 2001). Ferreira et al. (2004) registraram maior abundância para 77% das espécies de anuros encontradas em estudo no Pantanal. Vonesh (2001) registrou maior abundância para 70% dos anuros encontrados no Parque Nacional de Kibale em Uganda. No presente estudo, com exceção da Mata da Barragem, as áreas estudadas apresentaram maior número de espécies abundantes e intermediárias, e poucas espécies raras.

Distribuição espacial

No presente estudo, muitas espécies usaram diversos tipos de sítio para reprodução ao longo do período das chuvas. Como exemplo, *Physalaemus cuvieri* mostrou ser generalista ao utilizar cinco dos 14 sítios usados pelos anuros para reprodução. Este fato pode ser uma das explicações para a grande abundância da espécie nos locais amostrados e sua enorme distribuição geográfica (Nascimento et al. 2005). Em geral, o uso diferencial dos corpos d'água por parte das espécies revela uma seleção de habitats característica dos anuros (Gascon, 1991; Hero, 1990). Competição interespecífica por recurso de reprodução (e. g. sítios de vocalização, sítios de ovoposição) é sugerido ser importante na organização das comunidades de anuros (Crump, 1971). Outros estudos sugerem que a partição de recursos em anfíbios pode ser resultado de três causas principais; a competição (e. g. Heyer et al. 1975; Smith, 1983), a predação (e. g. Haddad & Bastos, 1997; Skelly, 1997; Toledo, 2003) e os fatores que operam independentemente de interações interespecíficas, como limitações fisiológicas (e. g. Donnelly & Guyer, 1994; Duellman 1989).

A maioria das espécies, principalmente os hilídeos, foi encontrada em ambiente permanente em borda de mata (LPM). Este fato contraria os resultados obtidos em outros estudos em regiões sazonais (e. g. Prado et al. 2005; Vasconcelos & Rossa-Feres, 2005), nos quais a maioria das espécies utilizou ambientes temporários para reprodução. Possivelmente o resultado encontrado no presente estudo está relacionado à baixa disponibilidade de ambientes temporários nas áreas estudadas.

Duellman (1989) aponta que em habitats sazonais, fatores abióticos, especialmente secas sazonais, têm efeitos prejudiciais sobre populações de algumas

espécies, principalmente os anuros. Durante as observações no mês de maio (início da estação seca), apenas duas espécies (*C. schneideri* e *H. lundii*) apresentaram atividade reprodutiva. Prado et al. (2005) sugerem que esta baixa atividade possa ser atribuída a limitações fisiológicas relacionadas às baixas temperaturas e decréscimo na disponibilidade de água.

Os sítios de vocalização são atributos característicos das espécies e estão relacionados primariamente com sua morfologia e tamanho (Crump, 1971; Hödl, 1977; Dixon & Heyer, 1968). Espécies da família Hylidae ocuparam o maior número de microambientes onde há estratificação vertical, enquanto que as espécies pertencentes às famílias Brachycephalidae, Bufonidae, Cycloramphidae, Dendrobatidae, Leiuperidae, Leptodactylidae e Microhylidae estiveram limitados ao nível do solo e ao nível d'água.

Os hilídeos apresentam discos adesivos, ao contrário das espécies das outras sete famílias, que apresentam espécimes quase sempre grandes e pesados para escalam (Grandinetti & Jacobi, 2005). Mesmo espécies pequenas como *Barycholos ternetzi*, *Physalaemus cuvieri*, *Leptodactylus* sp.2 e *Ameerega flavopicta* ocupam substratos ao nível do solo e d'água. A ocupação de substratos pelos anfíbios, que podem ser terrestres ou arborícolas, é fortemente associada com sua posição filogenética, ou seja, famílias podem ser relacionadas a determinados tipos de substratos ou a altura que nestes são capazes de ocupar (Zimmerman & Simberloff, 1996).

Assim como em outros estudos (e.g. Bernarde & Kokubum, 1999; Pombal Jr., 1997), a presença de áreas abertas em borda de mata (e.g. lago permanente e poças temporárias), nos quais podem ser encontradas espécies típicas de ambientes abertos e de mata, houve maior número de espécies do que microambientes para vocalização, com conseqüente sobreposição de espécies. Neste caso, Bernarde & Kokubum (1999) sugerem que outros fatores devem explicar a coexistência interespecífica, como a competição durante a fase larvária (e.g. Eterovick & Sazima, 2000; Rossa-Feres & Jim, 1996) e diferenças nas vocalizações de anúncio (Pombal Jr., 1997; Toledo et al. 2003).

Distribuição temporal

Fatores abióticos como a umidade relativa do ar, chuvas e temperatura, são importantes para a atividade reprodutiva dos anuros (Ainchinger, 1987; Gascon, 1991). Nas regiões temperadas, a temperatura é o principal fator abiótico a determinar a

atividade reprodutiva em anfíbios anuros, a medida que nas regiões tropicais e subtropicais a chuva é o principal fator (Duellman & Trueb, 1986). Regiões com clima sazonal, principalmente em relação a chuva, possuem maior número de espécies que se reproduzem na estação úmida (Ainchinger, 1987; Gascon, 1991; Gottsberger & Gruber, 2004; Prado et al. 2005), enquanto nas regiões com clima não sazonal, que sofrem pequenas alterações na umidade atmosférica ao longo do ano, possuem grande número de espécies que se reproduzem contínua ou esporadicamente ao longo do ano (Crump, 1974; Duellman, 1978).

No presente estudo, o número de espécies registradas em cada campanha de coleta não foi correlacionado com as variáveis climáticas analisadas. Apesar disso, a maioria das espécies apresentou atividade reprodutiva sazonal, se reproduzindo durante o período quente e chuvoso, corroborando o padrão encontrado em outros estudos em regiões sazonais (e.g. Arzabe, 1999; Eterovick & Sazima, 2000; Prado et al. 2005) e evidenciando a influência do período seco como fator restritivo à atividade de reprodução da maior parte das espécies. Pombal Jr. (1997), não encontrou correlação entre o número de espécies e o número de indivíduos em atividade de vocalização com a pluviosidade, os dias de chuva do mês e as temperaturas máxima e mínima. Esta ausência de correlação parece mostrar que não há um único fator que influenciando a atividade de vocalização e/ou reprodução, mas um conjunto de fatores (Pombal Jr., 1997).

Apesar da maioria das espécies terem sido restrita ao período chuvoso, com suas distribuições ao longo da estação, foi possível observar uma disposição a segregação de grupos de espécies quanto ao período de atividade de vocalização. Os leptodactídeos foram restritos aos meses iniciais do período chuvoso (outubro a dezembro), enquanto que a maioria dos hilídeos teve distribuição quase contínua ao longo da estação (outubro a abril). Estes resultados refletem a estratégia reprodutiva de cada grupo quanto a ocupação do tipo de ambiente para reprodução. Os ambientes temporários, onde a disponibilidade de água é limitada ou imprevisível, são ocupados primeiramente pelos leptodactídeos (*sensu* Arzabe, 1999). Os ovos deste grupo se desenvolvem em ninhos de espuma na superfície da água ou dentro de câmaras, onde os girinos se desenvolvem rapidamente, o que confere proteção contra a dessecação (Brasileiro et al. 2005). Os ovos dos hilídeos são gelatinosos e são depositados sobre ou na superfície da água, onde o desenvolvimento dos girinos é lento e dependente de disponibilidade de água, que esta presente ao longo do ano nos corpos d'água permanentes (Brasileiro et al. 2005).

Avaliação dos métodos de amostragem

Diferença na eficiência dos métodos de amostragem foi observada em nosso estudo. Em geral, a procura ativa proporcionou o registro de mais espécies nas três áreas amostradas. Entretanto, algumas espécies foram amostradas somente usando armadilhas de queda.

Procura ativa e armadilhas de queda produziram resultado semelhante quanto ao registro da abundância, entretanto, eles diferem quanto ao resultado em cada área em particular. A alta abundância de *P. cuvieri* na Mata da Barragem contribuiu para o maior número de indivíduos registrado por AIQ, embora a procura visual tenha capturado mais indivíduos na Cancela da Rosariana e Morro Seco. Em outros estudos, armadilhas de queda também foi o melhor método para registrar anuros em áreas de floresta densa (Cechin & Martins, 2000; Rocha et al. 2000, 2001).

Ambos os métodos diferiram quanto a riqueza de espécies obtida. Maior riqueza foi encontrada por PALT em todas as áreas. Segundo Heyer et al. (1994) a maioria das diferenças entre os métodos resulta do tipo de busca empregada. Na procura ativa o observador busca ativamente os anuros em todos os microhabitats, enquanto AIQ amostram os anuros que se movem pelo chão. Dessa maneira, os resultados obtidos são sempre tendenciosos as faunas susceptíveis as mesmas (veja Cechin & Martins, 2000). Armadilhas de queda foram mais eficientes na captura de espécies que se movem pelo chão e relativamente ineficiente na captura de espécies arborícolas (Enge, 2001; Cechin & Martins, 2000).

O uso em conjunto de armadilhas de queda e procura visual foi importante para o conhecimento da anurofauna das áreas da Anglo American. As curvas cumulativas apresentaram tendência a estabilização, indicando que, o uso em conjunto dos métodos de amostragem foi complementar e eficiente em amostrar a anurofauna das três áreas estudadas.

Comparação entre as áreas

O agrupamento entre as áreas seguiu o mesmo padrão para os dois métodos de amostragem utilizados, sendo que a Mata da Barragem e a Cancela da Rosariana apresentaram maior similaridade. Entretanto, a similaridade entre estas áreas foi menor pelo método de armadilhas de queda. Esta diferença pode estar associada ao tipo de espécie registrada pelos métodos. Segundo Corn (1994), anuros que são fortes saltadores ou escaladores são mais difíceis de cair em armadilhas de queda do que espécies terrestres. A maior similaridade da MB e CR pelo método de PALT, comparada as mesmas áreas pelo método de AIQ pode estar relacionada ao registro de anuros arborícolas e terrestres facilmente amostrados por PALT, ao contrário de AIQ, no qual foram registrados somente os anuros terrestres.

Considerações finais

A riqueza total observada (29 spp.) corresponde a 20% das 142 espécies atualmente registradas no Cerrado. A riqueza de espécies registrada no presente estudo segue o padrão de riqueza encontrado em outras localidades estudadas no Cerrado, no qual a riqueza registrada variou entre 27 e 43 espécies.

Diversidade mais alta foi encontrada na Cancela da Rosariana e Morro Seco (apesar do menor número de espécies), o que pode estar relacionado ao maior número de espécies registradas com baixa dominância (maior equitabilidade). A menor diversidade encontrada na Mata da Barragem pode ser explicada pela menor equitabilidade, em consequência da alta dominância de *Physalaemus cuvieri*. A diversidade de espécies encontrada no presente estudo pode ser atribuída ao fato da área estudada apresentar uma ampla heterogeneidade de ambientes úmidos (lagos, poças temporárias, brejos, açudes, riachos).

Physalaemus cuvieri foi a espécie com a maior abundância registrada nesse estudo. Fato que pode estar associado a dois fatores: (a) utilização de diferentes habitats, o que indica a conduta generalista desta espécie e sua maior abundância e (b) o modo como foram utilizadas as armadilhas de queda. No presente estudo a maioria das espécies registradas podem ser consideradas comuns, no qual são abundantes e intermediárias, enquanto poucas espécies foram raras.

A maioria das espécies foi encontrada em ambiente permanente em borda de mata. Fato que pode estar relacionado a baixa disponibilidade de ambientes temporários nas áreas estudadas.

No presente estudo, o número de espécies registradas em cada campanha de coleta não foi correlacionado com as variáveis climáticas analisadas. Apesar disso, a maioria das espécies apresentou atividade reprodutiva sazonal, se reproduzindo durante o período quente e chuvoso, corroborando o padrão encontrado em outros estudos em regiões sazonais e evidenciando a influência do período seco como fator restritivo à atividade de reprodução da maior parte das espécies. Esta ausência de correlação parece mostrar que não há um único fator que influenciando a atividade de vocalização e/ou reprodução, mas um conjunto de fatores.

O uso em conjunto de armadilhas de queda e procura visual foi importante para o conhecimento da anurofauna das áreas da Mineradora Anglo American. As curvas cumulativas apresentaram tendência a estabilização, indicando que, o uso em conjunto dos métodos de amostragem foi complementar e eficiente em amostrar a anurofauna das três áreas estudadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AICHINGER, M. 1987. Annual activity patterns of anurans in a seasonal Neotropical environment. *Oecologia* 71: 583-592.
- ARZABE, C. 1999. Reproductive activity patterns of anurans in two different altitudinal sites within the Brazilian Caatinga. *Revista Brasileira de Zoologia*, Curitiba, 16 (3): 851-864.
- ÁVILA, R. W. & FERREIRA, V. L. 2004. Riqueza e densidade de vocalizações de anuros (Amphibia) em uma área urbana de Corumbá, Mato Grosso do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 21 (4): 887-892.
- AYRES, M.; M. AYRES JR; D. L. AYRES & A. S. SANTOS. 2003. BioEstat 3.0. Aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas. Belém, Sociedade Civil de Mamirauá, 291 p.
- BASTOS, R. P. 2006. Anfíbios do Cerrado. In: *Herpetologia no Brasil II*. Sociedade Brasileira de Herpetologia.
- BASTOS, R. P.; MOTTA, J. A. de O.; LIMA, L. P.; GUIMARÃES, L. D. 2003. Anfíbios da Floresta Nacional de Silvânia, estado de Goiás. Goiânia, Stylo Gráfica e Editora. 82p.

- BERNARDE, P. S & KOKUBUM, M. N de C. 1999. Anurofauna do município de Guararapes, estado de São Paulo, Brasil (Amphibia: Anura). *Acta Biológica Leopoldensia*, Vol. 21, Nº 1, p. 89-97.
- BERTOLUCI, J. & RODRIGUES, M. T. 2002. Utilização de habitats reprodutivos e micro-habitats de vocalização em uma taxocenose de anuros (Amphibia) da Mata Atlântica do sudeste do Brasil. *Papéis Avulsos de Zoologia (São Paulo)* vol. 42 nº 11 São Paulo.
- BINI, L. M.; DINIZ-FILHO, J. A. F.; BASTOS, R. P.; SOUZA, M. C.; PEIXOTO, J. C.; RANGEL, T. F. L. V. B. 2003. Interspecific synchrony in a local assemblage of anurans in Central Brazil: effects of phylogeny and reproductive patterns. *Acta Scientiarum, Maringá PR*, v. 25, n. 1, p. 131-135.
- BLAUSTEIN, A.R. & L.K. BELDEN. 2003. Amphibian defenses against ultraviolet-B radiation. *Evolution and Development* 5:89-97.
- BLAUSTEIN, A. R. & WAKE, D. B. 1995a. Declive de las poblaciones de anfibios. *Investigación y Ciencia* 225: 8-13.
- BLAUSTEIN, A. R. & WAKE, D. B. 1995b. The puzzle of declining amphibian populations. *Science America*, p. 52-57.
- BRANDÃO, R. A. 2002. A new species of *Phyllomedusa* Wagler, 1830 (Anura: Hylidae) from Central Brazil. *J. Herpetol.*, v. 36, p. 571-578.
- BRANDÃO, R. A. & ARAÚJO, A. F. B. 1998. A herpetofauna da estação ecológica de águas emendadas. In: MARINO FILHO, J.; RODRIGUES, F.; GUIMARÃES, M. (Eds.). *Vertebrados da Estação Ecológica de Águas Emendadas: história natural e ecologia de um fragmento de Cerrado do Brasil Central*. Governo do Distrito Federal. Secretaria de Ciência e Tecnologia do Distrito Federal, Apoio Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Brasília. p. 9-21.
- BRANDÃO, R. A.; GARDA, A.; BRAZ, V. & FONSECA, B. 2003. Observations on the ecology of *Pseudis bolbodactyla* (Anura, Pseudidae) in Central Brazil. *Phyllomedusa*, v.2, n.1: 3-8
- BRASILEIRO, C. A.; SAWAYA, R. J.; KIEFER, M. C.; MARTINS, M. 2005. Amphibians of an cerrado fragment in Southeastern Brazil. *Biota Neotropica* v5 (n2). <http://www.biotaneotropica.org.br/v5n2/pt/abstract?article+BN00405022005>.
- CARAMASCHI, U. & NIEMEYER, H. 2003. New species of the *Hyla albopunctata* group from Central Brazil (Amphibia, Anura, Hylidae). *Bol. Mus. Nac.*, n. 504, p. 1-8.
- CARAMASCHI, U. & CRUZ, C. A. G. 2000. Duas novas espécies de *Hyla* Laurenti, 1768 do estado de Goiás, Brasil (Amphibia, Anura, Hylidae). *Bol. Mus. Nac.*, n. 422, p. 1-12.
- CARDOSO, A. J. & HADDAD, C. F. M. 1992. Diversidade e turno de vocalização de anuros em comunidade neotropical. *Acta zool. Lilloana*, 41: 93-105.
- CARDOSO, A. J.; ANDRADE, G. V.; HADDAD, C. F. B. 1989. Distribuição espacial em comunidades de anfibios (Anura) no sudeste do Brasil. *Rev. Brasil. Biol.* 49 (1): 241-249.
- CARDOSO, A. J. & MARTINS, J. E. 1987. Diversidade de anuros durante o turno de vocalizações, em comunidades neotropicais. *Papéis avulsos zool.*, 36: 279-285.

- CARDOSO, A. J. 1986. *Utilização de recursos para a reprodução em comunidade de anuros no Sudeste do Brasil*. 135p. Tese (Doutorado, Ecologia), Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 1986.
- CAREY, C.; HEYER, W. R.; WILKINSON, J.; ALFORD, R. A.; ARNTZEN, J. W.; HALLIDAY, T.; HUNGERFORD, L.; LIPS, K. R.; MIDDLETON, E. M.; ORCHARD, S. A and RAND, A. S. 2001. Amphibian Declines and Environmental Change: Use of Remote-Sensing Data to Identify Environmental Correlates. *Conservation Biology*, Vol. 15, Nº 4, p. 903-913.
- CECHIN, S. Z. & MARTINS, M. 2000. Eficiência de armadilhas de queda (*Pitfalls traps*) em amostragens de anfíbios e répteis no Brasil. *Rev. Bras. Zool.* 17 (3): 729-740.
- COLLI, G. R.; BASTOS, R. P.; ARAUJO, A. F. B. The character and dynamics of the Cerrado herpetofauna. 2002. In: Oliveira, P. S. & Marquis, R. J. (Eds). *The Cerrados of Brazil: ecology and natural history of neotropical savanna*. New York: Columbia Univ. Press. p. 223-241.
- COLLINS, J. M. and STORFER, A. 2003. Global amphibian declines: sorting the hypotheses. *Diversity and Distribution*, 9, 89-98.
- CORN, P. S. 2000. Amphibian declines: review of some current hypotheses. In: SPARLING, D.W.; LINDER, G.; BISHOP, C.A., eds. *Ecotoxicology of Amphibians and Reptiles*. U.S. Geological Survey, Midwest Science Center. Columbia, MO: 663-696. Leopold Publication Number 424.
- CORN, P. S. 1994a. What we know and don't know about amphibian declines in the west. In: Wallace W. Covington and Leonard F. DeBano. *Sustainable Ecological Systems: Implementing an Ecological Approach to Land Management*. USDA Forest Service, Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station, Ft. Collins, Colorado, General Technical Report RM-247. Pp 59-64, May 1994.
- CORN, P. S. 1994. Standard techniques for inventory and monitoring - Straight-line drift fences and pitfall traps. In *Measuring and monitoring biological diversity. Standard methods for amphibians* (W.R. Heyer, M.A. Donnelly, R.W. McDiarmid, L.C. Hayek & M.S. Foster, eds.). Smithsonian Institution Press, Washington, p.109-117.
- COWELL, R. K. 1997. EstimateS: Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples. Version 5. User's Guide and application published at: <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates>.
- COWELL, R. K. 2004. Stimates 7.0: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. User's guide and application published at: <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates>.
- CPTEC/INPE 2006. Produtos de clima: Monitoramento. Internet. <http://www.cptec.inpe.br/clima/>.
- CRUMP, M. L.; HENSLEY, F. R. & CLARKE, K. L. 1992. Apparent decline of the golden toad: underground or extinct? *Copeia* 1992, 413-420.
- CRUMP, M. L. 1982. Amphibian reproductive ecology on the community level. p. 21-36. In: SCOTT JR., N.J. (Ed.) *Herpetological communities*. Wildlife Research Report 13, Washington D.C.

- CRUMP, M. L. 1974. Reproductive strategies in a tropical anuran community. *Miscellaneous Publications Museum Natural Historya University of Kansas, Lawrence*, 61: 1-68.
- CRUMP, M. L. 1971. Quantitative analysis of the ecological distribution of a tropical herpetofauna. *Occas. Pap. Mus. Nat. Hist. Kansas* 3: 1-62.
- CRUZ, C. A. G & PIMENTA, B. V. S. 2004. New Species of *Physalaemus* Fitzinger, 1896 from Southern Bahia, Brazil (Anura, Leptodactylidae). *Journal od Herpetology*, Vol. 38, Nº 4, pp. 480-486.
- DASZAK, P. CUNNINGHAM, A. A. and HYATT, A. D. 2003. Infectious disease and amphibian population declines. *Diversity and Distributions* 9, 141-150.
- DINIZ FILHO, J. A., BINI, L. M, VIEIRA, C. M., BASTOS, R.P.; BRANDÃO, D., OLIVEIRA, L. G. 2004b. Spatial patterns in species richness and priority areas for conservation of anuran anurans in Cerrado region, Central Brazil. *Amphibia-Reptilia*, v. 25, n. 1, p. 63-75.
- DINIZ FILHO, J. A., BINI, L. M., BASTOS, R. P., VIEIRA, C.M., SOUZA, M.C., MOTTA, J.A.O., POMBAL JR., J.P., PEIXOTO, J.C. 2004a. Anurans from a local assemblage in Central Brazil: linking local process with macroecological patterns. *Braz. J. Biol.*, v. 64, n. 1, p. 41-52.
- DIXO, M. & VERDADE, V.K. 2006. Herpetofauna de serrapilheira da Reserva Florestal do Morro Grande, Cotia (SP). *Biota Neotrop.* 6(2): <http://www.biotaneotropica.org.br/v6n2/pt/abstract?article+bn00706022006> (último acesso em 03/05/2006).
- DIXON, J.R. & HEYER, W. R. 1968. Anuran succession in a temporary pond in Colima, Mexico. *Bull. South. California Acad. Sci.*, 67:129-137.
- DONELLY, M. A. & GUYER, C. 1994. Patterns of reproduction and habitat use I an assemblage of Neotropical hylid frogs. *Oecologia* 98:291-302.
- DUELLMAN, W. E. 1999. Distribution patterns of amphibians in South America. *In: DUELLMAN, W. E. (ed.). Patterns of distribution of amphibians.* Baltimore: Johns Hopkins Univ. Press. P. 255-328.
- DUELLMAN, W. E. 1989. Tropical herpetofaunal communities: patterns of community structure in Neotropical rainforests. *In: Ecological studies. Vertebrates in complex tropical systems*, Vol. 69, p.61-88. Harmelin-Viven, M.L., Bourlière, F., Eds. New York. Springer-Verlag.
- DUELLMAN, W.E. & TRUEB, L. 1986. *Biology of amphibians.* McGraw-Hill, New York.
- DUELLMAN, W. E. 1978. The biology of an equatorial herpetofauna in Amazonian Ecuador. *Misc. Publ. Mus. Nat. Hist. Univ. Kansas*, 65:1-352.
- EASON JR., G. W. & J. E. FAUTH. 2001. Ecological correlates of anuran species richness in temporary pools: a field study in South Carolina, USA. *Israel Journal of Zoology*, Jerusalém, 47: 347-365.
- ENGE, K. M. 2001. The Pitfalls of Pitfalls Traps. *J. Herpetology*. V. 35, nº 3, 467-478.

- ETEROVICK, P. C.; CARNAVAL, A. C. O. de Q.; BORGES-NOJOSA, D. M.; SILVANO, D. L., SEGALLA, M. V. and SAZIMA, I. 2005. Amphibian Declines in Brazil: An Overview. *Biotropica* 37(2): 166-179.
- ETEROVICK, P. C. & SAZIMA, I. 2004. Anfíbios da Serra do Cipó, Minas Gerais, Brasil. Belo Horizonte: PUC Minas.
- ETEROVICK, P. C. & BARROS, I. S. 2003. Niche occupancy in south-eastern Brazilian tadpole communities in montane meadow streams. *J. Trop. Ecol.*, v. 19, p. 439-448.
- ETEROVICK, P. C. & FERNANDES, G. W. 2001. Tadpole distribution within montane meadow streams at the Serra do Cipó, southeastern Brazil: ecological or phylogenetic constraints? *J. Trop. Ecol.*, v. 17, p. 683-693.
- ETEROVICK, P. C. & SAZIMA, I. 2000. Structure of an anuran community in a montane meadow in southeastern Brazil: effects of seasonality, habitat, and predation. *Amphibia-Reptilia* 21: 439-461.
- ETEROVICK, P. C. 2003. Distribution of anuran species among montane streams in south-eastern Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 19: 219-228.
- FERREIRA, V. L., WANG, E., and HIMMELSTEIN, J. 2004. Amphibians and Reptiles of Southern Pantanal. Presented by Vanda Lucia Ferreira during the IV SINPAM (Symposium for the Natural, Social and Economical Resources in the Pantanal) organized by Embrapa in Corumbá, MS, Brazil.
- GASCON, C. 1991. Population and community – level analysis of species occurrences of central Amazonian rain forest tadpoles. *Ecology*, Washington, 72 (5): 1731-1746.
- GOTTSBERGER, B. & GRUBER, E. 2004. Temporal partitioning of reproductive activity in a neotropical anuran community. *Journal of Tropical Ecology*, 20: 271-280.
- GRANDINETTI, L. & JACOBI, C. M. 2005. Distribuição estacional e espacial de uma taxocenose de anuros (Amphibia) em uma área antropizada em Rio Acima – MG. *Lundiana* 6(1):21-28.
- GREENBERG, C. H.; NEARY, D. G. and HARRIS, L. D. 1994. A Comparison of Herpetofaunal Sampling Effectiveness of Pitfall, Single-ended, and Double-ended Funnel Traps Used with Drift Fences. *Journal of Herpetology* Vol.28, n. 3, pp.31-324.
- GUIMARÃES, L. D.; LIMA, L. P.; JULIANO, R. F.; BASTOS, R. P. 2001. VocaIzações de espécies de anuros (Amphibia) no Brasil Central. *Bol. Mus. Nac., N.S., Zool.*, Rio de Janeiro, n.474, p.1-14, nov.2001.
- HADDAD, C. F. B. 1999. Biodiversidade dos anfíbios no estado de São Paulo. In: "Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX" 1999. Biota/ Fapesp.
- HADDAD, C. F. B. 1998. Biodiversidade dos anfíbios no estado de São Paulo. In: Biodiversidade do estado de São Paulo, Brasil. Síntese do conhecimento ao final do século XX. 6. Vertebrados. (R. Castro, ed.). FAPESP, São Paulo, p. 17-26.

- HADDAD, C. F. B. & BASTOS, R. P. 1997. Predation on the toad *Bufo crucifer* during reproduction (Anura: Bufonidae). *Amphibia-Reptilia* 18: 295-298.
- HERO, J. M. 1990. An illustrated key to tadpoles occurring in the Central Amazon rainforest, Manaus, Amazonas, Brasil. *Amazoniana*, XI: 201-262.
- HEYER, M. M., W.R. HEYER, S. SPEAR, and R.O. de SÁ. 2003. *Leptodactylus mystacinus*. Catalogue of American Amphibians and reptiles.
- HEYER, W. R. DONELLY, M. A., MCDIARMID, R. W., HAYEK, L. C. & FOSTER, M. S. 1994. Measuring and monitoring biological diversity. Standard methods for amphibians. Smithsonian Institution Press, Washington. 364pp.
- HEYER, W. R.; RAND, A. S.; CRUZ, C. A. G.; PEIXOTO, O. L. & NELSON, C. E. 1990. Frogs of Boracéia. *Arq. Zool.* 31 (4): 231-410.
- HEYER, W. R.; R. W. MCDIARMID & D. L. WEIGMANN. 1975. Tadpoles, predation and pond habitats in the tropics. *Biotropica*, Connecticut, 7: 100-111.
- HEYER, W. R. 1973. Ecological interactions of frog larvae at a seasonal tropical location in Thailand. *Journal of Herpetology*, Saint Louis, 7 (4): 337-361.
- HOFER, U. & BERSIER, L. F. 2001. Herpetofaunal Diversity and Abundance in Tropical Upland Forests of Cameroon and Panama. *Biotropica* 33 (1): 142-152.
- HOOGMOED, M.; GORZULA, S. 1979. Checklist of the savanna inhabiting frogs of the El Manteco region with notes on their ecology and the description of a new species of tree frog (Hylidae, Anura). *Leiden Zool. Meded.* 54: 183-216.
- HÖLD, W. 1977. Call differences and calling sites segregation in anuran species from Central Amazonian floatings meadows. *Oecologia*, Heidelberg, 28: 351-363.
- HUSTON, M. A. 1994. Biological Diversity. The Coexistence of Species on Changing Landscapes. Cambridge, Cambridge University Press, 681p.
- KIESECKER, J.; BLAUSTEIN, A. R.; BELDEN, L. K. 2001. Complex causes of amphibian population declines. *Nature*, v. 410, p. 681-684.
- KOLOZSVARY, M. B. & SWIHART, R. K. 1999. Habitat fragmentation and the distribution of amphibians: patch and landscape correlates in farmland. *Can. J. Zool.* 77: 1288-1299.
- KREBS, C. J. 2001. Ecology: the experimental analysis of distribution and abundance. San Francisco, Benjamin Cummings, 695p.
- KREBS, C. J. 1999. Ecological Methodology. Menlo Park, Addison Wesley Educational Publishers, 620p.
- LAMOTTE, M. 1983. Amphibians in savanna ecosystems. In: BOURLIÈRE, F. (Ed.): Ecosystems of the World 13, Tropical savannas, Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam: 313-323.
- LANNOO, M. J. 2003. Amphibian Declines in the United States. Michigan Frog and Toad Survey Update Web Page: <http://www.michigan.gov/dnr/>.

- LAURANCE, W. F. 1996. Catastrophic declines of Australian rainforest frogs: is unusual weather responsible? *Biological Conservation* 77: 203-212.
- LIMA, L. P.; BASTOS, R. P. & GIARETTA, A. A. 2004. A new *Scinax* Wagler, 1830 of the *S. rostratus* group from Central Brazil (Amphibia, Anura, Hylidae).
- LIPS, K. R. 1999. Mass Mortality and population Declines of Anurans at na Upland Sitein Western Panama. *Conserv. Biol.*, v. 13, n.1: 117-125, February.
- LIPS, K. R. 1998. Decline of a Tropical Montane Amphibian Fauna. *Conserv. Biol.*, v. 12, n.1: 106-117, February.
- MAGURRAN, A. E. 1988. *Ecological Diversity and Its Measurement*. New Jersey, Princeton University Press, 179p.
- MCALICEE, N.; P. J. D. LAMBSHEAH; G. L. J. PATERSON & J. G. GAGE. 1997. *Bio Diversity Professional. Beta-Version*. London, The Natural History Museum and The Scottish Association for Marine Sciences.
- NASCIMENTO, L. B., CARAMASCHI, U. & CRUZ, C. A. G. 2005. Taxonomic review of the species groups of the genus *Physalaemus* Fitzinger, 1826 with revalidation of the genera *Engystomops* Jiménez-de-la Espada, 1872 and *Eupemphix* Steindachner, 1863 (Amphibia, Anura, Leptodactylidae). *Arquivos do Museu Nacional, Rio de Janeiro*, v.63, n°2, p. 297-320.
- ODUM, E. P. 2001. *Fundamentos de Ecologia*. Lisboa, Fundação Calouste Golbenkian, 927p.
- PECHMANN, J. H. K.; SCOTT, D. E.; SEMLITSCH, R. R.; CALDWELL, J. P.; VITT, L. J. & GIBBONS, W. 1991. Declining amphibian populations: the problem of separating human impacts from natural fluctuations. *Science* 253: 892-895.
- PÉFAUR, J. E. & RIVERO, J.A. 2000. Distribution, species-richness, endemism, and conservation of Venezuelan amphibians and reptiles. *Amphibian and Reptile Conservation* 2(2): 42-70.
- PIANKA, E. R. 1994. *Evolutionary Ecology*. 5. ed. New York: HarperCollins.
- POMBAL, J. P., Jr. 1997. Distribuição espacial e temporal de anuros (Amphibia) em uma poça permanente na Serra de Paranapiacaba, sudeste do Brasil. *Rev. Brasil. Biol.* V. 57, p. 583-594.
- POMBAL, J. P., Jr. & BASTOS, R. P. 1998. Nova espécie de *Hyla* Laurenti, 1768 do Centro-Oeste Brasileiro e a posição taxonômica de *Hyla microcephala weneri* Cochran, 1952 e *H. microcephala meridiana* B. Lutz, 1952 (Anura, Hylidae). *Bol. Mus. Nac.*, v. 390, p. 1-14.
- POMBAL, J. P., Jr. & BASTOS, R. P. 1996. Nova espécie de *Scinax* Wagler 1830 do Brasil Central (Amphibia, Anura, Hylidae). *Bol. Mus. Nac.*, v.371, p. 1-11.
- POUGH, F. H; ANDREWS, R. M; CADLE, J. E.; SAVITZKY, A. H; WELLS, K. D. 1998. *Herpetology*. New Jersey, Prentice Hall, 577 p.
- PRADO, C. P. A.; UETANABARO, M & HADDAD, C. F. B. 2005. Breeding activity patterns, reproductive modes, and habitat use by anurans (Amphibia) in a seasonal environment in the Pantanal, Brazil. *Amphibia-Reptilia*, v. 26: 1-11.

- ROCHA, C. F. D., VAN SLUYS, M., ALVES, M. A. S., BERGALLO, H. G & VRCIBRADIC, D. 2001. Estimates of forest floor litter frog communities: a comparison of two methods. *Austral Ecology*, 26: 14-21.
- ROCHA, C. F. D., VAN SLUYS, M., ALVES, M. A. S., BERGALLO, H. G & VRCIBRADIC, D. 2000. Activity of leaf-litter frogs: when should frogs be sampled? *J. Herpetology*, 34: 285-287.
- ROSSA-FERES, D. C. & JIM, J. 2001. Similaridade no sítio de vocalização em uma comunidade de anfíbios anuros na região noroeste do Estado de São Paulo, Brasil. *Rev. Bras. Zool.* 18 (2): 439-454.
- ROSSA-FERES, D. C. & JIM, J. 1996. Distribuição espacial em comunidade de girinos na região de Botucatu, São Paulo (Amphibia, Anura). *Revista Brasileira de Biologia*, São Carlos, 56: 309-316.
- ROSSA-FERES, D. C. & JIM, J. 1994. Distribuição sazonal em comunidades de anfíbios anuros na região de Botucatu, São Paulo. *Revista Brasileira Biologia*, 54 (2):323-334.
- SANTOS, A. J. 2003. Estimativas de riqueza em espécies, p. 19-41. *In*: L. CULLEN JR, R. RUDRAN & C. VALLADARES-PADUA (Eds.). *Métodos de Estudos em Biologia da Conservação & manejo da Vida Silvestre*. Curitiba, Ed. da UFPR, 665p.
- SKELLY, D. K. 1997. Tadpole communities. *Amer. Sci.*, 85: 36-45.
- SMITH, D. C. 1983. Factors controlling tadpole population of the chorus frog (*Pseudacris triseriata*) on Isle Royale, Michigan. *Ecology*, 64:501-510.
- STATSOFT, Inc. Statistic. 2005 (data analysis software system), version 7.1. <<http://www.statsoft.com>>.
- STRÜSSMAN, C. 2000. Herpetofauna. *In*: Fauna silvestre da região do Rio Manso, MT. CLEBER, J. R. ALHO (Org.). Edições IBAMA/ELETRONORTE.
- STRÜSSMAN, C.; PRADO, C. P. A.; UETANABARO, M. & FERREIRA, V. L. 2000. Amphibians and reptiles survey of selected localities in the southern Pantanal foodplains and surrounding Cerrado, Mato Grosso do Sul, Brasil. *In*: WILLINK, P. W.; CHERNOFF, B.; ALONSO, L. E.; MONTAMBAULT, J. R. & LOURIVAL, R. *A biological assessment of the aquatic ecosystems of the Pantanal, Mato Grosso do Sul, Brasil*. RAP Bulletin of Biological Assessment 18. Washington: Conservation International. p. 219-233.
- TOLEDO, L. F. 2003. Predation on seven South American anuran species by water bugs (Belostomidae). *Phyllomedusa* 2(2): 105-108.
- TOLEDO, L. F.; ZINA, J. & HADDAD, C. F. B. 2003. Distribuição espacial e temporal de uma comunidade de anfíbios anuros do município de Rio Claro, São Paulo, Brasil. *Holos Environment*, v. 3, n. 2, 136-149.
- TYLER, M. J. 1991. Declining amphibian populations – a global phenomenon? Na Australian perspective. *Alytes*, 9 (2): 43-50.
- VASCONCELOS, T. S. & ROSSA-FERES, D de C. 2005. Diversidade, distribuição espacial e temporal de anfíbios anuros (amphibia, anura) na região noroeste do estado de São Paulo, Brasil. *Biota Neotropica* v5 (n2) <http://biotaneotropica.org.br/v5n2/pt/abstract?article+BN01705022005>.

- VONESH, J. R. 2001. Patterns of Richness and Abundance in a Tropical African Leaf-litter Herpetofauna. *Biotropica* 33(3): 502–510.
- YOUNG, B.; LIPS, K. R.; REASER, J. K.; IBÁÑEZ, R.; SALAS, A. W. CEDEÑO, J. R.; COLOMA, L.A.; RON, S.; LA MARCA, E.; MEYER, J. R.; MUÑOZ, A.; BOLAÑOS, F.; CHAVES, G.; ROMO, D. 2001. Population declines and priorities for amphibian conservation in Latin America. *Conserv. Biol.*, v. 15, p. 1213-1223.
- ZIMMERMAN, B. L. & SIMBERLOFF, D. 1996. An historical interpretation of habitat use by frogs in a Central Amazonian forest. *Journal of Biogeography* 23: 27-46.

CAPÍTULO 2

COMUNIDADE DE LAGARTOS EM TRÊS ÁREAS NO MUNICÍPIO DE NIQUELÂNDIA, ESTADO DE GOIÁS: RIQUEZA DE ESPÉCIES, ABUNDÂNCIA E USO DO HÁBITAT

ABSTRACT

Species richness, abundance and habitat use for the species of lizards were studied at three area in the Niquelândia's municipality, state of Goiás. Twelve species of lizards were registered, of which four species were in adjacent area. The most richness species was registered in Morro Seco. Two species, *Anolis nitens* and *Tropidurus oreadicus* were most abundant in this study. The great diversity among habitats was registered in cerrado. The species richness of lizards that were founded in the region of Niquelândia is bigger than the twelve species registered in the areas of the Anglo American. The study of lizards population during the formation of the Serra da Mesa lake indicated the presence of 24 species for the region, including the register of two new species. However, the increase of the amostral effort and the accomplishment of posterior studies could raise the number of lizard species registered in the present study.

Key words: Cerrado, lizards, assemblages, habitat use, diversity.

RESUMO

A riqueza de espécies, abundância e o uso do hábitat pelas espécies de lagartos foram estudadas em três áreas no município de Niquelândia, estado de Goiás. Foram registradas doze espécies de lagartos, das quais três espécies ocorreram em áreas adjacentes. A maior riqueza de espécies foi registrada no Morro Seco. Duas espécies, *Anolis nitens* e *Tropidurus oreadicus* foram as mais abundantes nesse estudo. A maior diversidade entre os hábitats foi registrada no cerrado. A riqueza de espécies de lagartos encontrada na região de Niquelândia é maior do que as doze espécies registradas nas áreas da Anglo American. O estudo de populações de lagartos durante a formação do lago da UHE de Serra da Mesa indicou a presença de 24 espécies para a região, incluindo o registro de duas espécies novas. Todavia, o aumento do esforço amostral e a realização de estudos posteriores poderiam elevar o número de espécies de lagartos registradas no presente estudo.

Palavras chaves: Cerrado, lagartos, comunidades, uso do hábitat, diversidade.

INTRODUÇÃO

Atualmente 70 espécies de lagartos e anfisbenídeos, e 117 de cobras são conhecidas para o Cerrado (Rodrigues, 2005). Recentemente várias espécies de répteis do cerrado têm sido descritas (e. g. Castro-Mello, 2003; Colli et al. 2003). Ao contrário do que se acreditava o Cerrado possui um amplo número de endemismo: oito espécies de anfisbenas, 16 espécies de lagartos e onze espécies de cobras (Colli et al. 2002; Rodrigues, 2005). Diante dessas informações, pouco se conhece sobre os répteis do Cerrado. Segundo Brandão & Araújo (1998), os trabalhos publicados, ou abordam questões sobre distribuição geográfica (Brandão & Araújo, 2002; Colli et al. 1998; Rodrigues, 1987; Strüssmann, 2000; Vanzolini, 1963), ou são estudos de relações ecológicas e biológicas, com maior profundidade apenas para poucas espécies (Andrade et al. 2004; Colli, 1991; Colli et al. 1992; Colli et al. 2003a, b; Dias & Rocha, 2004; Faria & Araújo, 2004; Martins et al. 2001; Mesquita & Colli, 2003; Valdujo et al. 2002; Vitt, 1991).

Espécies da ordem Squamata são, em geral, muito resistentes à fragmentação do habitat (Rodrigues, 2005). Fragmentos de florestas isolados recentemente mantêm sua alta diversidade por um tempo, independentemente de seu tamanho (Freire, 2001). Entretanto, a destruição do habitat é apontada como a principal ameaça para estas espécies (Glor et al. 2001; Marques et al. 1999; Rodrigues, 2005; Strüssmann, 2000). A caça é um outro fator que pode contribuir para o declínio populacional de espécies maiores, como jacarés e quelônios que são perseguidos por suas carnes e seus ovos (Marques et al. 1999; Rodrigues, 2005). A intensa alteração ambiental, poluição dos corpos d'água, retificação de leitos e drenagem ou aterro de várzeas (Rodrigues, 2005) são outros fatores que contribuem para a perda da herpetofauna.

No presente trabalho, a partir do inventário da herpetofauna nas áreas da Anglo American do Brasil - Codemin, localizada no município de Niquelândia, estado de Goiás, os objetivos específicos foram: caracterizar os aspectos ecológicos da comunidade de lagartos, verificando a diversidade e o uso dos habitats pelas espécies.

MATERIAL E MÉTODOS

Coleta de dados

Foram realizadas campanhas bimestrais regulares na área de estudo, entre outubro de 2005 e agosto de 2006, totalizando seis campanhas, com seis dias de duração, sendo um ou dois dias para cada área amostrada. Duas visitas extras foram realizadas em março e junho. A coleta dos répteis foi diurna, geralmente no período da tarde, sendo percorridos os ambientes utilizados por estes animais quando em atividade: estradas, clareiras no interior e borda de mata, trilhas no interior de mata, áreas com rochas. Animais encontrados ocasionalmente por funcionários e residentes da Anglo American foram trazidos ao laboratório para identificação.

As amostragens foram feitas pelo método de (PALT) procura ativa (Heyer et al. 1994), onde em cada área de estudo foi estabelecido um transecto, e percorrido lentamente durante 2 horas observação/homem. Desta forma foi adotado um esforço amostral padrão, o que possibilita a comparação entre ambientes com características diferentes. Em cada área de estudo foram percorridos os locais com vegetação aberta e ensolarada ou clareiras nas matas, utilizados pelos lagartos e serpentes para conseguir o calor necessário ao seu metabolismo (Brandão & Araújo, 1998, 2001).

Os lagartos e serpentes também foram coletados por (AIQ) armadilhas de interceptação e queda com cercas guia (*pitfall traps* com *drift fence*, modificado de Corn, 1994). Em cada área de estudo, foram instalados dez conjuntos de armadilhas. Cada um desses conjuntos possui três paredes feitas de plástico, com 50 cm de altura e 10m de comprimento, que são montadas verticalmente com ângulo de 120° entre cada uma, formando um “Y” ao nível do solo. Na intersecção dessas cercas, está enterrado um balde de 60 litros (*pitfall*), com a abertura para cima. Um dia antes do início das coletas as armadilhas são abertas nas três áreas de estudo, sendo vistoriadas diariamente no período da manhã. Ao final dos trabalhos de campo, os baldes são tampados, permanecendo assim até o próximo período de coleta.

Parte dos animais coletados foi fixada em solução de formalina a 10% e, posteriormente, conservada em álcool a 70%. Exemplares testemunhos foram depositados na Coleção Zoológica da Universidade Federal de Goiás (ZUFG).

Análises estatísticas

Para estimar a riqueza de espécies de lagartos para cada área, foi utilizado o índice *Bootstrap*. Este índice é baseado em incidência e utiliza o número de *Uniques* e *Duplicates*, que são o número de espécies encontradas em somente uma ou duas amostras, respectivamente, para as estimativas de riqueza (Cowell, 1997). Adicionalmente, curvas do coletor foram estabelecidas para avaliar a eficiência de coleta em cada área. As curvas foram geradas a partir de 100 aleatorizações, utilizando o programa EstimateS 7.0 (Cowell, 2004).

A diversidade em cada hábitat estudado (diversidade α) foi obtida a partir da hipótese da qual a maior diversidade está relacionada a um maior número de espécies e maior equitabilidade, ou seja, menor dominância (Magurran, 1988). Esta proposição foi caracterizada a partir da riqueza e abundância das espécies de lagartos presente em cada hábitat.

Para comparar a composição de espécies de lagartos entre as áreas (diversidade β) amostradas por armadilhas de queda e procura visual foi feita uma análise de similaridade utilizando o índice de similaridade de Jaccard (Krebs, 1999), e uma análise agrupamento. Para a análise de agrupamento, foi utilizado o método de agrupamento de UPGMA (Krebs, 1999). As análises foram feitas utilizando o programa Biodiversity Pro 2 (Mcalecee et al. 1997).

Considerando os dois métodos de amostragem, a abundância relativa foi ordenada de forma decrescente a fim de se obter a distribuição das abundâncias das espécies nas áreas analisadas. Foram consideradas espécies raras, aquelas que apresentassem somente um indivíduo; espécies intermediárias, de dois a quatro indivíduos e espécies abundantes, aquelas que apresentassem número de indivíduos igual ou superior a cinco.

A avaliação dos métodos de amostragem (armadilhas de queda e procura visual) quanto ao registro da riqueza de espécies e número de indivíduos foi realizada pela análise de variância (ANOVA), utilizando o programa BioEstat 3.0 (Ayres et al. 2003).

RESULTADOS

Riqueza de espécies

Foram registradas doze espécies de lagartos pertencentes a oito famílias: Anguidae (1), Gekkonidae (1), Gymnophthalmidae (2), Iguanidae (1), Polychrotidae (2), Scincidae (1), Teiidae (3) e Tropiduridae (1; Tab.1, Fig. 1 a 9). *Ophiodes striatus*, *Hemidactylus mabouia* e *Iguana iguana* apesar de não terem ocorrido nas áreas analisadas, foram registradas em sítios adjacentes.

Tabela 1. Lagartos registrados em quatro áreas da Anglo American do Brasil, Niquelândia, estado de Goiás. Áreas: MB = Mata da Barragem, CR = Cancela da Rosariana, MS = Morro Seco e AA = Áreas antropizadas.

Famílias/ Espécies	Áreas			
	MB	CR	MS	AA
Anguidae				
<i>Ophiodes striatus</i> (Spix, 1824)	-	-	-	+
Gekkonidae				
<i>Hemidactylus mabouia</i> (Moreau de Jonnés, 1818)	-	-	-	+
Gymnophthalmidae				
<i>Colobossaura modesta</i> (Reinhardt & Luetken, 1862)	+	-	+	-
<i>Micrablepharus</i> cf. <i>atticolus</i> Rodrigues, 1996	-	+	+	-
Iguanidae				
<i>Iguana iguana</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	+
Polychrotidae				
<i>Anolis nitens</i> (Wagler, 1830)	+	+	-	-
<i>Polychrus acutirostris</i> Spix, 1825	-	-	+	-
Scincidae				
<i>Mabuya nigropunctata</i> (Spix, 1825)	+	+	-	-
Teiidae				
<i>Ameiva ameiva</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+
<i>Cnemidophorus</i> cf. <i>ocellifer</i> (Spix, 1825)	-	-	+	-
<i>Tupinambis merianae</i> (Duméril & Bibron, 1839)	+	+	+	-
Tropiduridae				
<i>Tropidurus oreadicus</i> Rodrigues, 1987	+	+	+	-
Total: 12 espécies	6	6	7	4



Figura 1. *Ophiodes striatus*



Figura 2. *Hemidactylus mabouia*



Figura 3. *Colobosaura modesta*



Figura 4. *Iguana iguana*



Figura 5. *Anolis nitens*



Figura 6. *Mabuya nigropunctata*



Figura 7. *Ameiva ameiva*



Figura 8. *Tropidurus oreadicus*



Figura 9. *Tupinambis merianae*

A estimativa de riqueza pelo índice *Bootstrap*, para as três áreas em conjunto, indica uma riqueza de 10,05 espécies (Fig. 10). O mesmo estimador para cada área mostra uma riqueza de 6,93 espécies para a Mata da Barragem; 7,2 espécies para a Cancela da Rosariana e 9,01 espécies para o Morro Seco. As curvas cumulativas construídas com base na estimativa da riqueza de espécies mostram que houve tendência a estabilização nas curvas da Mata da Barragem e Cancela da Rosariana (Fig. 10). Não houve tendência a estabilização para curva do Morro Seco (Fig. 10).

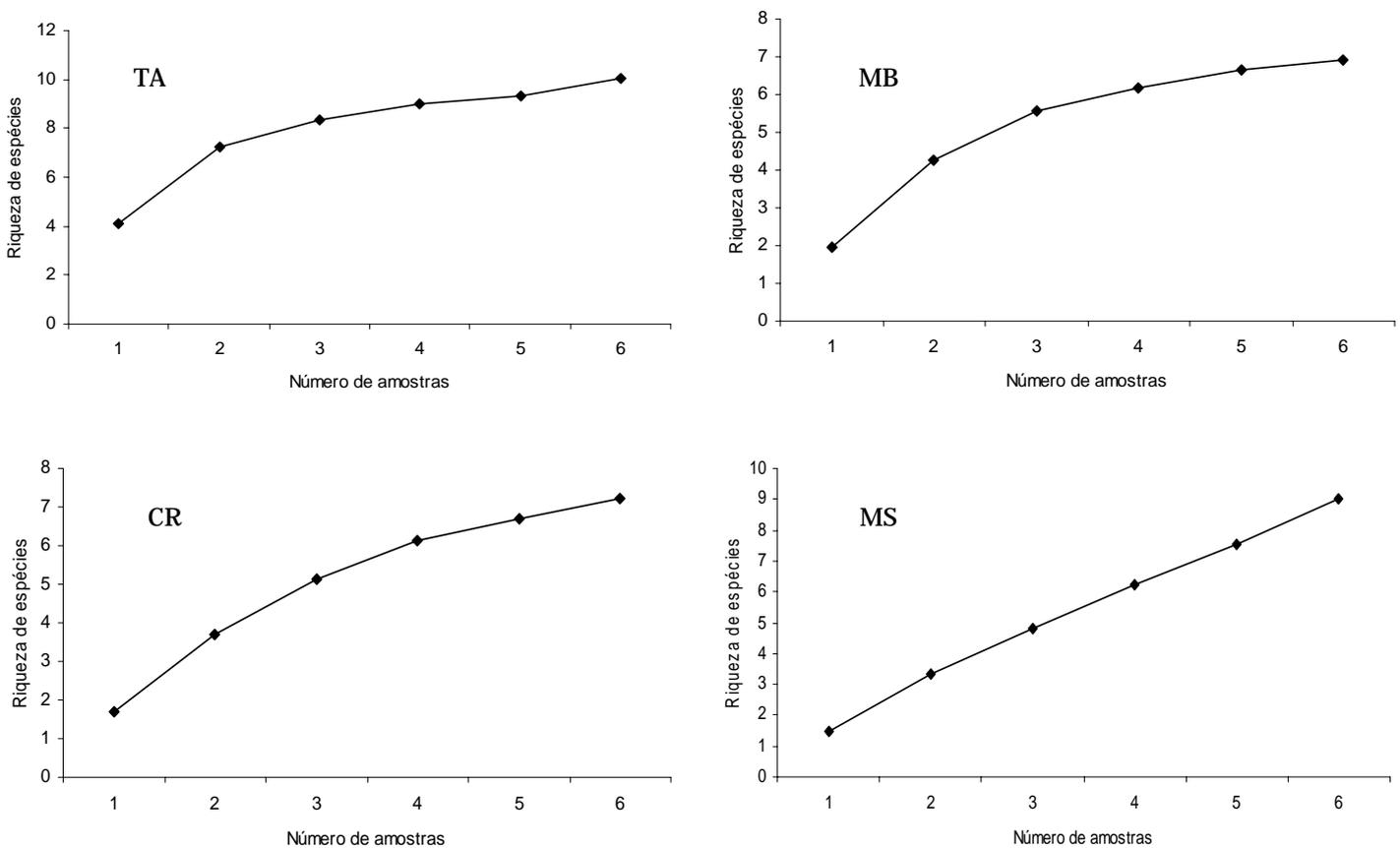
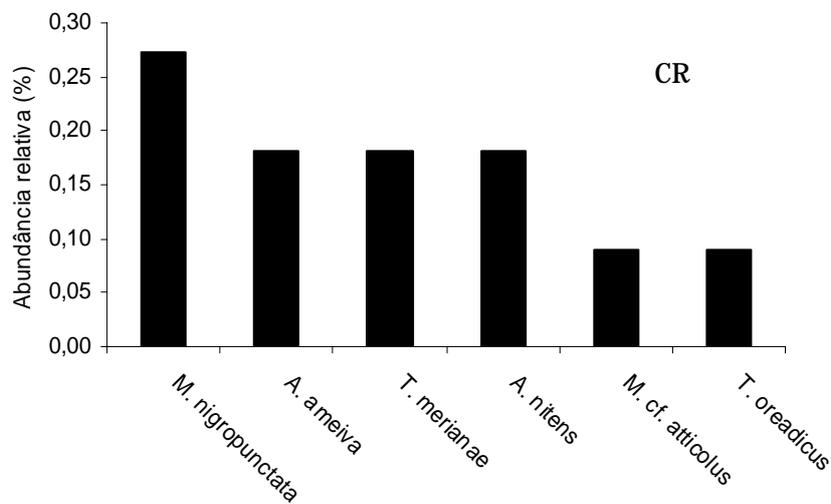
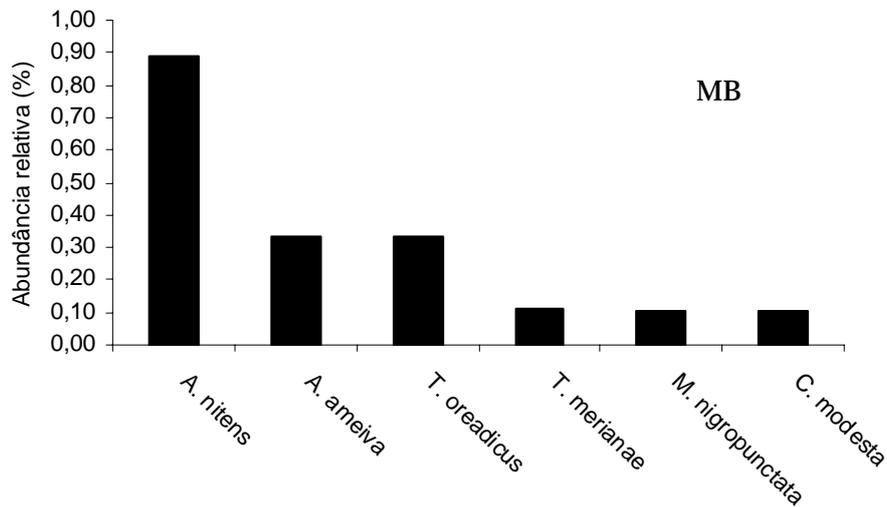


Figura 10. Curvas cumulativas de espécies. Áreas: TA = Todas as áreas, MB = Mata da Barragem, CR = Cancela da Rosariana e MS = Morro Seco.

Abundância

A ordenação decrescente das espécies de lagartos, com base em suas abundâncias relativas, indica diferentes níveis de abundância entre as áreas. Na Mata

da Barragem, *Anolis nitens* apresentou alta dominância com 88% do número total de indivíduos, duas espécies tiveram três registros, enquanto outras três espécies tiveram dois ou menos indivíduos registros (Fig. 11). A Cancela da Rosariana apresentou distribuição mais uniforme das abundâncias. *Mabuya nigropunctata* foi a espécie mais abundante com três indivíduos coletados, três espécies tiveram dois indivíduos registrados e duas espécies um indivíduo coletado (Fig. 11). No Morro Seco, *Tropidurus oreadicus* foi a espécie mais abundante com cinco indivíduos coletados. Uma espécie teve dois indivíduos coletados e outras cinco espécies tiveram um indivíduo (Fig. 11).



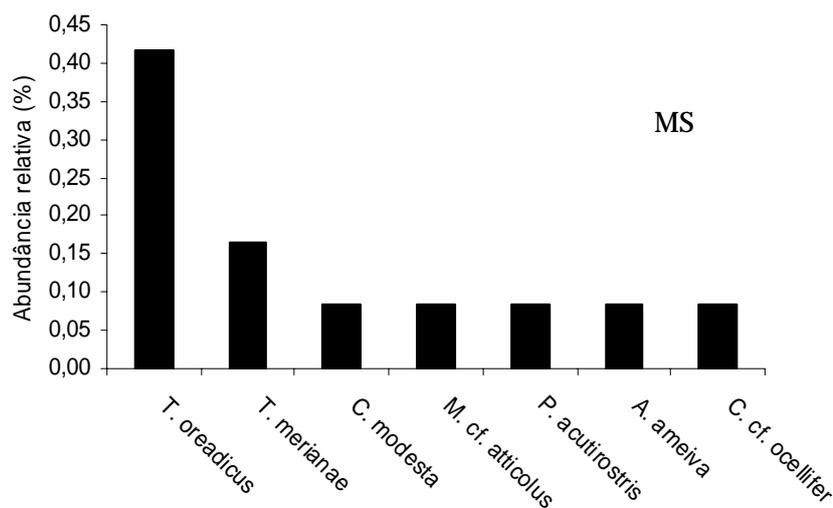


Figura 11. Ordenação decrescente da abundância relativa das espécies de lagartos registradas em três áreas da Anglo American do Brasil, Niquelândia, estado de Goiás. Áreas: MB = Mata da Barragem, CR = Cancela da Rosariana e MS = Morro Seco.

Uso dos habitats

No presente estudo, os habitats de floresta e cerrado foram os mais frequentados pela maioria das espécies de lagartos. Nestes locais, foram registradas as maiores riquezas (seis espécies); com dominância de *Anolis nitens* (42%) para o habitat florestado e *Mabuya nigropunctata* (27%) para o cerrado. Na vereda, cinco espécies foram registradas e dominância de *Tropidurus oreadicus* (55%). No campo sujo, três espécies foram encontradas e maior abundância de *Tupinambis merianae* (17%; Tab. 2).

Tabela 2. Uso do hábitat pelos lagartos nas áreas da Anglo American do Brasil, Niquelândia, estado de Goiás. Habitats: MAT = Mata estacional semidecídua, VER = vereda, CER = cerrado, CAM = campo sujo e AA = áreas antropizadas.

Famílias/ espécies	MAT	VER	Habitats CER	CAM	AA
Anguidae					
<i>Ophiodes striatus</i>	-	-	-	-	+
Gekkonidae					
<i>Hemidactylus mabouia</i>	-	-	-	-	+
Gymnophthalmidae					
<i>Colobosaura modesta</i>	+	+	-	-	-
<i>Micrablepharus cf. atticolus</i>	-	+	+	-	-
Iguanidae					
<i>Iguana iguana</i>	-	-	-	-	+
Polychrotidae					
<i>Anolis nitens</i>	+	-	+	-	-
<i>Polychrus acutirostris</i>	-	+	-	-	-
Scincidae					
<i>Mabuya nigropunctata</i>	+	-	+	-	-
Teiidae					
<i>Ameiva ameiva</i>	+	+	+	+	+
<i>Cnemidophorus cf. ocellifer</i>	-	-	-	+	
<i>Tupinambis merianae</i>	+	-	+	+	-
Tropiduridae					
<i>Tropidurus oreadicus</i>	+	+	+	-	-
Total: 12 espécies	6	5	6	3	4

Com base na riqueza e dominância das espécies, verificamos a diversidade de lagartos em cada hábitat. A diversidade encontrada não foi alta, com exceção do cerrado. Este hábitat apresentou a maior riqueza de espécies e o menor índice de dominância. O hábitat de mata foi o segundo mais diverso, com a mesma riqueza do cerrado e maior índice de dominância. Menor diversidade foi encontrada na vereda e no campo sujo. Na vereda a riqueza de espécies foi menor do que nos outros dois habitats, e a dominância foi maior em relação a mata. No campo sujo foi encontrada a menor diversidade. Este hábitat apresentou baixo índice de dominância, menor apenas que o cerrado, porém a menor riqueza de espécies.

Considerando todos os registros, algumas espécies ocorreram preferencialmente em determinados tipos de habitats (Fig. 12). *Anolis nitens* foi a mais freqüente na mata, *Tropidurus oreadicus* na vereda e *Mabuya nigropunctata* no cerrado (Fig. 12). Entre as espécies que ocorreram freqüentemente em áreas antropizadas estão *Hemidactylus mabouia* e *Ameiva ameiva*, que ocorreram em todos os habitats analisados (Fig. 12).

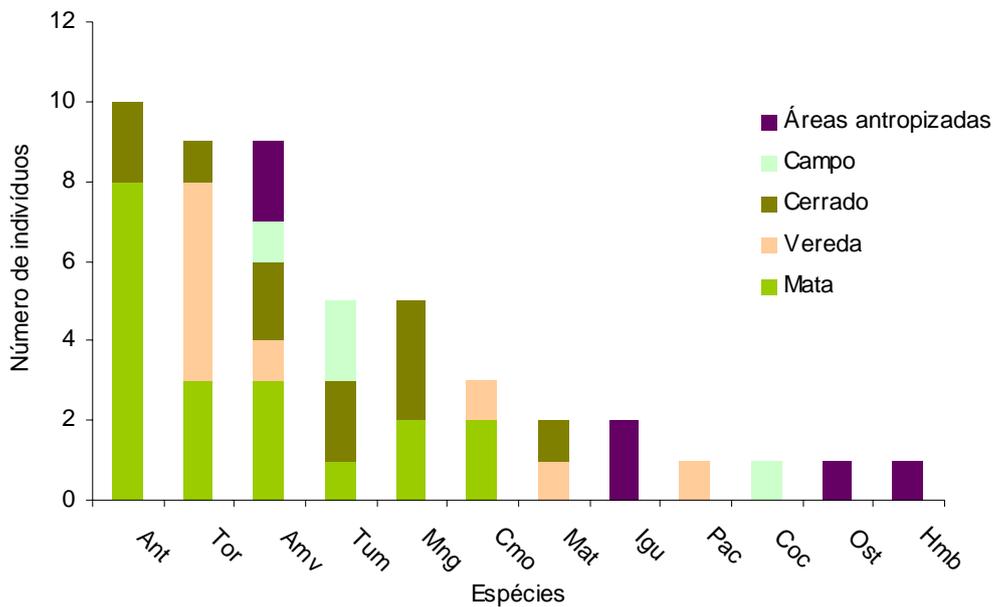


Figura 12. Número de indivíduos e distribuição dos lagartos em quatro habitats amostrados. Espécies: **Ant** = *Anolis niten*; **Tor** = *Tropidurus oreadicus*; **Amv** = *Ameiva ameiva*; **Tum** = *Tupinambis merianae*; **Mng** = *Mabuya nigropunctata*; **Cmo** = *Colobosaura modesta*; **Mat** = *Micrablepharus atticolus*; **Igu** = *Iguana iguana*; **Pac** = *Polychrus acutirostris*; **Coc** = *Cnemidophorus ocellifer*; **Ost** = *Ophiodes striatus* e **Hmb** = *Hemidactylus mabouia*.

Avaliação dos métodos de amostragem

As áreas estudadas foram amostradas durante 36 dias. O esforço amostral total para o método de PALT foi de 36 horas. O esforço amostral total para o método de AIQ foi de 828 baldes. Foi registrado um total de nove espécies nas três áreas amostradas. O método de procura ativa (PALT) capturou sete espécies e as armadilhas de queda cinco espécies (Tab. 3). Quanto às áreas, procura ativa registrou três espécies na Mata da Barragem, três na Cancela da Rosariana e cinco no Morro Seco. Armadilhas de queda registraram cinco espécies na Mata da Barragem, três na Cancela da Rosariana e três no Morro Seco (Fig. 13). A análise de variância, não mostrou diferença significativa entre AIQ e PALT em termos de riqueza de espécies ($F = 0,000$; $p = 1,000$; $gl = 2$).

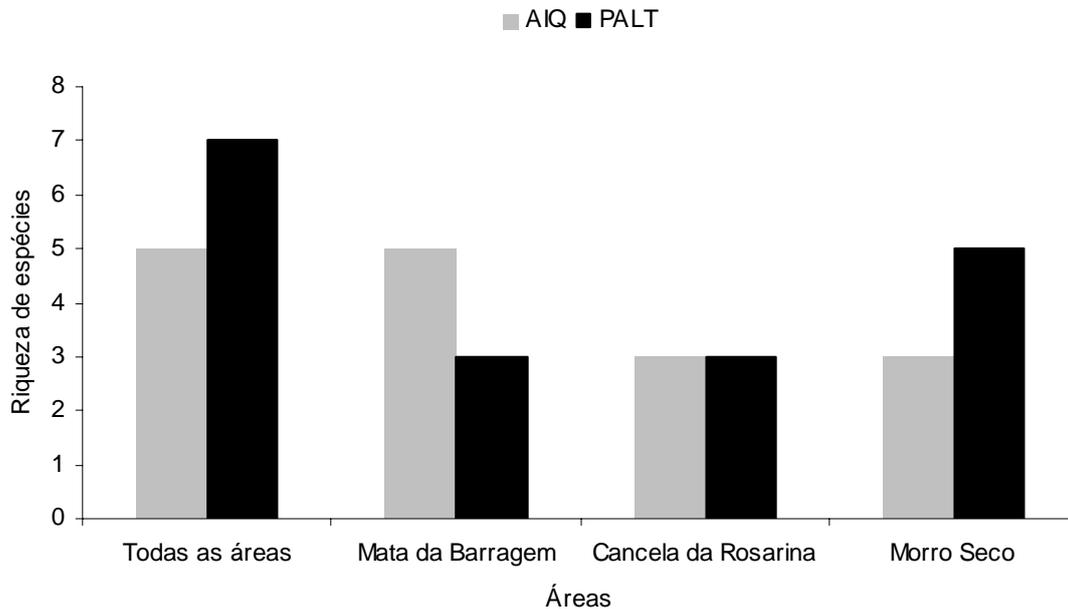


Figura 13. Comparação entre a riqueza de espécies obtida pelos métodos de amostragem: AIQ = armadilhas de interceptação e queda e PALT = procura ativa limitada por tempo, nas três áreas estudadas.

Com relação a abundância, um total de 42 indivíduos foi registrado. Armadilhas de queda capturaram 26 indivíduos e procura ativa (16; Tab. 3). Nas áreas, as armadilhas de queda capturam 13 indivíduos na Mata da Barragem, sete na Cancela da Rosariana e seis no Morro Seco (Fig. 14). Por procura ativa, seis indivíduos foram registrados na Mata da Barragem, quatro na Cancela da Rosariana e seis no Morro Seco (Fig. 14). Feita a análise de variância entre os métodos, não foi encontrada diferença significativa entre AIQ e PALT em termos de número de indivíduos registrados ($F = 2,702$; $p = 0,2419$; $gl = 2$)

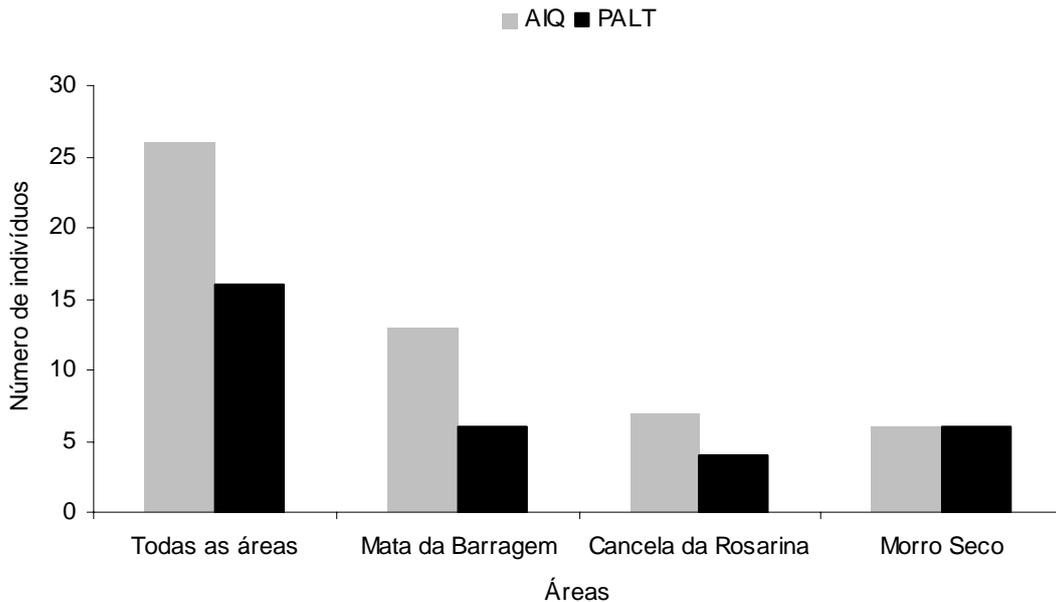


Figura 14. Comparação entre o número de indivíduos obtidos pelos métodos de amostragem: AIQ = armadilhas de interceptação e queda e PALT = procura ativa limitada por tempo, nas três áreas estudadas.

Tabela 3. Lista de espécies, número de indivíduos (N), porcentagem em relação ao total (%) e número de anuros encontrados por método de amostragem nos três ambientes estudados nas áreas da Anglo American do Brasil, Niquelândia, estado de Goiás, entre outubro de 2005 e agosto de 2006: AIQ = armadilhas de interceptação e queda (inclui apenas os indivíduos capturados com os baldes abertos); PVLTL = procura visual limitada por tempo.

Espécie	N	%	Método	
			AIQ	PALT
<i>Colobosaura modesta</i>	3	7,1	3	-
<i>Micrablepharus atticolus</i>	2	4,8	-	2
<i>Anolis nitens</i>	10	23,8	7	3
<i>Polychrus acutirostris</i>	1	2,4	-	1
<i>Mabuya nigropunctata</i>	5	11,9	5	-
<i>Ameiva ameiva</i>	6	14,3	4	2
<i>Cnemidophorus cf. ocellifer</i>	1	2,4	-	1
<i>Tupinambis merianae</i>	5	11,9	-	5
<i>Tropidurus oreadicus</i>	9	21,4	7	2
			AIQ	PALT
Número de indivíduos	42		26	16
Número de espécies	9		5	7

DISCUSSÃO

Riqueza de espécies

A riqueza total observada (12 spp.) corresponde a 17% das 70 espécies de lagartos atualmente registradas no Cerrado (Rodrigues, 2005). A estimativa de riqueza pelo estimador *Bootstrap*, indica que ocorrem nas três áreas amostradas dez espécies. A curva cumulativa apresentou tendência a estabilização, indicando que o uso em conjunto dos métodos de amostragem, foi suficiente para amostrar quase todas as espécies. Possivelmente, o inventário de outras áreas e o aumento do esforço amostral poderia elevar a riqueza de espécies registrada nesse estudo.

A riqueza de espécies encontrada em nosso estudo é baixa quando comparada a localidades na floresta Amazônica, a qual 25 espécies são registradas (Vitt, 1996; Vitt & Zani, 1996b). Em relação a outras formações abertas da América do Sul, a riqueza de lagartos é similar ou maior. Na Caatinga, a riqueza variou de dez a 18 espécies dependendo da localidade (Vanzolini, 1974, 1976; Vitt, 1995). Nas Savanas Amazônicas o número de espécies encontradas varia de quatro a oito (Vitt & Carvalho, 1995; Magnusson & Silva, 1993). A riqueza de lagartos também foi menor comparado a outras localidades melhor amostradas no Cerrado onde a riqueza variou de 14 a 25 espécies (Colli et al. 2002).

A riqueza de espécies de lagartos encontrada na região de Niquelândia é maior do que as doze espécies registradas nas áreas da Anglo American. O monitoramento das populações de lagartos durante a formação do lago da UHE de Serra da Mesa indicou a presença de 24 espécies para a região (Brandão, 2002), incluindo o registro de duas espécies novas, uma delas exclusiva de matas de galeria (*Enyalius cf. bilineatus*).

Abundância

Considerando os índices de abundância nas áreas amostradas, o Morro Seco caracterizou-se como a área com o maior número de espécies com baixos índices de abundância (menor dominância e maior equitabilidade). Entretanto, a menor equitabilidade registrada nesta área é explicada pelo alto índice de abundância de

Tropidurus oreadicus, o que implicou no aumento da dominância, ou seja, da diminuição da equitabilidade.

A Mata da Barragem, quando comparada ao Morro Seco apresenta menor número de espécies com baixos índices de abundância (menor dominância e maior equitabilidade). Nesta área, *Anolis nitens* apresentou maior dominância, com 88% do número total de indivíduos registrados. Assim como no Morro Seco, o alto índice de abundância desta espécie implicou no aumento da dominância, diminuindo a equitabilidade nesta área.

Quando comparada ao Morro Seco e a Mata da Barragem, a Cancela da Rosariana apresentou a maior equitabilidade. Neste local, a distribuição dos índices de abundância das espécies foi mais uniforme, indicando uma menor dominância. *Mabuya nigropunctata* apresentou o maior índice de abundância, com apenas três indivíduos coletados.

Uso dos habitats

De modo geral, a diversidade dos habitats não foi alta. O padrão de riqueza e dominância observadas para os habitats correspondeu a diminuição da dominância com o aumento da riqueza (Magurran, 1988) somente no habitat de cerrado. Na mata, a baixa equitabilidade está associada a sua menor diversidade, apesar da riqueza ser igual a do cerrado (seis espécies). Na vereda, o alto índice de dominância e a baixa riqueza estão relacionados a baixa diversidade deste habitat. O campo sujo embora tenha a maior equitabilidade (menor apenas que o cerrado) apresentou menor diversidade devido a sua baixa riqueza.

A maioria das espécies de lagartos foi encontrada em habitats de mata e cerrado. Entretanto, aparentemente não há diferença na riqueza média de lagartos entre o cerrado e habitats florestados (Araújo, 1992). Muitas espécies são fortemente associadas com habitats característicos (Colli et al. 2002). Como exemplo nesse estudo, *Anolis nitens* foi muito freqüente em habitat florestado. Vitt & Zani (1996a) encontraram freqüentemente *Anolis chrysolepis* na serapilheira em fragmentos de florestas de terra firme. *Anolis punctatus* e *Anolis transversalis* foram muito freqüentes em habitats florestados na Amazônia (Vitt et al. 2003). Por outro lado, *Tropidurus oreadicus* foi fortemente associado a vereda próximo a monte de rochas. Faria & Araújo (2004) encontraram

freqüentemente esta espécie em cerrado com formações de rocha. Segundo Van Sluys et al. (2004), *Tropidurus hispidus* e *T. montanus* podem ser considerados microhabitat-generalistas, sendo encontrados principalmente em rochas. Dessa forma, o maior número de indivíduos coletados na vereda pode estar associado a proximidade deste local a formações rochosas em campo sujo, o que pode ser uma indicação de que esta espécie utiliza a vereda como abrigo.

Outros lagartos (*T. merianae*, *C. modesta*, *M. atticolus*, *A. ameiva*), não foram fortemente associados com habitats característicos, ocorrendo de forma ampla entre as fisionomias. *Tupinambis merianae* possui ampla distribuição na maior parte das formações de Cerrado (Andrade et al. 2004), e ocorreu em campo sujo, cerrado e borda de mata. *Colobosaura modesta* ocorreu em vereda e mata no presente estudo, ao contrário do Distrito Federal onde somente preferiu habitats de mata (Brandão & Araújo, 2001). *Micrablepharus atticolus* ocorre em áreas abertas de cerrado (Colli & Oliveira, 2006), e foi presente também em vereda. Outras espécies ainda, como *Hemidactylus mabouia* (Anjos, 2004) e *Ameiva ameiva* (Sartorius et al. 1999) ocorreram em jardins, casas e edificações; onde parecem beneficiar-se do distúrbio humano, pois são muito abundantes em áreas antrópicas (Colli et al. 2002).

Avaliação dos métodos de amostragem

Diferenças na eficiência de captura entre os métodos de procura ativa e armadilhas de queda são substanciais, mas também complementares. Segundo Heyer et al. (1994) a maioria das diferenças entre os métodos resulta do tipo de busca empregada. Na procura ativa o observador busca ativamente os animais em todos os microhabitats, enquanto AIQ amostram os animais que se movem pelo chão. Entretanto, esta eficiência pode variar entre os habitats e regionalmente (Greenberg et al. 1994).

Em geral, as armadilhas de queda proporcionaram o registro de maior número de lagartos. Porém, não houve diferença significativa na captura de indivíduos entre os métodos, apesar das armadilhas de queda terem capturado mais indivíduos em duas das três áreas amostradas. Por outro lado, a procura ativa capturou maior número de espécies (sete) do que as armadilhas de queda (cinco). Entretanto, esta diferença também não foi significativa. Isto pode ser notado, observando o registro das espécies

em cada área. A procura visual registrou três espécies na MB e CR e cinco no MS. Armadilhas de queda registraram cinco espécies na MB e três na CR e MS.

Animais que se deslocam sobre o chão ou pela camada mais superficial do solo foram amostrados principalmente por armadilhas de queda (Cechin & Martins, 2000). Somente por este método, espécies criptozóicas como *Colobosaura modesta* foram registradas. Entretanto, a maioria das espécies terrestres de lagartos foi registrada pela procura ativa. Fato que pode ser explicado pela procura ativa em locais com vegetação aberta e ensolarada ou clareiras nas matas, utilizados pelos lagartos para conseguir o calor necessário ao seu metabolismo (Brandão & Araújo, 1998, 2001).

O uso em conjunto de armadilhas de queda e procura visual foi importante para o conhecimento da fauna de lagartos das áreas da Anglo American. Estes métodos proporcionaram o registro da metade das espécies de lagartos conhecidas para a região (Brandão, 2002).

As curvas do coletor para a Mata da Barragem e Cancela da Rosariana apresentaram tendência a estabilização, indicando que, teoricamente, todas as espécies possíveis foram registradas pelos métodos de amostragem nessas áreas. No Morro Seco, o furto de sete conjuntos de armadilhas de queda ao longo do projeto, pode ter desfavorecido a coleta de lagartos neste ambiente. Este fato possivelmente influenciou a não estabilização da curva devido ao menor esforço amostral.

Comparação entre as áreas

O agrupamento entre as áreas não seguiu um padrão para os dois métodos de amostragem utilizados. O grupo pelo método de PALT (Morro Seco e Cancela da Rosariana) e o grupo pelo método de AIQ (Cancela da Rosariana e Mata da Barragem) apresentaram as maiores similaridades. Entretanto, a MB-PALT foi mais similar as áreas amostradas por AIQ do que com as outras áreas amostradas por PALT. Este viés pode estar associado ao registro de duas espécies amostradas por AIQ na Mata da Barragem e Cancela da Rosariana e que foram amostradas pelo método de PALT na Mata da Barragem.

Considerações finais

A riqueza total observada (12 spp.) corresponde a 17% das 70 espécies de lagartos atualmente registradas no Cerrado. A riqueza de espécies encontrada em nosso estudo é baixa quando comparada a localidades na floresta Amazônica e localidades melhor amostradas no Cerrado. Em relação a outras formações abertas da América do Sul, a riqueza de lagartos é similar ou maior.

A riqueza de espécies de lagartos encontrada na região de Niquelândia é maior do que as doze espécies registradas nas áreas da Anglo American. Todavia, o aumento do esforço amostral e a realização de estudos posteriores poderiam elevar o número de espécies registradas.

O número de lagartos registrados no presente estudo não foi suficiente para se ter uma boa estimativa das abundâncias relativas das espécies em cada área de estudo. Este baixo número de indivíduos registrados pode ser atribuído a um viés do método de amostragem, no qual as coletas dos lagartos foram realizadas principalmente no período da tarde. Dessa forma, espécies que estão ativas principalmente no período da manhã podem ter sido subestimadas ou não registradas. Este viés pode estar relacionado também à diferença no padrão de agrupamento apresentado para os métodos de amostragem em cada área de estudo em relação ao padrão encontrado para os anfíbios.

A maioria das espécies de lagartos foi encontrada em habitats de mata e cerrado. Entretanto, aparentemente não há diferença na riqueza média de lagartos entre o cerrado e habitats florestados. Muitas espécies foram fortemente associadas com habitats característicos (e.g. *Anolis nitens* associado a ambiente de mata e *Tropidurus oreadicus* associado a ambiente rochoso). Outros lagartos (*T. merianae*, *C. modesta*, *M. atticulus*, *A. ameiva*), não foram fortemente associados com habitats característicos, ocorrendo de forma ampla entre as fisionomias. Outras espécies ainda, ocorreram principalmente em ambiente antropizado (e.g. *Hemidactylus mabouia* e *Ameiva ameiva*).

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ANDRADE, D. V.; SANDERS, C.; MILSOM, W. K. and ABE, A. S. Overwintering in Tegu Lizards In: BARNES, B. M.; CAREY, H. V. eds (2004) *Life in the Cold: Evolution, Mechanisms, Adaptation, and Application. Twelfth International Hibernation Symposium*. Biological Papers of the University of Alaska, number 27. Fairbanks, Alaska, USA: Institute of Arctic Biology, University of Alaska.
- ANJOS, L. A. Ecologia de um lagarto exótico (*Hemidactylus mabouia*) vivendo na natureza (campo ruderal) em Valinhos, São Paulo. *Biota Neotropica*, *Biota Neotropica*, v. 4, n. 2, 2004. <http://www.biotaneotropica.org.br/v4n2/pt/abstract?article+BN01804022004>; ISSN/ISBN: 16760603.
- AVILA-PIRES, T. C. S. 1995. Lizards of Brazilian Amazoni (Reptilia: Squamata). *Zoologische Verhandelingen*, Leiden, 299:1-706.
- AYRES, M.; M. AYRES JR; D. L. AYRES & A. S. SANTOS. 2003. BioEstat 3.0. Aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas. Belém, Sociedade Civil de Mamirauá, 291 p.
- BRANDÃO, R. A. 2002. Monitoramento das populações de lagartos no aproveitamento hidroelétrico de Serra da Mesa, Minaçu, GO. Tese apresentada ao Instituto de Biologia da Universidade de Brasília como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de doutor em Ecologia.
- BRANDÃO, R. A. & ARAÚJO, A. F. B. 2001. A herpetofauna associada às matas de galeria no Distrito Federal. In: RIBEIRO, J. F.; FONSECA, C. E. L.; SOUSA-SILVA, J. C. Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria. Planaltina: Cerrados. p. 561-604.
- BRANDÃO, R. A. & ARAÚJO, A. F. B. 1998. A herpetofauna da estação ecológica de águas emendadas. In: MARINO FILHO, J.; RODRIGUES, F.; GUIMARÃES, M. (Eds.). Vertebrados da Estação Ecológica de Águas Emendadas: história natural e ecologia de um fragmento de Cerrado do Brasil Central. Governo do Distrito Federal. Secretaria de Ciência e Tecnologia do Distrito Federal, Apoio Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Brasília. p. 9-21.
- CASTRO-MELLO, C. 2003. Nova espécie de *Bronia* Gray, 1845, do estado do Tocantins, Brasil (Squamata: Amphisbaenidae). *Papéis Avulsos de Zoologia*, volume 43(7):139-143.
- CECHIN, S. Z. & MARTINS, M. 2000. Eficiência de armadilhas de queda (*Pitfalls traps*) em amostragens de anfíbios e répteis no Brasil. *Rev. Bras. Zool.* 17 (3): 729-740.
- COLLI, G. R. & OLIVEIRA, L. E. 2006. Guia dos lagartos do Distrito Federal, Internet. <http://www.unb.br/ib/zoo/grcolli/guia/guia.htm>
- COLLI, G. R.; COSTA G. C.; GARDA, A. A.; KOPP, K. A.; MESQUITA, D. O.; PÉRES JR, A. K.; VALDUJO, P. H; VIEIRA, G. H. C. and WIEDERHECKER, H. C. 2003a. A critically endangered new species of *Cnemidophorus* (Squamata, Teiidae) from a Cerrado enclave in Southwestern Amazonia, Brazil. *Herpetologica*, 59(1), 2003, 76-88.
- COLLI, G. R; MESQUITA, D. O; RODRIGUES, P. V. V and KITAYAMA, K. 2003b. Ecology of the Gecko *Gymnodactylus geckooides amarali* in a Neotropical Savanna.

- COLLI, G. R.; BASTOS, R. P.; ARAUJO, A. F. B. 2002. The character and dynamics of the Cerrado herpetofauna. In: Oliveira, P. S. & Marquis, R. J. (Eds). *The Cerrados of Brazil: ecology and natural history of neotropical savanna*. New York: Columbia Univ. Press. p. 223-241.
- COLLI, R. G & ZAMBONI, D. S. 1999. Ecology of the Worm-Lizard *Amphisbaena alba* in the Cerrado of Central Brazil. *Copeia* (3), pp. 733-742.
- COLLI, G. R.; PÉRES JR.; A. K. CUNHA, H. J. 1998. A new species of *Tupinambis* (Squamata: Teiidae) from Central Brazil, with an analysis of morphological and genetic variation in the genus. *Herpetologica*, 54:477-492.
- COLLI, G. R., ARAUJO, A. F. B., SILVEIRA, R. & ROMA, F. 1992. Niche partitioning and morphology of two syntopic *Tropidurus* (Sauria, Tropiduridae) in Mato Grosso, Brazil. *Journal of Herpetology*. 26: 66-69.
- COLLI, G. R. 1991. Reproductive ecology of *Ameiva ameiva* (Sauria: Teiidae) in the Cerrado of Central Brazil. *Copeia* (4): 1002-1012.
- COWELL, R. K. 1997. EstimateS: Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples. Version 5. User's Guide and application published at: <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates>.
- COWELL, R. K. 2004. EstimateS 7.0: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. User's guide and application published at: <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates>.
- DIAS, E. J. R and ROCHA, C. F. D. 2004. Thermal Ecology, Activity Patterns, and Microhabitat Use by Two Sympatric Whiptail Lizards (*Cnemidophorus abaetensis* and *Cnemidophorus ocellifer*) from Northeastern Brazil. *Journal of Herpetology*, Vol. 38, Nº 4, pp. 586-588. *Journal of Herpetology*, Vol. 37, Nº 4, pp. 694-706.
- FARIA, R. G. and ARAUJO, A. F. B. 2004. Syntopy of two *tropidurus* lizard species (Squamata: Tropiduridae) in a rocky cerrado habitat in Central Brazil. *Braz. J. Biol.* 64(4): 775-786.
- FREIRE, M. E. X. 2001. Composição, taxonomia, diversidade e considerações zoogeográficas sobre a fauna de lagartos e serpentes remanescentes da Mata Atlântica do estado de Alagoas, Brasil. Tese de Doutorado. Museu Nacional, Rio de Janeiro.
- GALLAGHER JR.; D. S. DIXON, J. R. 1992. Taxonomic revision of the South American lizard genus *Kentropix* Spix (Sauria: Teiidae). *Bolletino del Museo regionale di Scienze naturali*, Torino, 10:125-171.
- GLOR, R. E.; FLECKER, A., BERNARD, M. F. and POWER, A. G. 2001. Lizard diversity and agricultural disturbance in a Caribbean forest landscape. *Biodiversity and Conservation* 10: 711 – 723.
- GREENBERG, C. H.; NEARY, D. G. and HARRIS, L. D. 1994. A Comparison of Herpetofaunal Sampling Effectiveness of Pitfall, Single-ended, and Double-ended Funnel Traps Used with Drift Fences. *Journal of Herpetology* Vol.28, n. 3, pp.31-324.
- HARVEY, M. B.; GUTBERLET, JR., R. L. 1998. Lizards of the genus *tropidurus* (Iguanidae: Tropiduridae) from the Serranía de Huanchaca, Bolivia: new species, natural history, and a key to the genus. *Herpetologica*, 54:493-155.

- HATANO, F. H. VRCIBRADIC, D.; GALDINO, C. A. B.; CUNHA-BARROS, M.; ROCHA, C. F. D. and VAN SLUYS, M. 2001. Thermal Ecology and Activity Patterns of the lizard community of the restinga of Jurubatiba, Macaé, RJ. *Rev. Brasil. Biol.*, 61(2): 287-294
- HEYER, W. R. DONNELLY, M. A., MCDIARMID, R. W., HAYEK, L. C. & FOSTER, M. S. 1994. Measuring and monitoring biological diversity. Standard methods for amphibians. Smithsonian Institution Press, Washington. 364pp.
- KREBS, C. J. 1999. Ecological Methodology. Menlo Park, Addison Wesley Educational Publishers, 620p.
- MAGNUSSON, W. E., AND E. V. SILVA. 1993. Relative effects of size, season and species on the diets of some Amazonian savanna lizards. *J. Herpetol.* 27: 380–385.
- MAGURRAN, A. E. 1988. Ecological Diversity and Its Measurement. New Jersey, Princeton University Press, 179p.
- MARQUES, O. A. V., ABE, A. S. & MARTINS, M. 1999. Estudo diagnóstico da diversidade de répteis do estado de São Paulo In: "Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX" 1999. Biota/ Fapesp.
- MARQUES, O. A. V.; SAZIMA, I. 2004. História Natural dos Répteis da Estação Ecológica Juréia-Itatins. In: O.A.V. Marques & W. Duleba. (Org.). Estação Ecológica Juréia-Itatins: Ambiente Físico, Flora e Fauna. Ribeirão Preto, v. , p. 257-277.
- MARTINS, M.; ARAUJO, M. S.; SAWAYA, R. J. and NUNES, R. 2001. Diversity and evolution of macrohabitat use, body size and morphology in a monophyletic group of Neotropical pitvipers (*Bothrops*). *J. Zool. Lond.* (2001) 254, 529 – 538.
- MCALECEE, N.; P. J. D. LAMBSHEAD; G. L. J. PATERSON & J. G. GAGE. 1997. Bio Diversity Professional. Beta-Version. London, The Natural History Museum and The Scottish Association for Marine Sciences.
- MESQUITA, D. O and COLLI, G. R. 2003. The Ecology of *Cnemidophorus ocellifer* (Squamata, Teiidae) in a Neotropical Savanna. *Journal of Herpetology*, Vol. 37, Nº 3, pp. 498 – 509.
- RODRIGUES, M. T. 2005. Conservação dos répteis brasileiros: os desafios para um país megadiverso. Megadiversidade, Volume 1, Nº 1, 88-94.
- RODRIGUES, M. T. 1996. A new species of lizard, genus *Micrablepharus* (Squamata: Gymnophthalmidae), from Brazil. *Herpetologica*, 52:535-541.
- RODRIGUES, M. T. 1987. Sistemática, Ecologia e Zoogeografia dos *Tropidurus* do grupo *torquatus* ao Sul do Rio Amazonas (Sauria, Iguanidae). *Arquivos de Zoologia do Estado de São Paulo* 31(3): 105-230.
- SARTORIUS, S. S., L. J. VITT, AND G. R. COLLI. 1999. Use of naturally and anthropogenically disturbed habitats in Amazonian rainforests by the teiid lizard *Ameiva ameiva*. *Biol. Conserv.* 90: 91–101.
- SAZIMA, I. & C. F. B. HADDAD. 1992. Répteis da Serra do Japi: notas sobre história natural, p. 212-231. In: L. P. C. MORELLATO (Eds). História natural da Serra do Japi. Ecologia e

- preservação de uma área florestal no sudeste do Brasil. Campinas, Editora da Unicamp, FAPESP, 321p.
- STRÜSSMANN, C. 2000. Herpetofauna. In: Fauna silvestre da região do Rio Manso, MT. CLEBER, J. R. ALHO (Org.). Edições IBAMA/ELETRONORTE.
- WERNECK, F. P. & COLLI, G. R. 2006. The lizard assemblage from Seasonally Dry Tropical Forest enclaves in the Cerrado biome, Brazil, and its association with the Pleistocenic Arc. *Journal of Biogeography*. Pp. 1-10.
- VALDUJO, P. H., C. NOGUEIRA, AND M. MARTINS. 2002. Ecology of *Bothrops neuwiedi pauloensis* in the Brazilian Cerrado. *J. Herpetol.* 36:169–176.
- VAN SLUYS, M.; ROCHA, C. F. D.; VRCIBRADIC, D.; GALDINO, C. A. B. and FONTES, A. F. 2004. Diet, Activity, and Microhabitat Use of two Syntopic *Tropidurus* Species (Lacertilia: Tropiduridae) in Minas Gerais, Brazil. *Journal of Herpetology*, Vol. 38, n. 4, pp. 606-611.
- VANZOLINI, P. E. 1986. Addenda and corrigenda to the Catalogue of neotropical Squamata. Smithsonian Herpetological Information Service Series, Washington, 70:1-25.
- VANZOLINI, P. E. 1976. On the lizards of a Cerrado–Caatinga contact, evolutionary and zoogeographical implications (*Sauria*). Pap. Avul. Zool. (Sao Paulo) 29: 111–119.
- VANZOLINI, P. E. 1974. Ecological and geographical distribution of lizards in Pernambuco, northeastern Brazil (*Sauria*). Pap. Avul. Zool. (São Paulo) 28: 61–90.
- VANZOLINI, P. E. 1963. Problemas faunísticos do Cerrado. In: Simpósio sobre o Cerrado. EDUSP, São Paulo, p. 305-321
- VITT, L. J.; ÁVILA-PIRES, T. C. S.; ESPÓSITO, M. C. SARTORIUS, S. S. and ZANI, P. A. 2003. Sharing Amazonian Rain-Forest Trees: Ecology of *Anolis punctatus* and *Anolis transversalis* (Squamata: Polychrotidae). *J. herpetology*, v.37, n°2 276-285.
- VITT, L. J., AND P. A. ZANI. 1996a. Organization of a taxonomically diverse lizard assemblage in Amazonian Ecuador. *Can. J. Zool.* 74: 1313–1335.
- VITT, L. J., AND P. A. ZANI. 1996b. Ecology of the South American lizard *Norops chrysolepis* (Polychrotidae). *Copeia* 1996: 6–68
- VITT L. J. & CARVALHO, C. M. de. 1995. Niche Partitioning in a Tropical Wet Season: Lizards in the Lavrado Área of Northern Brazil. *Copeia* (2) pp. 305-329.
- VITT, L. J. 1995. The ecology of tropical lizards in the caatinga of northeast Brazil. *Occ. Pap. Oklahoma Mus. Nat. Hist.*, 1:1-29.
- VITT, L. J. 1991. An introduction to the ecology of Cerrado lizards. *J. herpetology*, 25: 79-90.
- VITT, L. J. 1983. Ecology of an anuran-eating guild of terrestrial tropical snake. *Herpetologica* 39: 52-66.

Anexo 1 - SERPENTES

Riqueza de espécies

Durante o estudo foram registradas 18 espécies de serpentes pertencentes a quatro famílias: Boidae (2), Colubridae (12), Leptothphlopidae (1) e Viperidae (3; Tab. 1, Fig. 1 a 12).

As áreas antropizadas apresentaram a maior riqueza, com 13 espécies. Nas áreas naturais a riqueza variou de 3 a 5 espécies. Cancela da Rosariana e Morro Seco apresentaram a maior riqueza, com cinco espécies. A Mata da Barragem apresentou três espécies (Tab. 1, Fig. 13).

Tabela 1. Serpentes registradas em quatro áreas da Anglo American do Brasil, Niquelândia, estado de Goiás. Áreas: MB = Mata da Barragem, CR = Cancela da Rosariana, MS = Morro Seco e AA = Áreas antropizadas.

Famílias/ espécies	LISTA DE ESPÉCIES			
	Áreas			
	MB	CR	MS	AA
Boidae				
<i>Boa constrictor amarali</i> Stull, 1932	-	-	-	+
<i>Eunectes murinus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	+
Colubridae				
<i>Atractus pantostictus</i> Fernandes & Puerto, 1993	-	-	-	+
<i>Drymarchon corais</i> (Boie, 1827)	-	+	-	-
<i>Echianthera occipitalis</i> (Jan, 1863)	-	-	-	+
<i>Liophis almadensis</i> (Wagler, 1824)	-	-	-	+
<i>Mastigodryas boddaerti</i> (Sentzen, 1796)	-	+	-	-
<i>Oxybelis aeneus</i> (Wagler, 1824)	-	-	+	-
<i>Oxyrhopus trigeminus</i> Duméril, Bibron & Duméril, 1854	+	-	-	+
<i>Philodryas olfersii</i> (Lichtenstein, 1823)	-	-	+	+
<i>Sibynomorphus mikanii</i> (Schlegel, 1837)	-	-	-	+
<i>Spilotes pullatus</i> (Linnaeus, 1758)	-	+	+	+
<i>Waglerophis merremi</i> (Wagler, 1824)	-	+	+	+
<i>Xenopholis undulatus</i> (Jensen, 1900)	+	-	-	-
Leptothphlopidae				
<i>Leptotyphlops koppesi</i> Amaral, 1955	+	-	-	-
Viperidae				
<i>Bothrops moojeni</i> Hoge, 1966	-	-	-	+
<i>Bothrops neuweidi</i> Wagler, 1824	-	-	-	+
<i>Crotalus durissus terrificus</i> (Laurenti, 1768)	-	+	+	+
Total: 18 espécies	3	5	5	13



Figura 1. *Eunectes murinus*



Figura 2. *Atractus pantostictus*



Figura 3. *Drymarchon corais*



Figura 4. *Liophis almadensis*

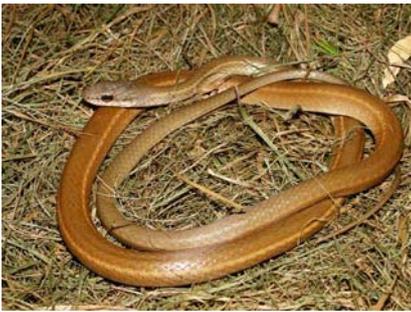


Figura 5. *Mastigodryas boddaerti*



Figura 6. *Oxybelis aeneus*



Figura 7. *Oxyrhopus trigeminus*



Figura 8. *Philodryas olfersii*



Figura 9. *Waglerophis merremi*



Figura 10. *Xenopholis undulatus*



Figura 11. *Leptotyphlops koppersi*



Figura 12. *Crotalus durissus*

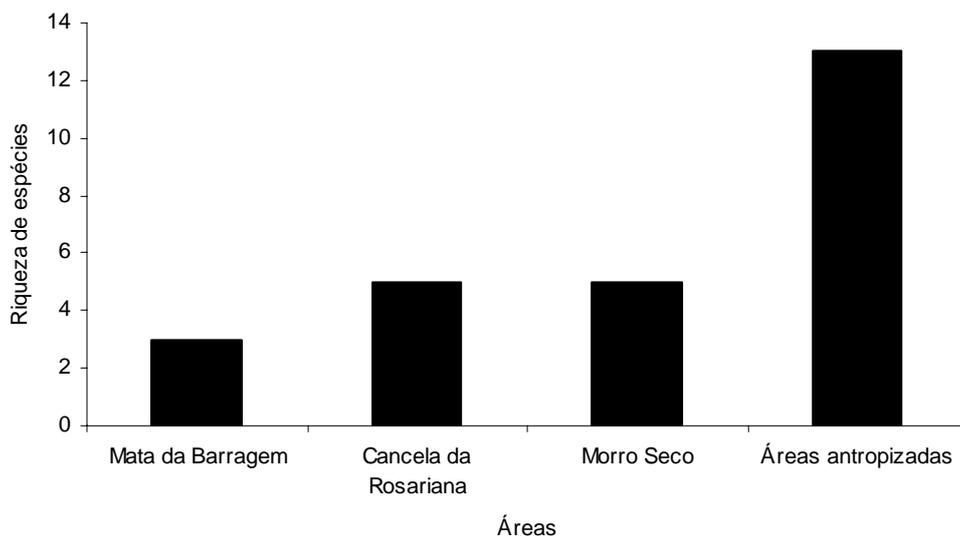


Figura 13. Ocorrência das espécies de serpentes em quatro áreas da Anglo American do Brasil, Niquelândia, estado de Goiás.

Serpentes peçonhentas foram registradas no presente estudo, ocorrendo principalmente nas áreas antropizadas. Espécies pertencentes a família Viperidae como *Bothrops moojeni*, *Bothrops neuweidi* e *Crotalus durissus* foram registradas em vias de acesso e próximo as habitações (Tab. 2).

Tabela 2. Serpentes registradas em áreas antropizadas nas propriedades da Anglo American do Brasil, Niquelândia, estado de Goiás. Áreas antropizadas: AI = Área industrial, CS = Clube dos supervisores, CV = Casa de visitas, LS = Lago de Serra da Mesa, VS = Vila dos supervisores e VA = rodovia, estradas e ruas.

Famílias/espécies	Áreas antropizadas						
	AI	CS	CV	LS	LP	VS	VA
Boidae							
<i>Boa constrictor</i>	+						
<i>Eunectes murinus</i>				+			
Colubridae							
<i>Atractus pantostictus</i>		+					
<i>Echianthera occipitalis</i>							+
<i>Liophis almadensis</i>							+
<i>Oxyrhopus trigeminus</i>						+	
<i>Philodryas olfersii</i>			+				
<i>Sibynomorphus mikanii</i>			+				+
<i>Spilotes pullatus</i>					+		
<i>Waglerophis merremi</i>						+	
Viperidae							
<i>Bothrops moojeni</i>		+					
<i>Bothrops neuweidi</i>							+
<i>Crotalus durissus</i>							+
Total: 13 espécies	1	2	2	1	1	2	5

Uso do hábitat

Algumas espécies ocorreram preferencialmente em determinados ambientes. Entre as espécies que ocorreram nas áreas antropizadas a mais freqüente foi *Sibynomorphus mikanii*. Nas áreas naturais, espécies pertencentes a família Colubridae foram as mais freqüentes (Fig. 14). Em ambientes de borda e interior de mata foram encontradas *Oxyrhopus trigeminus*, *Xenopholis undulatus* e *Leptotyphlops koppesi*. Em áreas de cerrado foram encontradas *Drymarchon corais*, *Mastigodryas boddaerti*, *Spilotes pullatus* e *Waglerophis merremi*. Em áreas de vereda ocorreram *Oxybelis aeneus*, *Philodryas olfersii*, além de *S. pullatus* e *W. merremi*. Entre os viperídeos, somente *Crotalus durissus* ocorreu em áreas naturais, estando presente em áreas de cerrado e vereda (Fig. 14).

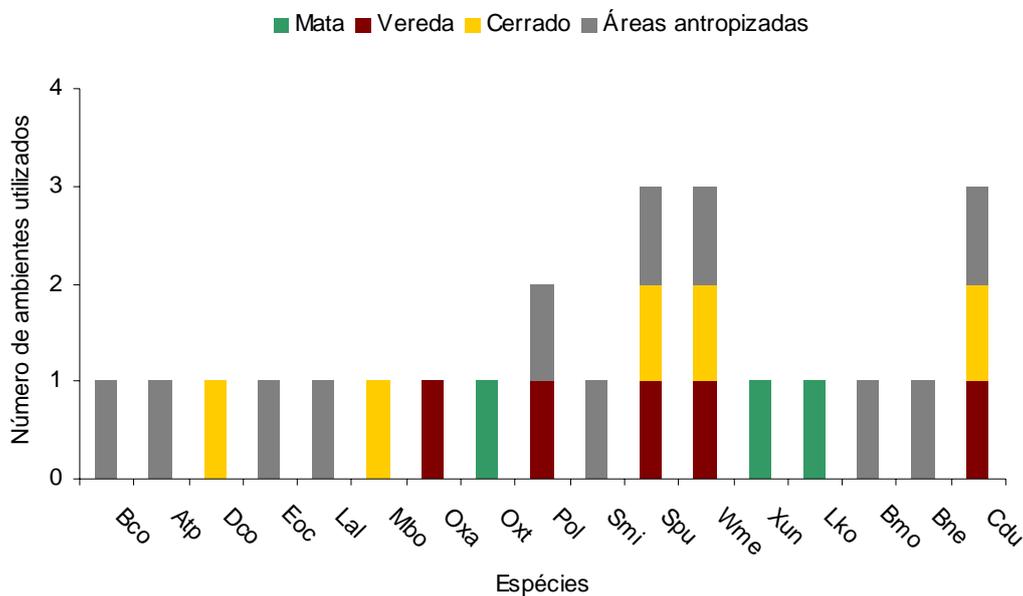


Figura 14. Uso dos habitats pelas espécies de serpentes. Espécies: **Boc** = *Boa constrictor*, **Atp** = *Atractus pantostictus*, **Doc** = *Drymarchon corais*, **Eoc** = *Echinant,hera occipitalis*, **Lal** = *Liophis almadensis*, **Mbo** = *Mastigodryas boddaerti*, **Oxa** = *Oxybelis aeneus*, **Oxt** = *Oxyrhopus trigeminus*, **Pol** = *Philodryas olfersii*, **Smi** = *Sibynomorphus mikanii*, **Spu** = *Spilotes pullatus*, **Wme** = *Waglerophis merremi*, **Xun** = *Xenopholis undulatus*, **Lko** = *Leptotyphlops koppesi*, **Bmo** = *Bothrops moojeni*, **Bne** = *Bothrops neuwiedi* e **Cdu** = *Crotalus durissus*.

ANFÍBENAS, QUELÔNIOS E JACARÉS

No presente estudo somente uma espécie foi registrada para os grupos das anfíbenas: *Amphisbaena alba* Linnaeus, 1758; quelônios: *Phrynops geoffroanus* (Schweigger, 1812) e jacarés: *Paleosuchus palpebrosus* (Cuvier, 1807).

Amphisbaena alba (Fig. 15) foi registrada somente em área antropizada. Sua presença foi bastante evidente as margens de ruas e vias de acesso as dependências da empresa. Todos os indivíduos dessa espécie foram encontrados mortos, por motivos de atropelamento ou mortos por residentes ou funcionários.

Phrynops geoffroanus (Fig. 16) foi registrado na maioria dos corpos d'água (riachos, brejos e lagos) localizados nas áreas da empresa. Um único indivíduo foi capturado durante coleta de anfíbios no vertedouro da Barragem do Retiro.

Paleosuchus palpebrosus (Fig. 17) foi a única espécie de jacaré registrada nesse estudo. Sua presença foi comum em riachos, brejos e lagos localizados nas áreas da empresa. Um indivíduo foi capturado na Barragem do Retiro. Outros espécimes também foram avistados no córrego da Cancela, brejo antropizado, Lago de pesca e barragem industrial.



Figura 15. *Amphisbaena alba*



Figura 16. *Phrynops geoffroanus*



Figura 17. *Paleosuchus palpebrosus*

Considerações finais

Listas de espécies são importantes ferramentas usadas pelos ecólogos e conservacionistas, para obterem informações em escala local, regional, e continental para o uso em estudos de populações, estrutura da comunidade, estimativa da riqueza de espécies, e padrões biogeográficos (Droege et al. 1998). No presente estudo, obtivemos uma lista com as espécies de serpentes registradas nas áreas da Anglo American do Brasil, Niquelândia, estado de Goiás. Todos os registros foram baseados em espécimes coletados em quatro áreas: Mata da Barragem, Cancela da Rosariana, Morro Seco e áreas antropizadas.

A riqueza total observada corresponde a 15% das 117 espécies de serpentes registradas para o Cerrado (Rodrigues, 2005). A riqueza encontrada em nosso estudo é baixa quando comparada a localidades na Amazônia e Floresta Atlântica. Martins & Oliveira (1999) encontram 66 espécies na região de Manaus. Marques & Sazima (2004) registraram 25 espécies na Estação Ecológica Juréia-Itatins. Em relação a outras formações abertas da América do Sul, a riqueza de serpentes é similar ou menor. Na Caatinga, a riqueza varia de três a 18 espécies (Rodrigues, 2003). Nos enclaves de savana na Amazônia, a riqueza varia entre 40 e 79 (Hoogmoed 1982, França et al. 2006). A riqueza de serpentes também foi menor comparado a outras localidades melhor amostradas no Cerrado. No Distrito Federal foram registradas 58 espécies (Silva & Sites, 1995), sendo 42 espécies que utilizam Mata de Galeria (Brandão & Araújo, 2001). Strüssmann (2000) registrou 44 espécies na região do Rio Manso/MT. Na área urbana de Cuiabá foram registradas 37 espécies (Carvalho & Nogueira, 1998).

O baixo número de espécies registradas comparado ao resultado encontrado em outros estudos pode ser atribuída a uma sub-amostragem das áreas analisadas. Segundo Brandão & Araújo (2001), devido a uma camuflagem eficiente, baixa densidade, movimentação discreta e uma alta diversidade de espécies, inventários de serpentes geralmente demandam grande esforço amostral e combinação de vários métodos de coleta. Dessa forma, é sugerido que estudos posteriores e o aumento do esforço amostral possam elevar a riqueza de espécies de serpentes encontradas nas áreas da Anglo American.

Provavelmente as espécies encontradas preferencialmente em áreas alteradas são beneficiadas pela ação antrópica, como *Sibynomorphus mikanii*, que apresenta alimentação especializada em lesmas (Oliveira, 2001), e que ocorreu somente nesse tipo de ambiente.

Na taxocenose estudada, a maioria das serpentes ocorreu somente em um tipo de ambiente. Entretanto, esse fato não confirma a especificidade das serpentes ao tipo de ambiente na qual foram encontradas. Poucos foram os registros para suportarmos esta proposição. Segundo Brandão & Araújo (2001), observações naturalísticas sugerem que as serpentes possuem baixa especificidade de hábitat. Como exemplo no presente estudo, *Philodryas olfersii*, *S. pullatus*, *W. merremi* e *C. durissus* ocorreram em mais de um tipo de ambiente.

O registro de serpentes, principalmente as peçonhentas, em áreas próximas as habitações nas propriedades da Anglo American pode vir a ocasionar acidentes ofídicos

com moradores e funcionários (veja Carvalho & Nogueira 1998). Segundo Rodrigues (2005), devido ao medo e à antipatia das pessoas, as cobras geralmente são mortas quando encontradas. Entretanto, pessoas leigas quanto à identificação do tipo de serpente (peçonhenta ou não) correm sérios riscos de acidentes ao tentar matá-las (Instituto Butantan, 2006). Por outro lado, as serpentes são importantes por predarem uma grande variedade de animais. Segundo o Instituto Butantan (2006), esses répteis são muito importantes como controladoras de outras populações de animais na natureza. Elas ainda atuam no controle de populações de algumas serpentes, como é o caso da muçurana, que se alimenta de jararacas. Portanto, as serpentes não devem ser mortas deliberadamente, elas devem ser deixadas livres para cumprir seu papel.

O registro de indivíduos de *A. alba* encontrados mortos durante o estudo mostra a falta de conhecimento das pessoas em relação a esses animais. Quando encontrados são deliberadamente mortos ao serem confundidos com serpentes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRANDÃO, R. A. & ARAÚJO, A. F. B. 2001. A herpetofauna associada às matas de galeria no Distrito Federal. In: RIBEIRO, J. F.; FONSECA, C. E. L.; SOUSA-SILVA, J. C. Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria. Planaltina: Cerrados. p. 561-604.
- DROEGE, S., CYR, A., and LARIVÉE, J. 1998. Checklists: An under-used tool for the inventory and monitoring of plants and animals. *Conservation Biology* 12:1134–1138.
- FRANÇA, F. G. R., MESQUITA, D. O. & COLLI, G. R. 2006. A checklist of snakes from Amazonian Savannas in Brazil, housed in the Coleção Herpetológica da Universidade de Brasília, with new distribution records. *Occasional Papers of the Oklahoma Museum of Natural History* 17: 1-13.
- HOOGMOED, M. S. 1982. Snakes of the Guianan region. *Memórias do Instituto Butantan* 46:219–254.
- INSTITUTO BUTANTAN, 2006. Serpentes peçonhentas – Série Didática nº. 5. Internet. www.butantan.gov.br/materialdidatico/numero5/numero5.pdf.
- MARQUES, O. A. V. & SAZIMA, I. 2004. 22. História Natural dos répteis da Estação Ecológica Juréia-Itatins, p. 257-277, In: MARQUES, O. A. V. & DULEBA, W. (eds.). *Estação Ecológica Juréia-Itatins. Ambiente Físico, Flora e Fauna*. Ribeirão Preto, Holos, Editora.
- MARQUES, O. A. V. 1998. Composição Faunística, História Natural e Ecologia de Serpentes da Mata Atlântica, na Região da Estação Ecológica Juréia-Itatins, São Paulo, SP. Tese de Doutorado, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, SP.

- MARTINS, M. & OLIVEIRA, M. E. 1999. Natural History of snakes in forests of the Manaus region, Central Amazonia, Brazil. *Herpetological Nature History*, 6(2) p.78-150.
- MARTINS, M. 1994. História Natural e Ecologia de uma Taxocenose de Serpentes em Mata Primária na Região de Manaus, Amazônia Central, Brasil. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, SP.
- CARVALHO, M. A & NOGUEIRA, F. 1998. Serpentes da área urbana de Cuiabá, Mato Grosso: aspectos ecológicos e acidentes ofídicos associados. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, 14(4):753-763, out-dez.
- OLIVEIRA, J. L. 2001. Ecologia de três espécies de dormideira, *Sibynomorphus* (Serpentes: Colubridae). Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, SP.
- RODRIGUES, M. T. 2005. Conservação dos répteis brasileiros: os desafios para um país megadiverso. In: *Megadiversidade*. Vol.1, nº.1, 88-94.
- RODRIGUES, M. T. 2003. Herpetofauna da Caatinga. In: M. Tabarelli & J.M.C. Silva (eds.). *Biodiversidade, ecologia e conservação da Caatinga*. pp. 181-236. Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil.
- SILVA JUNIOR, N. J.; SITES, J. W. 1995. Patterns of diversity of neotropical squamate reptile species with emphasis on the Brazilian Amazon and conservation potential of indigenous reserves. *Conservation Biology*, v.9, n.4, p.873-901.

Livros Grátis

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

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

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

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

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