

GABRIELA LUDWIG

**ÁREA DE VIDA E USO DO ESPAÇO POR  
*Alouatta caraya* (HUMBOLDT, 1812) EM ILHA E  
CONTINENTE DO ALTO RIO PARANÁ**

Dissertação apresentada ao curso de Pós-graduação em Zoologia, Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Zoologia.

Orientador: Dr. Fernando C. Passos

CURITIBA

2006

Termo de aprovação

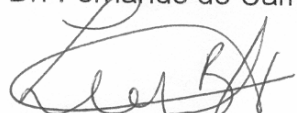
**ÁREA DE VIDA E USO DO ESPAÇO POR  
*Alouatta caraya* (HUMBOLDT, 1812) EM ILHA  
E CONTINENTE DO ALTO RIO PARANÁ**

por

*Gabriela Ludwig*

Dissertação aprovada em 09 de fevereiro de 2006, como requisito parcial para a obtenção do Grau de Mestre em Ciências Biológicas, área de concentração Zoologia, no Curso de Pós-Graduação em Ciências Biológicas - Zoologia, Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná, pela Comissão formada pelos professores

  
Dr. Fernando de Camargo Passos - UFPR

  
Dra. Zelinda Maria Braga Hirano – FURB

  
Dr. Júlio César Bicça-Marques – PUCRS

***DEDICATÓRIA***

**Dedico este trabalho a minha preciosa família que tanto amo, ao meu grande incentivador, Lucas e a minha companheirinha Larinha...**

***OBRIGADA MEUS AMORES!!!***

## ***AGRADECIMENTOS***

Ao Lucas de Moraes Aguiar pelo companheirismo, ajuda, incentivo e discussões para realização deste trabalho. Sou muito grata a você pelo carinho em todos os dias que passamos juntos seja em casa ou em campo...

Aos meus queridos pais e irmãs, e a toda minha família, por terem me incentivado da melhor maneira possível com todo apoio: emocional, financeiro, logístico... contribuindo assim, para realização deste e todos meus outros ideais. Agradeço também a minha segunda família: Família Aguiar, pelo carinho e confiança.

Ao meu grande professor, orientador e amigo Dr. Fernando C. Passos, que tanto admiro. Pelos conselhos, dedicação, compreensão, orientação preciosa e oportunidade de trabalhar com um grande primatólogo experiente.

À todos os professores do programa de pós-graduação em Zoologia da UFPR pela minha formação e credibilidade.

Ao CNPq pela bolsa de estudos e ao financiamento da Secretaria de Estado da Saúde do Paraná (SESA/PR).

Sou muito grata ao apoio de Dr. Natal J. de Camargo, Dra. Ângela M. Mello, Dr. Lineu Roberto da Silva, Ricardo Matsuo e José Carlos Leite Jr., grandes profissionais do SESA/PR. Também a todos os funcionários e colaboradores do Projeto de vigilância da febre amarela. Ao Gustavo M. Teixeira, Walfrido K. Svoboda, Luciano de Souza Malanski, Marcos M. Shiozawa e Carmen L. S. Hilst, grande equipe de pesquisa do projeto.

Ao grande amigo, pescador, mateiro, barqueiro, professor e agora “técnico em primatologia”: Adilson Braz Secorun, o “Queixa”. Por todo esforço braçal e psicológico em campo junto

comigo... e ainda por ter suportado carrapatos e pernilongos para não deixar aquela menina moleca muito tempo sozinha perseguindo bugios... Aprendi muito com ele. Obrigada Queixa!

Aos amigos do Laboratório de biodiversidade, conservação e ecologia de animais silvestres da UFPR: João M. D. Miranda, Rodrigo F. Moro-Rios, Itiberê P. Bernardi, Daniel M. Mellek, Kauê C. Abreu, José Eduardo S. Pereira, Atenisi P. Leite, Cibelle S. S. dos Santos, Luana Caroline Munster e Nathalia Y. K. de Oliveira por todas as discussões, bibliografias e principalmente pela amizade. Agradeço também aos estagiários que embarcaram agora na trajetória de um laboratório altamente produtivo...

Às minhas queridas e eternas amigas Kássia, Flávia, Deise, Kelly, Paula, Pri Veduatto, Gracielle, Camila, Lisa e Márcia, que compreenderam minha ausência em todo este período, mas que estiveram presente em algumas fases de relaxamento.

Ao estudante de engenharia Ivan Assing da Silva pela ajuda e tempo gasto no programa Autocad. À prof. Nívea e seus alunos Luana e Jeferson pelo auxílio nas análises estatísticas. Sou grata também ao Eduardo V. de Paula, geógrafo, que forneceu excelente ajuda durante a aplicação da tecnologia SIG.

Aos técnicos da 14a Regional de Saúde atuantes no município de Porto Rico. Em ordem alfabética: Edílson C. Colhera, Gonçalves Beletato, José L. Filho, José P. dos Santos e Valdir O. da Silva.

Agradeço muitíssimo aos sócios do Clube de Pesca Rio Baía que nos permitiram hospedar em sua casa de campo durante as fases de estudo na Ilha Mutum. Eles nos pouparam tempo, gastos e ainda nos permitiram admirar mais de perto a beleza do pôr do sol inesquecível no rio Paraná.

Por fim quero agradecer a prefeitura da acolhedora cidade turística de Porto Rico, e aos novos amigos anfitriões Makson, Rosa e seus três meninos.

## Resumo

O tamanho da área de vida e o modo de uso do espaço entre os primatas podem depender de diversos fatores ecológicos e comportamentais. Análises e descrições de tais parâmetros têm sido um ponto central para o entendimento da ecologia básica de muitas populações, sendo, portanto, de fundamental importância para avaliação de seu status de conservação na natureza. Os poucos trabalhos que tratam da ecologia e comportamento de *Alouatta caraya* no Brasil são restritos a animais viventes em fragmentos florestais confinados. Portanto, o presente trabalho teve como objetivo geral comparar a composição sexo-etária e tamanho de dois grupos de bugios-pretos presentes em diferentes habitats (ilha e continente), analisar e comparar sazonalmente a área de vida e o uso diferenciado do espaço e comparar os métodos utilizados nessas análises. O estudo foi realizado na porção alta do Rio Paraná, no período de outubro de 2004 a setembro de 2005, com um grupo da mata ciliar da Ilha Mutum (GM) de 1050 ha e outro da mata ciliar contínua da margem esquerda do rio (GP), Estado do Paraná. Cada grupo de estudo foi monitorado mensalmente durante dois dias completos e outros incompletos. Para o estudo dos percursos diários, os grupos foram acompanhados com auxílio de carretéis de fio de nylon e as rotas transferidas em mapas. A área de vida foi determinada através de dois métodos: 1) método do Esquadrinhamento com auxílio de bússola e trena (ME/BT) e GPS (ME/GPS), e 2) método do Mínimo Polígono Convexo (MPC100% e MPC95%). Em ambos os métodos, foram marcados pontos a cada 30 minutos. Através de tais pontos, também foi realizado o estudo do uso diferencial horizontal do espaço pela frequência de utilização de cada quadrado. O uso vertical do espaço foi verificado com o método “Scan Sampling” com intervalos de 15 minutos. O grupo GM obteve os menores percursos com média de  $564 \pm 245\text{m}$ , enquanto que GP apresentou uma média de  $842 \pm 364\text{m}$ . Ambos os grupos percorreram as menores distâncias no outono e inverno. As dimensões das áreas de vida dos grupos variaram quanto à metodologia utilizada e quanto à sazonalidade. GM apresentou as menores áreas totais, variando de 2,4 a 5 ha e GP de 14,75 a 18,75 ha conforme os métodos utilizados. Ambos os grupos apresentaram sobreposição de área com grupos vizinhos. O uso do espaço também foi diferenciado conforme as estações. Em ambos os grupos foi possível determinar uma área nuclear, sendo estas localizadas centralmente na área de vida. O substrato mais utilizado foi o galho (84% para os dois grupos) seguido dos ramos, lianas e tronco. Quanto ao estrato, a categoria dossel foi a mais utilizada (88% para GM e 92% para GP). Os animais utilizaram de forma diferente as classes de altura, onde a média apresentada por GM foi de  $13,7 \pm 3,3\text{m}$  e de GP de  $17,6 \pm 4,4\text{m}$ . A variação dos percursos diários é explicada em termos da disponibilidade e dispersão dos recursos alimentares preferidos. Os valores totais de áreas de vida apresentam-se acima dos limites até então registrados para a espécie. As diferenças de tamanho nas áreas de vida dos grupos estiveram associadas às diferenças ambientais e às densidades locais (2 ind./ha e 0,64 ind./ha) particulares de cada ambiente. As densidades encontradas podem ser um reflexo da presença ou ausência de possíveis espécies competidoras em cada área, da dificuldade ou facilidade de dispersão pelo rio e da produtividade de cada área. Dentre as metodologias aplicadas, ME/BT parece ter sido a mais adequada. Todavia, ME/GPS também mostrou-se eficaz, uma vez que o tipo de mata permitiu sua utilização. Os métodos MPC não mostraram-se muito confiáveis, uma vez que incluiu áreas que não foram utilizadas pelos animais. As características inerentes de cada ambiente também se mostraram na forma diferente de uso do espaço. O presente trabalho mostra importantes inferências em relação às diferenças ambientais do comportamento espacial de *A. caraya*. Ao mesmo tempo, discute a eficácia de diferentes metodologias aplicadas para este fim. Conseqüentemente, promovem-se importantes reflexões para a aplicação de estudos e metas conservacionistas desses animais em diferentes ambientes do corredor do alto Rio Paraná.

**Palavras-chave:** Bugio-preto; Primates; *Alouatta caraya*; exigência espacial; matas de galeria.

## Abstract

The size of the home range and the pattern of space use in primates can depend on a variety of ecological and behavioral factors. The analysis and description of such parameters are essential for the understanding of the basic ecology of several populations, being therefore of fundamental importance for the assessment of their status for conservation. The few studies on the ecology and behavior of *Alouatta caraya* in Brazil have been restricted to animals living in confined forest fragments. Therefore, the goal of the present study is to analyze and compare the seasonality of the home range and the differential use of space of two groups, one in an island and the other in the continental margin of the Rio Paraná. More specifically, the methods used to calculate the home range and the space use are compared. This study was carried out in the high portion of the Rio Paraná, between October of 2004 and September of 2005, with one group (GM) in the riparian forest of the Mutum Island (1050 ha) and another (GP) in the continuous riparian forest of the left margin of the river, in the State of Paraná. Each month the study groups were monitored during two complete days and several smaller time periods. For the study of the day ranges, the groups were followed using nylon threads and their routes were drawn onto maps. The home range was determined by two methods: 1) the grid cell method using a compass and a tape measure (ME/BT) and GPS (ME/GPS), and 2) the method of the minimum convex polygon (MPC 100% and 95%). In both methods, points were established every 30 min. Those points were used to infer the horizontal space use by the frequency of utilization of each quadrat. The vertical use of space was assessed using the "Scan Sampling" method, with intervals every 15 min. The GM group showed the smallest day ranges, which averaged  $564 \pm 245\text{m}$ , whereas the GP group showed an average of  $842 \pm 368\text{m}$ . Both groups had smaller paths during the fall and winter. The dimensions of the group home ranges varied according to the utilized method and to seasonality. GM showed the smallest home ranges, varying between 2.4 and 5.0 ha, whereas GP varied between 14.75 and 18.75 ha depending on the methods that were used. Both groups showed overlap with the home range of neighboring groups. The use of space was also differentiated according to the seasons. In both groups, it was possible to determine a core area, which was located at the center of the home range. The most commonly used substrate was the branch (84% for both groups), followed by twigs, lianas and the trunk. With respect to the forest stratum, the most commonly used category was the canopy (88% for GM and 92% for GP). The animals used the different height classes differentially, with the average height being  $13.7 \pm 3.3\text{m}$  for GM and  $17.6 \pm 4.4\text{m}$  for GP. The variation in the day ranges observed can be explained in terms of the availability and spacing of preferred food items. The total home ranges observed are among the highest recorded for this species. The difference in home ranges between the groups were associated with environmental differences and to the local densities (2 ind./ha in the island and 0.64 ind./ha in the left margin). These densities might reflect the presence or absence of possible competing species in each area, the dispersal difficulty imposed by the river limits and the difference in resource productivity in each area. Of the methods used, ME/BT seemed the most appropriate. However, ME/GPS was also efficient given that the forest structure allowed its use. The MPC method was not reliable because it included areas that were not used by the animals. The present study shows important inferences with respect to the environmental differences in the spatial behavior of *A. caraya*. Also, it discusses the effectiveness of different methods to that end. Therefore, provides important reflections regarding their application to conservation studies of this species in different environments along the high Paraná River.

**Keywords:** Black howler monkey; Primates; *Alouatta caraya*; spatial requirements, gallery forest.

## Sumário

Lista de figuras.....	ix
Lista de tabelas.....	xii
1 Introdução.....	13
2 Material e Métodos.....	18
2.1 Descrição da espécie.....	18
2.2 Caracterização da área de estudo.....	19
2.2.1 Caracterização dos grupos focais e respectivos habitats.....	22
2.3 Coleta dos dados.....	25
Percursos diários.....	26
Área de vida.....	27
Mapeamento por esquadrinhamento da área (ME) .....	27
ME com auxílio de bússola e trena.....	27
ME com auxílio de GPS.....	28
Padronização para efeito de comparação dos métodos ME.....	29
Mínimo Polígono Convexo (MPC) .....	29
Sobreposição de áreas interespecíficas e vocalizações.....	30
Uso do espaço.....	30
Uso horizontal do espaço.....	30
Uso vertical do espaço.....	31
Estimativa Populacional.....	31
3 Resultados.....	32
Percursos diários.....	33
Área de vida.....	34
Comparação entre os diferentes métodos para o grupo GM.....	35
Comparação da sazonalidade da área de vida para o grupo GM.....	37
Sobreposição de áreas intraespecíficas e vocalizações para o grupo GM.....	40
Comparação entre os diferentes métodos para o grupo GP.....	41
Comparação da sazonalidade da área de vida para o grupo GP.....	43
Sobreposição de áreas intraespecíficas, encontros interespecíficas e vocalizações para o grupo GP.....	48
Uso do espaço.....	49
Uso horizontal do espaço.....	49
Uso vertical do espaço.....	52
4 Discussão.....	54
Tamanho dos grupos e composição.....	54
Percursos diários.....	56
Área de vida.....	58
Uso do espaço.....	69
Uso horizontal do espaço.....	69
Uso vertical do espaço.....	71
5 Considerações finais.....	74
6 Referências Bibliográficas.....	75

## Lista de Figuras

- Figura 1** - Mapa da área de estudo: Imagem *LandSat* mostrando a região do município de Porto Rico-PR, porção alta do Rio Paraná. A- Noroeste do Estado do Paraná, B- Sudeste do Estado do Mato Grosso do Sul, C- Pontal do Paranapanema, oeste do Estado de São Paulo..20
- Figura 2** - Foto aérea da região de Porto Rico, datada de 1980. A) Ilha Mutum (com detalhe da localização do grupo de estudo GM), B) margem esquerda, PR (com detalhe da localização do grupo de estudo GP) – região da “Mata do Araldo” e C) margem direita, MS– região do Rio Baía. (Fonte: SEMA- PR). .....23
- Figura 3** - Curvas cumulativas do uso dos quadrados dos grupos focais GM e GP de *Alouatta caraya* ao longo dos 12 meses de monitoramento no alto Rio Paraná (outubro de 2004 a setembro de 2005). (O mês de fevereiro não pode ser amostrado em GP). .....34
- Figura 4** – Área de vida total do grupo GM de *A. caraya* do alto Rio Paraná obtida através dos diferentes métodos de esquadramento (A: ME/BT- c/PD, B: ME/BT- s/PD e C: ME/GPS). .....36
- Figura 5** - Área de vida total do grupo GM de *A.caraya* do alto Rio Paraná obtida através dos métodos do Mínimo Polígono Convexo (A: MPC/BT e B: MPC/GPS95%(branco) e MPC/GPS100%(cinza)) .....37
- Figura 6** - Área de vida sazonal do grupo GM de *A. caraya* do alto Rio Paraná através dos diferentes métodos de esquadramento aplicados (A: ME/BT- c/PD; B: ME/BT- s/PD e C: ME/GPS). .....38
- Figura 7** - Áreas de vida sazonais do grupo GM de *Alouatta caraya* do alto Rio Paraná obtidas através do método do Mínimo Polígono Convexo com bússola e trena (MPC/BT) (primeira coluna) e com GPS (MPC/GPS95% e MPC/GPS100%) (segunda coluna) (A: Primavera, B: Verão, C: Outono e D: Inverno) .....39

- Figura 8** - Área de vida total do grupo GP de *A. caraya* do alto Rio Paraná através dos diferentes métodos de esquadramento aplicados (A: ME/BT- c/PD; B: ME/BT- s/PD e C: ME/GPS) .....42
- Figura 9** - Área de vida total do grupo GP de *A. caraya* do alto Rio Paraná obtida através dos métodos do Mínimo Polígono Convexo (A: MPC/BT e B: MPC/GPS95%(branco) e MPC/GPS100%(cinza)) .....43
- Figura 10** - Áreas de vida sazonais do grupo GP de *A. caraya* do alto Rio Paraná através do método de esquadramento da área por meio de bússola e trena incluindo quadrantes onde ocorrem apenas percursos diários (ME/BT-c/PD). .....44
- Figura 11** - Áreas de vida sazonais do grupo GP de *A. caraya* do alto Rio Paraná através do método de esquadramento da área por meio de bússola e trena excluindo quadrantes onde ocorrem apenas percursos diários (ME/BT-s/PD). .....45
- Figura 12** - Áreas de vida sazonais do grupo GP de *A. caraya* do alto Rio Paraná através do método de esquadramento da área por meio de GPS (ME/GPS).....46
- Figura 13** - Áreas de vida sazonais do grupo GP de *Alouatta caraya* do alto Rio Paraná obtidas através do método do Mínimo Polígono Convexo com bússola e trena (MPC/BT) (primeira coluna) e com GPS (MPC/GPS95% e MPC/GPS100%) (segunda coluna) (A: Primavera, B: Verão, C: Outono e D: Inverno) .....47
- Figura 14** - Uso do espaço total dos grupos GM e GP de *A. caraya* do alto Rio Paraná através do método do esquadramento (ME/BT- c/PD) (A- GM (5 ha) e B- GP (18,75 ha)).....50
- Figura 15** - Uso sazonal do espaço dos grupos GM e GP de *A. caraya* do alto Rio Paraná através do método do esquadramento (ME/BT- c/PD) (A- GM e B- GP).....51
- Figura 16** - Porcentagem de registros de utilização dos substratos para os grupos GM e GP de *A. caraya* do alto Rio Paraná.....52

**Figura 17** - Porcentagem de registros de utilização dos estratos florestais para os grupos GM e GP de *A. caraya* do alto Rio Paraná.....53

**Figura 18** - Porcentagem de registros de utilização das diferentes classes de altura pelos grupos GM e GP de *A. caraya* do alto Rio Paraná.....54

## Lista de Tabelas

- Tabela 1** - Percursos diários sazonais e totais dos grupos GM e GP de *A. caraya* do alto Rio Paraná (s: Desvio Padrão; Mín.: Mínimo percurso diário sazonal e total; Máx: Máximo percurso diário sazonal e total). .....33
- Tabela 2** - Áreas de vida sazonais e totais dos grupos GM e GP de *Alouatta caraya* no alto Rio Paraná segundo os diferentes métodos utilizados. (ME: Método por esquadrinamento; ME/BT-c/PD: ME por meio de bússola e trena incluindo quadrados onde ocorrem apenas percursos diários; ME/BT-s/PD: excluindo quadrados onde ocorrem apenas percursos diários; MPC: Mínimo Polígono Convexo; MPC/BT: MPC com bússola e trena e MPC/GPS: MPC com GPS - 100% dos pontos e 95% dos pontos) .....35
- Tabela 3** - Tabela comparativa das densidades de *A. caraya* encontradas por diversos autores através de diferentes métodos na porção média do Rio Paraná (AR) com as encontradas na região de Porto Rico, porção alta do Rio Paraná. ....63

## 1. Introdução

Os mamíferos tendem a ser bastante seletivos em relação ao uso espacial do habitat (NRC, 1981). A seleção natural, favorecendo aqueles indivíduos que selecionaram melhor os habitats, produziu uma correlação entre a utilização por uma zona determinada e por uma eficácia biológica (PIANKA, 1982). Quando indivíduos, casais ou grupos familiares de vertebrados ou invertebrados superiores restringem suas atividades a uma área definida, esta é chamada de área de utilização, área de vida ou “home-range” (ODUM, 1983). Segundo alguns autores esta é a área que os animais melhor conhecem e passam a maior parte de seu tempo (BURT, 1943; ALTMANN, 1959; CLUTTON-BROCK & HARVEY, 1977; BERGALLO, 1990).

Numerosos trabalhos de campo têm avaliado o uso do espaço por diferentes espécies de primatas, contribuindo assim para o esclarecimento da sua ecologia básica (GÓMEZ, 1999). O uso do espaço por grupos de primatas é esperado que haja a distribuição de recursos que os animais necessitam utilizar e evitar áreas onde o risco de predação ou a probabilidade de infecção parasitária seja alta (ALTMANN, 1974; PIANKA, 1982). Segundo ROBINSON (1986), o modo de uso do espaço é relacionado também aos padrões de movimentos do grupo. Frequentemente uma área nuclear, “core area”, é usada mais vezes que partes periféricas da área de vida (NRC, 1981).

O tamanho da área de vida e o modo de uso do espaço entre os primatas podem depender de aspectos sociais, de estratégias alimentares comportamentais, as quais podem mudar de acordo com a disponibilidade de recursos alimentares em diferentes áreas de floresta e ao longo do tempo (SPIRONELLO, 2001), de lugares adequados para descanso e, ainda, de fontes de água (ALTMANN, 1974). MILTON & MAY (1976) verificaram que os primatas mostram uma relação positiva entre o tamanho corporal e o tamanho da área de vida, desta forma, espécies maiores requerem áreas mais extensas para sobreviverem. Os mesmos

autores também verificaram que primatas que vivem em grupos sociais possuem maiores áreas que indivíduos solitários, e que a altura da copa das árvores também tem um efeito importante na determinação da dimensão da área de espécies folívoras. A área de vida também é relacionada com o tamanho do grupo e inversamente à porcentagem de folhas na dieta dos primatas, ou seja, animais frugívoros possuem maiores áreas de vida do que os que dependem de folhas, recurso este, geralmente mais abundante e de distribuição mais homogênea (MILTON & MAY, 1976; CHIARELLO, 1992, 1993). Além disso, a densidade local da espécie de primata também pode influenciar este resultado (CHIVERS, 1969; PALACIOS & RODRIGUEZ, 2001; STEINMETZ, 2001; BICCA-MARQUES, 2003).

A distribuição temporal e espacial de recursos alimentares é grandemente determinada por fatores como a sazonalidade e a fertilidade do solo. Desde que estes fatores variem de área para área, pode ser esperado que a área de vida e o modo de uso do espaço sejam associados com características ecológicas específicas impostas por tais fatores (PALACIOS & RODRIGUEZ, 2001).

Um fator determinante no efeito da fragmentação florestal em primatas é a sua área de vida, que possibilita as análises de requerimentos de áreas para futuras iniciativas de conservação em fragmentos florestais (SPIRONELLO, 2001). Segundo CROCKETT (1998), menores áreas de vida aumentarão as chances de uma espécie sobreviver em fragmentos florestais. No geral, primatas do gênero *Alouatta* Lacépède, 1799 são relatados apresentarem pequenas áreas de vida em relação ao seu tamanho corpóreo (CROCKETT & EISENBERG, 1987). Juntamente com a baixa atividade e pequena porcentagem de tempo gasto em movimentação, geralmente os grupos de *Alouatta* também percorrem diariamente pequenas distâncias, provavelmente em função da estratégia energética econômica dos indivíduos (ZUNINO, 1986): quando a qualidade do alimento é baixa (dieta basicamente folívora), há uma tendência em reduzir o gasto energético pela redução do tempo dedicado à locomoção durante o

forrageamento. Tais fatores parecem pré-adaptar estes animais frente aos grandes desmatamentos e fragmentações que vêm ocorrendo em seus ambientes naturais (BICCA-MARQUES, 2003; JONES, 1995).

BICCA-MARQUES & CALEGARO-MARQUES (1994a) relataram que as espécies do gênero são capazes de sobreviver em pequenos habitats alterados pelo homem, desde que exista uma diversidade de espécies vegetais para fornecer, diariamente, vários tipos de folhas e, pelo menos, um tipo de fruto ou flor. Segundo BICCA-MARQUES & CALEGARO-MARQUES (1995), as dimensões da área de uso, os percursos diários e o tamanho grupal do gênero, estão relacionados à qualidade do habitat e são adaptações ligadas diretamente com a dieta basicamente folívora desses animais.

Estudos demonstraram que nas espécies do gênero *Alouatta*, os grupos têm áreas domiciliares definidas, com sobreposições parciais ou até totais entre áreas de grupos vizinhos (MENDES, 1989; AGUIAR *et al.*, 2003). No entanto, autores encontram ainda áreas de vida quase exclusivas, com um mínimo de sobreposição (BRAVO & SALLENAVE, 2003). Áreas de vida não são defendidas e não são utilizadas em exclusividade por outros animais. Em contraste, territórios são defendidos e usados exclusivamente por um indivíduo, um par, uma família ou grupo. Um tamanho ótimo de território existe onde as diferenças entre o ganho do benefício e o custo de defesa é o máximo (PIANKA, 1982).

Em relação ao uso vertical do espaço por *Alouatta*, NEVILLE *et al.* (1988) e SUSSMAN (2000) relataram que as espécies deste gênero utilizam todos os estratos arbóreos da mata, mas com uma maior frequência o dossel mais alto e as árvores mais emergentes. Embora dependendo da fisionomia da vegetação, podem utilizar estratos mais baixos, como relatado por OLIVEIRA & ADES (1993). MENDES (1989) relaciona o uso preferencial do estrato superior da floresta com: (1) o conforto oferecido por árvores maiores e de ramos mais grossos; (2) com a ampliação do campo visual do grupo; (3) possibilidade de reunião do grupo na mesma

árvore, evitando sua dispersão, e (4) como uma proteção contra predadores semi-arborícolas. Este autor observou em seus estudos que a preferência por um dado estrato arbóreo se dava de acordo com a atividade executada, o que deve estar relacionado, segundo JARDIM & OLIVEIRA (2000) à necessidade dos animais descerem a níveis mais baixos de altura para uma maior exploração de recursos alimentares e retornarem ao estrato superior para realizar as outras atividades com maior segurança.

O gênero *Alouatta* está entre os primatas neotropicais mais bem estudados (NEVILLE *et al.*, 1988; MENDES, 1989; BICCA-MARQUES & CALEGARO-MARQUES, 1994a; BICCA-MARQUES, 2003) e com os estudos mais prolongados (RUDRAN & FERNANDEZ-DUQUE, 2003). Porém, ainda são relativamente poucos os trabalhos que tratam da ecologia e comportamento de *Alouatta caraya* (HUMBOLDT, 1812), sendo encontrados principalmente na Argentina e no Brasil. Na Argentina destacam-se: RUMIZ, 1990; BROWN & ZUNINO, 1994; DELUYCKER, 1995; ZUNINO *et al.*, 1996; 2001; GONZÁLEZ *et al.*, 2002; BRAVO & SALLENAVE, 2003; DVOSKIN *et al.*, 2004 e KOWALEWSKI & ZUNINO, 2004. Dentre os estudos realizados no Brasil são encontrados trabalhos de: SANTINI, 1985 em Brasília, BICCA-MARQUES, 1991, 1992, 1993, 1994, 2003, BICCA-MARQUES & CALEGARO-MARQUES, 1993, 1994a, 1994b, 1994c, 1994d, 1995, 1998, CALEGARO-MARQUES, 1992, CALEGARO-MARQUES & BICCA-MARQUES, 1993, 1996, no Estado do Rio Grande do Sul e Alves & Guix, 1992 e GOMES, 2004 no Estado de São Paulo. Todos eles focando animais que vivem em fragmentos florestais confinados. No Estado do Paraná, mesmo a espécie ocorrendo em três Unidades de Conservação, é considerada como “Em Perigo de Extinção” devido à distribuição restrita e à destruição de habitats, além da caça e comércio ilegal (MARGARIDO & BRAGA, 2004; PASSOS *et al.*, no prelo). Soma-se a estes fatores um relativo desconhecimento desta espécie no estado (PASSOS *et al.*, no prelo; Aguiar *et al.*, 2005 e Ludwig *et al.*, *in press*).

BICCA-MARQUES (1994) em seu estudo com *A. caraya* no Estado do Rio Grande do Sul encontrou uma área de uso total de dois hectares para a espécie, sendo toda a ilha de mata utilizada pelos 17 indivíduos estudados. Por sua vez, ZUNINO (1986) encontrou uma área de seis hectares para a mesma espécie na Argentina. Ainda, BRAVO & SALLENAVE (2003) em estudos em ilha da porção média do Rio Paraná, também na Argentina, encontrou áreas de vida de 1,7 e 2,0 ha para dois grupos vizinhos.

No município de Porto Rico, no alto Rio Paraná, *A. caraya* pode ser encontrada tanto em ilhas fluviais como em matas ciliares continentais, sendo que no continente paranaense (margem esquerda) a espécie é simpátrica com *Cebus nigritus* (Goldfuss, 1809) e no continente sul-matogrossense (margem direita), coexiste com *C. libidinosus* Spix, 1823 (sinonímia: *C. cay* Illiger, 1815, RYLANDS *et al.*, 2005). Nota-se também que nessa região a espécie ocorre em ilhas de diferentes graus de conservação e diferentes tamanhos (L. M. AGUIAR, dados não publicados).

Em relação aos estudos efetuados com vertebrados na região do alto Rio Paraná, há uma carência de trabalhos com os primatas e outros mamíferos, sendo estes encontrados principalmente nas áreas de ictiologia e ornitologia. Frente à grande diversidade de ambientes que ocorrem na região, estudos comparativos em diferentes habitats são importantes para avaliar o grau de flexibilidade comportamental de uma espécie e para a definição de estratégias conservacionistas, principalmente, nas áreas limítrofes de sua distribuição (JARDIM & OLIVEIRA, 2000). Segundo ESTRADA (1984) a realização de estudos em diferentes habitats, é a única forma de se compreender e delimitar a amplitude da variabilidade adaptativa de uma espécie. Estudos prévios têm permitido detectar importantes diferenças na densidade, biomassa e organização social associadas com possíveis diferenças na composição das florestas que *A. caraya* habita (RUMIZ, 1990; BROWN & ZUNINO, 1994; ZUNINO *et al.*, 1996; 2001). Visto isso, pesquisas que contribuam então para o entendimento da ecologia dos

primatas da região são de fundamental importância para se ter uma melhor avaliação de seu status de conservação na natureza.

Portanto, pela importância dos fatos mencionados e pela escassez de dados presentes na literatura sobre *Alouatta caraya* na porção alta do Rio Paraná, surgiu o propósito deste trabalho, o qual teve por objetivo geral, comparar a composição sexo-etária e tamanho de dois grupos presentes em diferentes tipos de habitat (ilha e continente), analisar e comparar sazonalmente a área de vida e o uso diferenciado do espaço destes grupos, e ainda, nestas análises, comparar os métodos utilizados para o cálculo da área de vida e uso diferenciado do espaço.

## **2. Material e Métodos**

### **2.1 Descrição da espécie**

*Alouatta caraya*, espécie conhecida popularmente como bugio-preto, pertence a ordem Primates, infraordem Platyrrhini, família Atelidae (RYLANDS *et al.*, 2000). É a espécie de bugio característica do Brasil central, ocorrendo principalmente dentro dos limites do Cerrado, onde normalmente é encontrada em formações de florestas de galeria e florestas semidecíduais (RYLANDS *et al.*, 1996; WALLACE *et al.*, 2000). Sua corrente distribuição não coincide com nenhuma barreira geográfica clara (CORTÉS-ORTIZ *et al.*, 2003), podendo ocorrer desde o sul do Brasil e norte da Argentina, com possibilidade de ocorrência no Uruguai, passando pelo leste da Bolívia, Paraguai, até o sudoeste da Amazônia (BICCA-MARQUES, 1990; VILLALBA *et al.*, 1995; NOWAK, 1999; IWANAGA & FERRARI, 2002). No Estado do Paraná, a espécie ocorre na porção oeste (GREGORIN, 2006; PASSOS *et al.*, no prelo). Esta área, juntamente com o nordeste da Argentina, é considerada como área de simpatria com o congênere *A. guariba* (subespécie *A. g. clamitans*), a espécie de bugio

característica da porção sul e sudeste da Mata Atlântica. Essas duas espécies possuem distribuições parapátricas, podendo apresentar zonas de simpatria ao longo do Rio Paraná e Uruguai (DI BITETTI *et al.*, 1994; AURICCHIO, 1995; CODENOTTI *et al.*, 2002; PASSOS *et al.*, no prelo).

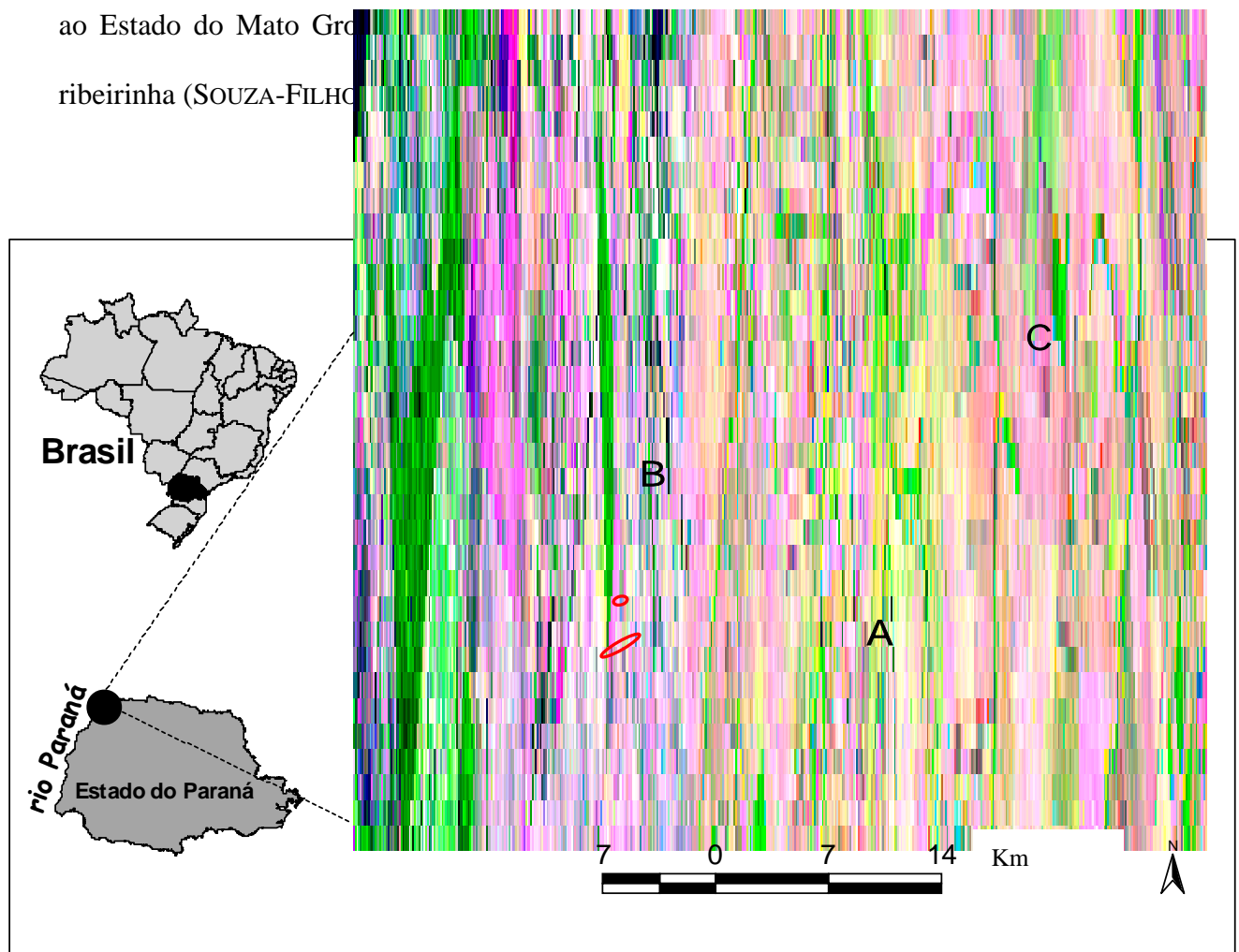
A espécie apresenta dicromatismo sexual evidente na fase adulta: os machos são negros e maiores que as fêmeas, com poucos reflexos pardos nos pés, mãos e cauda e as fêmeas e os jovens são castanho-amarelados, tendendo à palha, com reflexos mais escuros. Os machos dominantes possuem o maior porte, com um peso médio de 6,7 Kg e as fêmeas aproximadamente 4,4 Kg (NOWAK, 1999). Valores de pesos obtidos de espécimes capturados na própria região do município de Porto Rico resultaram em médias de 7,8 Kg (N =15) e 5 Kg (N =12) para machos e fêmeas, respectivamente (L. M. AGUIAR *et al.*, dados não publicados; W. K. SVOBODA *et al.*, dados não publicados).

Assim como as outras espécies do gênero, apresentam uma marcante vocalização que pode ser ouvida de longe por outros indivíduos e grupos vizinhos, o que representa parte importante de seu sistema comunicativo (AURICCHIO, 1995; CALEGARO-MARQUES & BICCA-MARQUES, 1997; SUSSMAN, 2000; OLIVEIRA, 2002), no entanto, pouco se sabe a esse respeito (OLIVEIRA, *op. cit.*).

## 2.2 Caracterização da área de estudo

A área de estudo localiza-se em matas ciliares de uma ilha fluvial e da margem esquerda continental pertencente ao município de Porto Rico (22°43'60"S, 53°24'18"W; 22°46'42"S, 53°24'56"W; 22°51'39"S, 53°19'45"W; 22°57'14"S, 52°16'5"W), noroeste do Estado do Paraná (Figura 1). Esta região encontra-se no trecho fluvial compreendido entre a foz do Rio Paranapanema e a primeira ligação do Rio Ivinheima com o Rio Paraná, na parte

central do compartimento Rio Baía na Bacia Hidrográfica do alto Rio Paraná. Neste trecho em questão, um complexo e dinâmico sistema de arquipélagos fluviais, que aumentam em número e tamanho para o sentido de sua jusante, subdivide o canal em dois braços principais e canais de menor ordem (SOUZA-FILHO & STEVAUX, 1997). A cidade situa-se imediatamente a jusante da barragem de Porto Primavera e cerca de 200 Km a montante do remanso do Reservatório de Itaipu, na margem esquerda do alto Rio Paraná. A margem direita, pertence ao Estado do Mato Grosso do Sul e a margem esquerda ao Estado do Paraná (SOUZA-FILHO & STEVAUX, 1997).



**Figura 1:** Mapa da área de estudo: Imagem *LandSat* mostrando a região do município de Porto Rico-PR, porção alta do Rio Paraná. A- Noroeste do Estado do Paraná, B- Sudeste do Estado do Mato Grosso do Sul, C- Pontal do Paranapanema, oeste do Estado de São Paulo (elipse menor: área do grupo GM; elipse maior: área do grupo GP)

O clima apresentado na região é subtropical úmido com verão quente segundo a classificação de Köppen e apresenta índice pluviométrico médio anual entre 1200 e 1300mm (ROMAGNOLO & SOUZA, 2000). A vegetação florestal é classificada como floresta estacional semidecidual, como outras matas da região norte do Estado do Paraná. Dentre suas formações delimitadas, somente duas ocorrem na área: floresta estacional semidecidual submontana, encontrada ao lado esquerdo do rio e que atualmente está praticamente extinta (pela forte antropização e exploração), e a floresta estacional semidecidual aluvial, presentes nas planícies aluviais, ilhas e afluentes da margem direita do rio. Na formação da floresta aluvial, três agrupamentos peculiares podem ser distinguidos: agrupamentos florestais situados em solos altamente hidromórficos (frequentemente coberto pelas águas), os situados em áreas mais enxutas e melhor drenadas e os situados em áreas sobre diques aluviais (CAMPOS & SOUZA, 1997). Existe ainda, no local de estudo, áreas em processo de regeneração ou sucessão secundária, que são áreas abandonadas onde ocorreu a descaracterização da vegetação primária após intervenção humana.

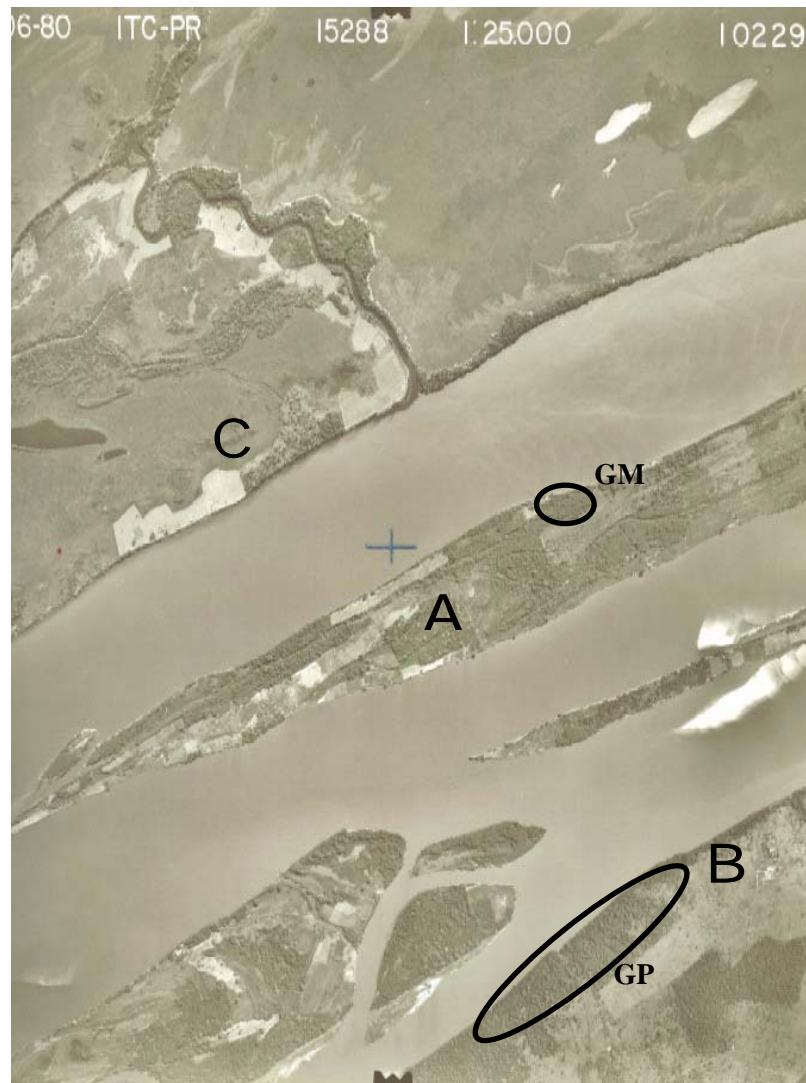
Estudos de levantamentos florísticos e fitossociológicos das matas ciliares da região demonstraram uma diversidade relativamente baixa de espécies arbóreas. No entanto, as que ocorrem, possuem uma ampla distribuição. Em tais estudos foram encontradas de 47 a 58 espécies, 1472 a 1877 ind./ha e  $H' = 3,20$  para a margem direita (ROMAGNOLO & SOUZA, 2000; CAMPOS *et al.*, 2000); 84 espécies, 1173 ind./ha e  $H' = 2,68$  para margem esquerda (SOUZA, 1998) e 38 espécies,  $H' = 1,97$  a  $2,24$  e 942 a 1652 ind./ha em diferentes porções amostradas de uma ilha (CAMPOS & SOUZA, 2002, 2003) ( $DAP \geq 15$  cm). SOUZA (1998) cita *Cecropia pachystachya* como a espécie mais característica, onde participa da composição fisionômica de praticamente toda a extensão marginal. Outras espécies de importância que ocorrem são: *Inga uruguensis*, *Croton urucurana*, *Celtis iguanae*, *Peschiera australis*, *Sloanea garckeana*, *S. guianensis*, *Triplaris americana*, *Albizzia hassleri*, *Ficus obtusiuscula*, entre outras. A

baixa diversidade arbórea encontrada na região pode estar relacionada a dois fatores principais: à pressão seletiva representada pelos alagamentos que a maioria dessas áreas estão sujeitas, criando uma instabilidade sucessional e aos expressivos fatores de antropização na região (NEIFF, 1990; SOUZA *et al.*, 1997, 2004). Esta área foi fortemente antropizada, e suas matas ciliares, tanto continentais como insulares, foram quase totalmente devastadas a partir da década de 60 (ROSA, 1997; CAMPOS & SOUZA, 2002, 2003).

Em 1997 houve a criação da Área de Proteção Ambiental Federal (APA) das Ilhas e Várzeas do Rio Paraná (decreto s/n de 30/09/1997) onde iniciou-se a retirada da população ribeirinha e o arrendamento de terras de pastagens e plantios. Atualmente, a maioria das formações vegetacionais arbóreas da região encontram-se em processo de regeneração, formando um mosaico com fragmentos não perturbados e áreas de vegetação mais aberta e alterada.

### **2.2.1 Caracterização dos grupos focais e respectivos habitats**

Para este estudo adotou-se a amostragem de grupos focais. Os grupos focais estudados localizam-se em dois diferentes tipos de habitats. Um grupo está localizado em mata ciliar de uma ilha fluvial, a Ilha Mutum, denominado grupo GM ou Grupo Mutum e o outro em uma porção de mata ciliar continental na margem esquerda do Rio Paraná, o grupo GP, ou Grupo Paraná (Figura 2). Tais grupos foram escolhidos por questões logísticas, relevo menos acidentado e por não conterem caixas de abelhas dos apicultores locais.



**Figura 2:** Foto aérea da região de Porto Rico, datada de 1980. A) Ilha Mutum (com detalhe da localização do grupo de estudo GM), B) margem esquerda, PR (com detalhe da localização do grupo de estudo GP) – região da “Mata do Araldo” e C) margem direita, MS– região do Rio Baía. (Fonte: SEMA- PR).

As formações vegetacionais destes dois ambientes são classificadas como Floresta Estacional Semidecidual Aluvial e Floresta Estacional Semidecidual Submontana, para os grupos GM e GP, respectivamente.

A Ilha Mutum é a maior ilha pertencente ao município de Porto Rico, com aproximadamente 1050 ha. As regiões florestadas (não se sabe ainda suas representatividades) apresentam-se em mosaico com áreas alagadas e capoeirões. Localiza-se entre o município de Taquaruçu-MS e Porto Rico-PR, na margem direita da Ilha Porto Rico. A região de estudo propriamente dita, encontra-se na mata ciliar, onde esta se inicia deste a barranca, se distanciando desta em 140 a 160 m, em frente à mata ciliar continental da margem direita do rio, pertencente ao Estado do Mato Grosso do Sul. Nas laterais desta área também ocorrem matas ciliares que são contínuas ao longo da ilha, com algumas interrupções por casas de ribeirinhos e, logo atrás, ocorrem capoeirões e áreas em regeneração vegetacional. Por ter sido uma das ilhas mais habitadas da região, sua vegetação é bastante alterada e degradada, apresentando áreas de mata secundária, áreas em regeneração, capoeirões, áreas totalmente desmatadas e o mínimo de floresta primária. O grau de conservação atual desta ilha está entre os piores para a região, devido principalmente à ação antrópica passada (monoculturas e pastagens de gado).

A porção de mata ciliar presente no lado esquerdo do rio, denominada “Mata do Araldo” é pertencente à Fazenda Praia Grande e localiza-se a aproximadamente 10 Km da sede e 6 Km do município. Encontra-se a uma altitude de cerca de 250 m com um relevo ondulado, sobre solos arenosos da antiga Formação Caiuá, formação esta que engloba toda a região. Segundo SOUZA (1998), que fez estudos fitossociológicos nesta porção de mata, num trecho de aproximadamente 100 Km de rio, toda a margem esquerda praticamente não apresenta remanescentes florestais extensos. Segundo a mesma autora, o trecho de mata alvo de estudo, apesar de antropizado, é o mais amplo, porém não se sabe ao certo sua dimensão. Atualmente, a formação florestal submontana está praticamente extinta na região. No entanto, esta mata em questão ainda abriga algumas características desta floresta, que ora se aproxima da margem sobre altos barrancos, ora se afasta separando-se do leito com espécies vegetais

resistentes à inundação (CAMPOS & SOUZA, 1997). A região de estudo propriamente dita apresenta-se de forma contínua ao longo do rio e se estende deste a barranca englobando áreas florestais de 75 até 260 m da margem, e, logo atrás, ocorrem pastagens de gado.

### **2.3 Coleta de dados**

De setembro de 2003 a junho de 2004 foram feitas visitas a área de estudo, para escolha dos grupos, abertura de trilhas e habituação dos animais. A coleta efetiva dos dados teve início em outubro de 2004 e finalizou em setembro de 2005, com a duração de um ano, envolvendo todas as estações. A habituação dos primatas foi realizada através da tática de manutenção de contato, onde habitualmente com o passar dos dias, os animais se acostumam e fogem menos do observador (SETZ, 1991).

Cada grupo de estudo foi acompanhado durante dois dias completos mensais (do amanhecer, quando os animais iniciavam suas atividades - em torno das 6:00 - até o final destas, no anoitecer - próximo das 19:00 - somando em média 13h/dia). Além destes, outros dias incompletos (em torno de 6h) de acompanhamento foram realizados em diferentes períodos, distribuídos igualmente nas duas quinzenas do mês. Por motivo de inundação natural do rio, o mês de fevereiro não pôde ser amostrado para o grupo de estudo pertencente ao continente do Paraná (GP), por este motivo, no mês seguinte, aumentou-se o esforço amostral para compensar os dias perdidos no mês anterior e não comprometer as análises sazonais (verão). Apesar da ilha também ter sido inundada, o mesmo não foi necessário para o grupo GM, pois este pôde ser amostrado nos últimos dias do mês de fevereiro, quando o rio já havia baixado o suficiente.

Todos os dados amostrados foram anotados em fichas de campo (Anexo 1) e todos os registros foram obtidos através da varredura instantânea (“Scan Sampling Method”)

(ALTMANN, 1974; SETZ, 1991; CULLEN JR. *et al.*, 1997). Todos os animais foram amostrados individualmente sendo discriminados em categorias sexo-etárias (segundo CALEGARO-MARQUES & BICCA-MARQUES, 1993). Pelo fato da espécie alvo de estudo ser relativamente inativa e os grupos em questão serem grandes, as atividades foram amostradas de forma instantânea em intervalos de 15 minutos para tentar diminuir a dependência estatística (SETZ & HOYOS, 1986; SETZ, *op. cit.*).

Para este estudo foram confeccionados mapas das áreas estudadas em papel vegetal, com auxílio de bússola e trena, em escala 1:500.

Foram realizados diferentes testes estatísticos para os resultados de áreas de vida e uso do espaço. Para analisar os resultados obtidos dos percursos diários, com o intuito de verificar se ocorrem diferenças entre os grupos e entre as estações dentro de cada grupo, foi utilizado o teste não paramétrico de Friedman. Utilizou-se a tábua C de Siegel. O mesmo teste foi utilizado para os dados referentes às áreas de vida, a fim de comparar os dois grupos de estudo e diferentes métodos utilizados. Para a análise do uso vertical do espaço pelos grupos foi utilizado o teste qui-quadrado. Os dados foram considerados significativamente diferentes sempre que obtido um valor de  $p < 0,05$ .

### **Percursos diários**

Para se estudar os percursos diários, os grupos foram acompanhados com auxílio de carretéis de fio de nylon (0,60 mm) e as rotas percorridas pelos animais foram mensuradas com bússola e trena de 30 m (PASSOS, 1997; MIRANDA, 2004). As rotas foram então transferidas para mapas proporcionalmente nas escalas. Tais mapas também foram utilizados para os estudos de área de vida e uso de espaço dos grupos.

## **Área de vida**

Com base na localização do grupo em amostragens a cada 30 minutos, foram feitas marcações com fitas coloridas na mata e no mesmo local, tomados pontos no GPS. Tais pontos foram demarcados quando o observador se encontrava no local com o maior número de animais possível.

Para a análise e mensuração da área de vida dos grupos foram utilizadas duas metodologias diferentes: através do mapeamento por esquadrinhamento (ME) com auxílio de bússola e trena (ME/BT) e com auxílio do GPS (ME/GPS). Ainda, plotagens dos pontos em mapas através de medidas das marcações com fitas e GPS possibilitaram o cálculo da área utilizada pelos animais através do Mínimo Polígono Convexo (MPC). Estes métodos foram comparados e analisados para poder então ser verificada suas eficiências.

Segundo NRC (1981), podem existir variações sazonais na área de vida ou mudanças no tamanho da área, portanto, é frequentemente informativo computar o número de hectares utilizados pelos animais a cada mês e comparar as áreas nas diferentes estações. Assim sendo, no presente trabalho também foram realizadas análises sazonais.

### **Mapeamento por esquadrinhamento da área (ME)**

#### ***Mapeamento por esquadrinhamento com auxílio de bússola e trena (ME/BT)***

Uma grade de quadrados (“grid”) de 0,25ha (50 x 50m) de marcação alfanumérica, em escala, foi sobreposta ao mapa de percursos diários, podendo-se então quantificar a dimensão da área de vida. Todos os quadrados onde passou ao menos uma rota de percurso diário foram considerados como parte da área de vida dos animais. A cada 30 minutos foram amarradas fitas coloridas nas árvores com numerações.

### ***Mapeamento por esquadramento com auxílio do GPS (ME/GPS)***

Este método consiste em marcar diferentes pontos georeferenciados pelo aparelho de GPS (*Global Positional System*) (Garmin, modelo *E-Trex Venture*) conforme a possibilidade de contato com satélites no interior da mata. Os pontos foram marcados no momento dos monitoramentos ou posteriormente, quando havia riscos de se perder os animais ou dificuldades em obter localização com satélites.

Por se tratarem de animais relativamente inativos, foi padronizada uma marcação a cada 30 minutos no mesmo local onde foram amarradas fitas nas árvores (mesmos pontos marcados com o MPE/BT). Quando os animais se encontravam em locais repetidos, a mesma marcação anterior era anotada. Os pontos foram descarregados sazonalmente no programa *GPS TrackMaker 11.8* com uma grade de quadrados de 0,25 ha (coordenadas geográficas obtidas em UTM). Todos os quadrados em que ocorriam pontos foram considerados como parte da área de vida dos animais. Com este método, as rotas dos percursos diários não foram plotadas nos mapas, o que a diferencia do método anterior (ME/BT).

Este método, bastante utilizado para outros animais presentes em outros tipos de ambientes é questionável em relação à sua eficiência em florestas com o dossel fechado (PHILLIPS *et al.*, 1998) além de ser também influenciado pelo relevo quando este apresenta-se acidentado. Nestes casos, a utilização de GPS é prejudicada, pois em muitas situações os satélites não são localizados, impossibilitando a marcação de pontos.

Para efeito de comparação, o posicionamento do esquadramento da área no método ME/BT foi estabelecido de acordo com a disposição dos quadrados segundo o programa *GPS TrackMaker 11.8*, onde os pontos de GPS foram plotados.

### **Padronização para efeito de comparação dos métodos por esquadrinamento**

Como os pontos foram tomados (por GPS) e demarcados (por fitas) somente a cada 30 minutos, existiram quadrados em que os animais utilizaram para deslocamento e outras atividades momentâneas em que não ocorrem pontos, pois aquela passagem em si pelo quadrante pode ter ocorrido no intervalo desta amostragem. Para efeito de comparação, optou-se fazer três diferentes esquadrinamentos: incluindo os quadrados onde ocorre apenas passagem de percursos diários, ou seja, onde não ocorrem pontos (**ME/BT-c/PD**); excluindo tais quadrados, mantendo apenas os que ocorrem os pontos (**ME/BT-s/PD**); e **ME/GPS** onde só ocorrem pontos. O método **ME/BT- s/PD** foi estabelecido para se ter uma idéia mais clara da precisão obtida através de **ME/GPS**, uma vez que na primeira, também ocorrem somente quadrados com pontos demarcados.

### **Mínimo Polígono Convexo (MPC)**

A partir do mapeamento dos pontos (fitas e GPS), foram elaborados polígonos das áreas de vida utilizando o método do mínimo polígono convexo (MPC), resultante dos dois tipos de pontos obtidos: bússola e trena - **MPC/BT** e por GPS - **MPC/GPS**. Este método consiste basicamente na união dos pontos mais externos da distribuição de localizações, de forma a fechar o menor polígono possível sem admitir concavidades (WORTON, 1987; JACOB & RUDRAN, 2003). Os pontos obtidos através das marcações com fitas foram plotados no mapa de percursos diários e interligados no próprio mapa e as medidas dos ângulos e traços foram passadas para o programa *AutoCAD 2000* para mensuração da área dos polígonos. Já os pontos obtidos via GPS foram interligados através do programa *ArcView GIS 3.2a* para então poder ser obtido o valor das áreas dos polígonos.

Para verificar a influência dos pontos mais extremos foram estimadas as áreas de vida com 100% dos pontos (**MPC 100%**) e excluindo-se 5% dos pontos mais externos (**MPC**

95%) (JACOB & RUDRAN, 2003; JARDIM, 2005). Para isso foi utilizado o programa BIOTAS ALPHA 1.03 (JARDIM, op. cit.). Esta verificação somente foi aplicada para MPC/GPS: **MPC/GPS100%** e **MPC/GPS95%**.

### **Sobreposição de áreas intraespecíficas e vocalizações**

Ao término das coletas foi possível verificar e quantificar as áreas sobrepostas intraespecificamente entre os grupos de estudo e seus grupos vizinhos. Quando a área era transgredida, o ponto de localização era anotado e plotado no mapa utilizado pelo ME/BT-c/PD. Grupos vizinhos eram identificados através de comportamentos típicos de animais não habituados e através da contagem do número de machos, infantes e juvenis. Tais grupos foram denominados como grupo de cima ou grupo de baixo, de acordo com a posição do grupo focal e o sentido do rio (montante para jusante).

Em relação às vocalizações, foram quantificadas somente as do tipo rugido (sensu CALEGARO-MARQUES & BICCA-MARQUES, 1997). Em fichas de campo foi anotada a data, hora, direção do som e qual(is) o(s) indivíduo(s) que estava(m) vocalizando.

### **Uso do espaço**

#### ***Uso horizontal do espaço***

Através dos pontos marcados com fitas e GPS foi possível verificar e comparar as frequências de utilização de cada quadrante obtido na mensuração da área de vida. Para comparação das frequências de uso dos quadrados foram utilizados diferentes sombreamentos nas figuras, onde os quadrados mais escuros foram os que apresentaram maior frequência de utilização.

Segundo NRC (1981), uma área nuclear ou “core area” é usada mais frequentemente que partes periféricas da área de vida. Esta área foi detectada pelo uso exclusivo do grupo e

diferencial (mais freqüente) de quadrados com  $\geq 10\%$  de utilização, a qual inclui as maiores freqüências verificadas para ambos os grupos.

### ***Uso vertical do espaço***

Para caracterizar o uso vertical do espaço foi anotada em cada amostragem instantânea (15 minutos), a posição de cada indivíduo nos estratos arbóreos, tornando-se possível quantificar a utilização da altura, do substrato e do estrato florestal utilizados pelos primatas (ALTMANN, 1974). Neste estudo somente foram utilizados os dados provenientes de dias completos de acompanhamento dos animais. Para facilitar as análises, as alturas foram categorizadas nas seguintes classes: 0 a 5 m; 6 a 10 m; 11 a 15 m; 16 a 20 m, 21 a 25 m e >26 m (NRC, 1981; MENDES, 1989; URBANI, 2003; MIRANDA, 2004). Os substratos utilizados foram categorizados em tronco, galho, ramo e cipó. A categoria identificada como ramo foi selecionada quando utilizados os galhos terminais das árvores. Os estratos florestais foram categorizados em solo, sub-bosque, dossel e emergente.

### **Estimativa populacional**

Para se estimar a população de *A. caraya* em cada área estudada, foi empregado o método da área de vida ou método de uso intensivo da área (BROCKELMAN & ALI, 1987). Este método é o que pode fornecer a estimativa de densidade mais acurada e, inclusive, que pode ser utilizado para avaliar e testar a acurácia de outros métodos previamente usados (NRC, 1981; CULLEN JR. *et al.*, 1997; BRUGIERE & FLEURY, 2000). No entanto, é o método que consome maior tempo de estudo, desde que os conhecimentos das áreas de vida geralmente requerem vários meses de monitoramento (BRUGIERE & FLEURY, *op. cit.*).

Este método leva em conta o número médio de indivíduos encontrados por grupo dividindo-se pelo resultado obtido do tamanho da área de vida. Neste trabalho, foi utilizado o

resultado da área de vida obtido através do método **ME/BT- c/PD** (STEINMETZ, 2001), utilizando o número médio de indivíduos encontrados no início e no final do trabalho para ambos os grupos focais. O cálculo de densidade de *A. caraya* foi conseqüentemente obtido em ilha e continente.

### **3. Resultados**

Durante um período de 12 meses de monitoramento dos dois grupos de estudo, obteve-se um total de 2365 varreduras instantâneas, onde somaram-se 8741 registros individuais em 595 horas de observação direta dos animais em campo (726h incluindo os dias incompletos). Do total de varreduras, 1216, com 4192 registros e 306h foram dedicados ao grupo da Ilha Mutum (GM) e as outras 1149 com 4549 registros e 288h ao grupo do continente do Paraná (GP), obtendo uma média de 3,4 e 3,9 registros/amostragem por grupo, respectivamente.

O grupo de estudo GM foi inicialmente composto por 11 indivíduos, sendo destes, quatro machos adultos, cinco fêmeas adultas, e dois machos subadultos. No final do trabalho havia dois machos adultos, seis fêmeas adultas e um macho subadulto totalizando nove indivíduos. Em maio de 2005 houve o nascimento de dois filhotes que puderam ser acompanhados durante uma semana. No entanto, na semana seguinte, estes filhotes haviam desaparecido.

Quanto à composição grupal de GP, no início do trabalho foram encontrados 13 animais: três machos adultos, quatro fêmeas adultas, um macho subadulto, dois juvenis e três infantes. Ao final encontravam-se apenas 11 indivíduos: um macho adulto, cinco fêmeas adultas, dois machos subadultos, dois juvenis e um infante.

Nas áreas de estudo apenas foi registrada outra espécie de primata simpátrica na mata continental do Paraná: *Cebus nigritus*. Além disso, *Nasua nasua* também ocorre na mesma área, não sendo encontrado na ilha.

### Percursos diários

Os grupos de estudo tiveram em média dois dias mensais completos de acompanhamento, totalizando 23 dias inteiros com os animais por grupo, sendo que apenas na primavera a amostragem foi menor (N=5). O grupo GM obteve os menores percursos, variando de 154 m no inverno a 1065 m no verão, com uma média geral de  $564 \pm 245$  m. Para o grupo GP, o menor percurso encontrado foi de 416 m no inverno e o maior de 1638 m no verão, com uma média geral de  $842 \pm 364$  m (Tabela 1). Os resultados dos percursos diários dos grupos focais quando comparados mostraram diferença significativa ( $X_r^2 = 65,16$ ; gl = 7;  $p < 0,001$ ).

**Tabela 1:** Percursos diários sazonais e totais dos grupos GM e GP de *A. caraya* do alto Rio Paraná (s: Desvio Padrão; Mín.: Mínimo percurso diário sazonal e total; Máx: Máximo percurso diário sazonal e total).

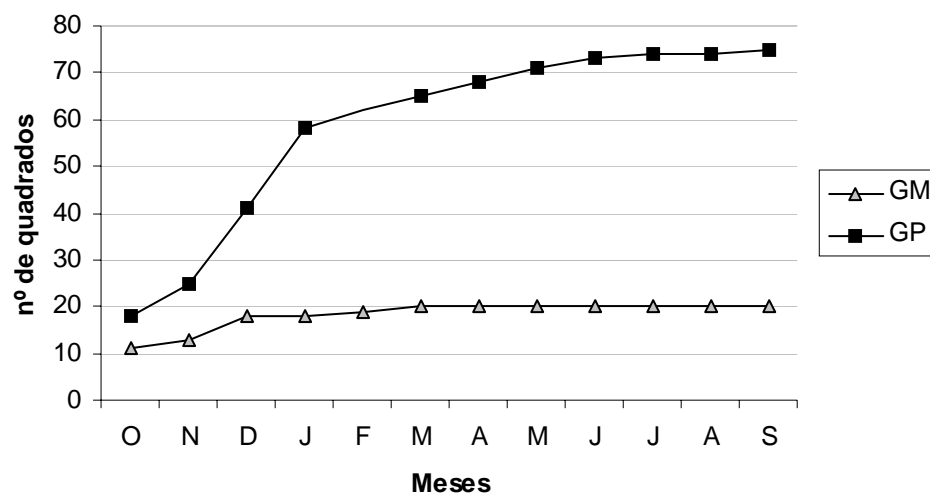
ESTAÇÕES	GM	GP
	Média $\pm$ s (Mín. – Máx.) (m)	Média $\pm$ s (Mín. – Máx.) (m)
PRIMAVERA	577 $\pm$ 194 (306 – 802)	735 $\pm$ 403 (450 – 1406)
VERÃO	814 $\pm$ 185 (619 – 1065)	1227 $\pm$ 268 (846 – 1638)
OUTONO	573 $\pm$ 157 (380 – 792)	807 $\pm$ 273 (560 – 1340)
INVERNO	294 $\pm$ 115 (154 – 460)	583 $\pm$ 185 (416 – 922)
TOTAL	564 $\pm$ 245 (154 – 1065)	842 $\pm$ 364 (416 – 1638)

Ambos os grupos percorreram menores áreas nas estações mais secas, outono e inverno, sendo encontrados os maiores percursos na primavera e verão. Inclusive o inverno mostrou-se significativamente diferente em relação ao verão para ambos os grupos ( $X_r^2 = 32,28$ ; gl = 7;  $p < 0,001$  para GM e  $X_r^2 = 29,16$ ; gl = 7;  $p < 0,001$  para GP). Durante o início do

outono ainda foram verificados grandes percursos para ambos os grupos (792 m e 1340 m para GM e GP, respectivamente). Nesta estação, *Cecropia pachystachya* ainda estava frutificando em massa. Durante os deslocamentos diários, foi notado que ambos os grupos apresentavam rotas que eram repetidamente utilizadas.

### Áreas de vida

Houve uma tendência de estabilização do tamanho das áreas de vida para GM já no primeiro semestre de acompanhamento dos animais, e para GP, a partir do segundo semestre (Figura 3). Com seis meses de monitoramento, o grupo GM já havia estabilizado o número de quadrados utilizados, ou seja, a partir deste mês, não ocorreram mais quadrados novos. O grupo utilizou um total de 20 quadrados de 50x50 m (0,25 ha) (ME/BT- c/PD). No entanto, GP só estabilizou sua área no nono mês de acompanhamento, somando ao final do trabalho um total de 75 quadrados (ME/BT- c/PD).



**Figura 3:** Curvas cumulativas do uso dos quadrados dos grupos focais GM e GP de *Alouatta caraya* ao longo dos 12 meses de monitoramento no alto Rio Paraná (outubro de 2004 a setembro de 2005). (O mês de fevereiro não pode ser amostrado em GP).

### Comparação entre os diferentes métodos para o grupo GM

Segundo o método ME/BT, o grupo GM utilizou um total de 5 ha quando somado os quadrados onde só ocorrem percursos diários (ME/BT-c/PD), e 4,5 ha quando estes são excluídos (ME/BT-s/PD) (Tabela 2). Através do método ME/GPS foi totalizado uma área de 4 ha, ou seja, 0,5 ha a menos quando comparado a ME/BT-s/PD. No entanto, quando comparados estes dois últimos métodos para verificar a precisão do método ME/GPS, o método com GPS mostrou a utilização de um quadrante que não havia sido computado e outros três que deveriam ter sido contados quando comparados com ME/BT-s/PD (Figura 4).

**Tabela 2:** Áreas de vida sazonais e totais dos grupos GM e GP de *Alouatta caraya* no alto Rio Paraná segundo os diferentes métodos utilizados. (ME: Método por esquadramento; ME/BT-c/PD: ME por meio de bússola e trena incluindo quadrados onde ocorrem apenas percursos diários; ME/BT-s/PD: excluindo quadrados onde ocorrem apenas percursos diários; MPC: Mínimo Polígono Convexo; MPC/BT: MPC com bússola e trena e MPC/GPS: MPC com GPS - 100% dos pontos e 95% dos pontos)

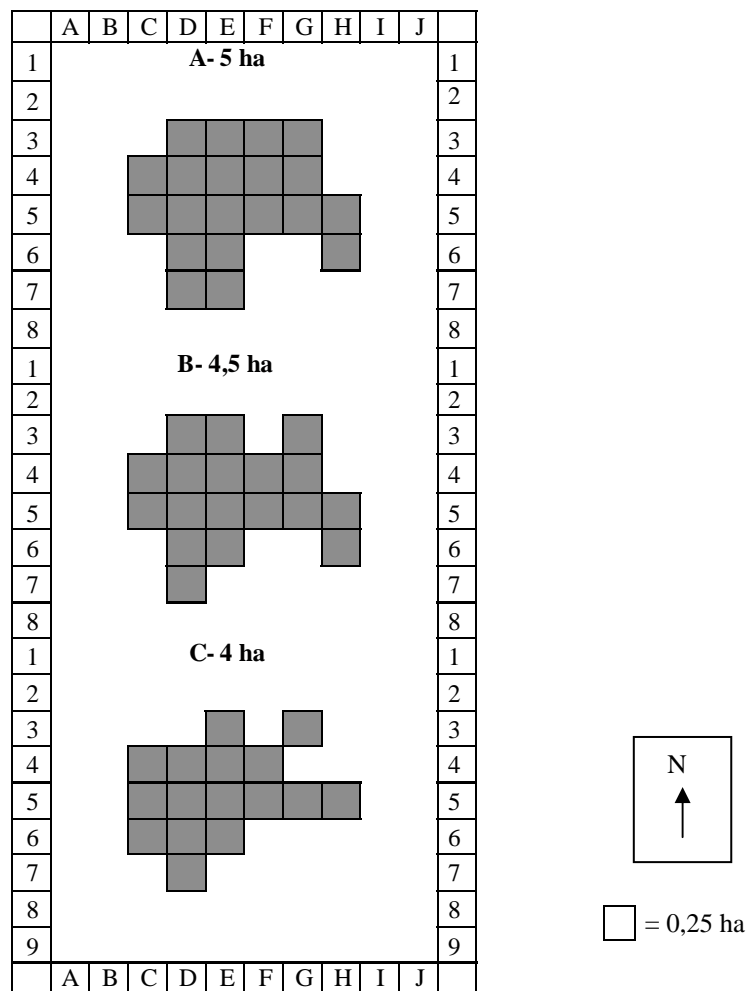
Grupos	Estações	Métodos / Áreas de vida (ha)					
		ME/BT		ME/GPS	MPC		
		ME/BT-c/PD	ME/BT-s/PD		MPC/BT	MPC/GPS 100%	MPC/GPS 95%
<b>*GM</b>	Primavera	4,5	3,25	3,5	2,0	2,1	1,9
	Verão	4,25	3,0	2,5	2,6	2,2	2,0
	Outono	3,25	3,0	2,5	1,9	1,9	1,7
	Inverno	3,0	2,75	2,75	1,8	1,6	1,4
	<b>Total</b>	<b>5,0</b>	<b>4,5</b>	<b>4,0</b>	<b>3,2</b>	<b>3,0</b>	<b>2,4</b>
<b>*GP</b>	Primavera	10,25	7,0	7,25	11,4	10,4	10,1
	Verão	14,5	10,25	10,0	17,7	16,4	15,1
	Outono	13,75	10,0	10,0	15,3	15,1	11,9
	Inverno	12,5	8,0	9,5	12,0	14,5	13,4
	<b>Total</b>	<b>18,75</b>	<b>14,75</b>	<b>14,75</b>	<b>18,4</b>	<b>18,6</b>	<b>17,2</b>

\* = diferenças significativas ( $X_r^2 = 42,49$ ; gl = 11;  $p < 0,001$ ).

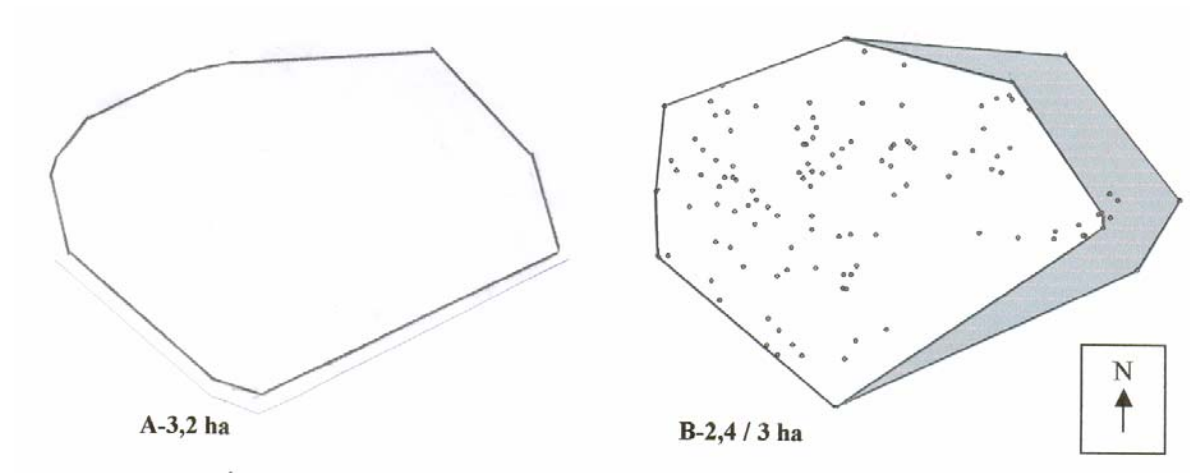
Em relação à análise do método MPC, os valores totais diminuíram em relação aos obtidos via somatória de quadrados (ME). Porém, comparações entre MPC/BT e MPC/GPS100% mostraram valores semelhantes: 3,2 e 3 ha respectivamente. Ainda,

MPC95% apresentou um valor total (2,4 ha) mais baixo que os outros valores de MPC (Tabela 2) (Figura 5).

Análises estatísticas demonstraram que para GM, as metodologias por esquadramento não apresentaram diferenças significativas quando comparadas. Além disso, os valores obtidos através dos três MPC também não diferiram significativamente. No entanto, quando todos os métodos são comparados juntos, houveram diferenças significativas entre: ME/BT-c/PD com MPC/GPS95% ( $X_r^2 = 16,32$ ; gl = 5;  $p < 0,001$ ).



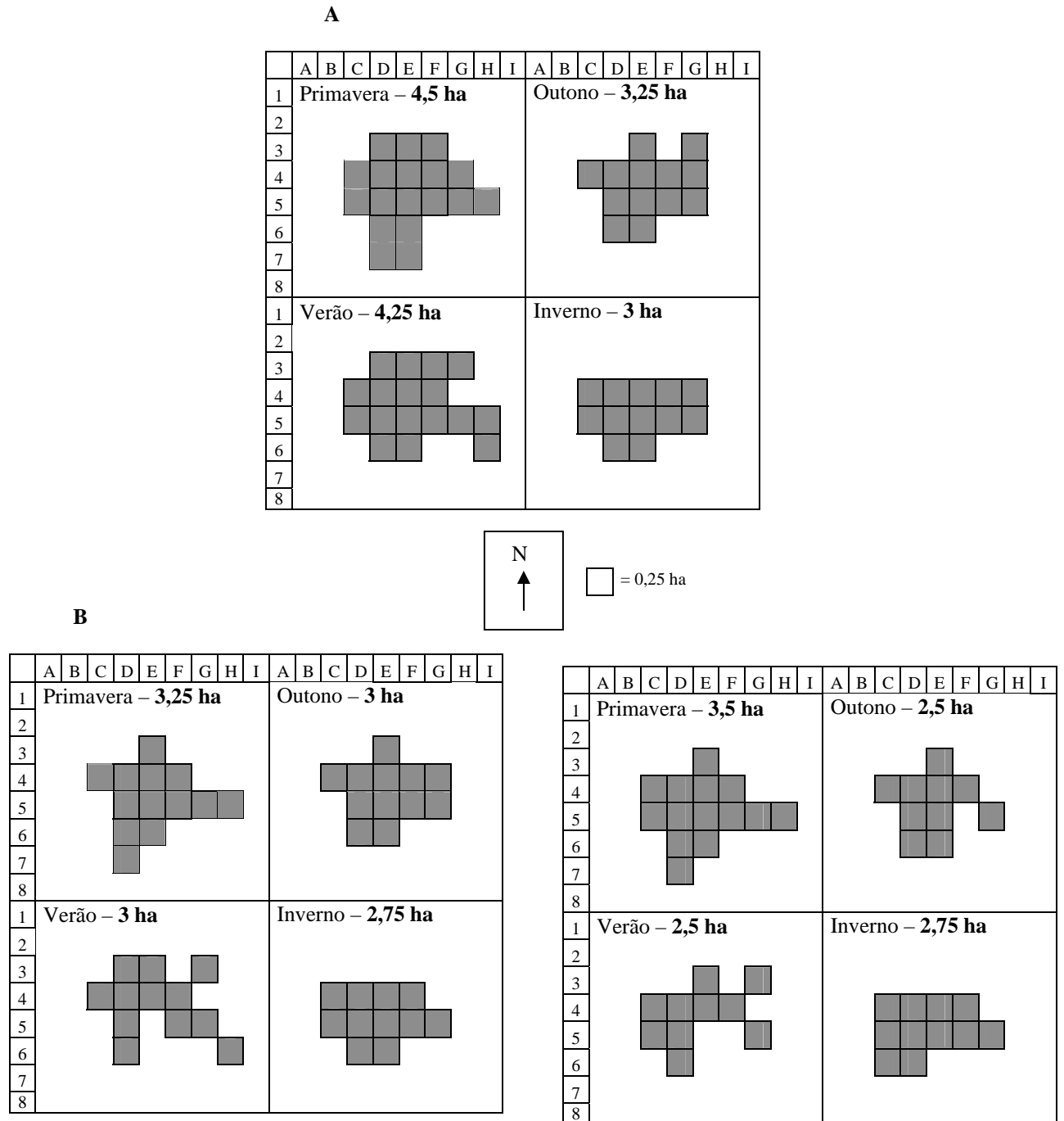
**Figura 4:** Área de vida total do grupo GM de *A. caraya* do alto Rio Paraná obtida através dos diferentes métodos de esquadramento (A: ME/BT- c/PD, B: ME/BT- s/PD e C: ME/GPS).



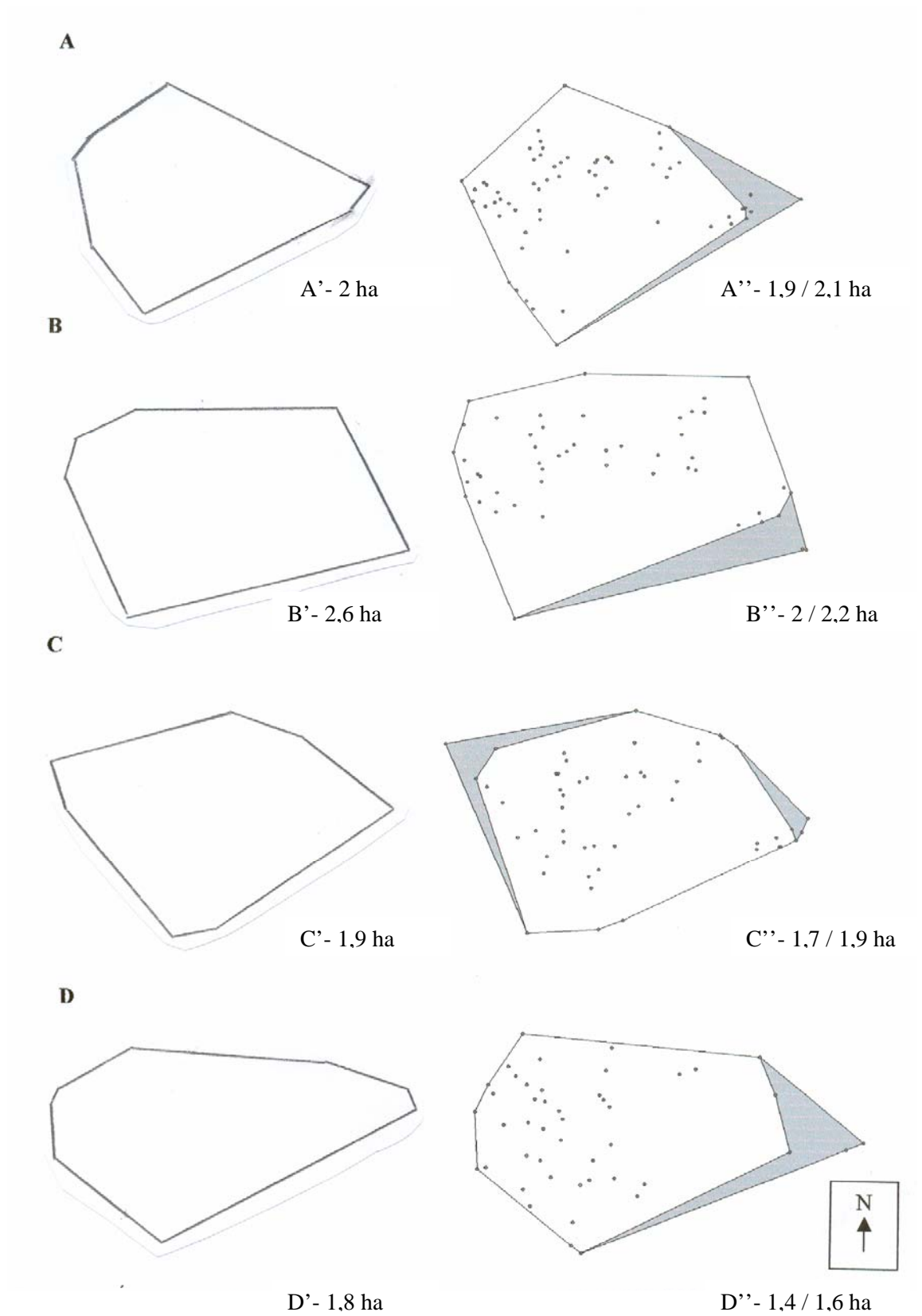
**Figura 5:** Área de vida total do grupo GM de *A. caraya* do alto Rio Paraná obtida através dos métodos do Mínimo Polígono Convexo (A: MPC/BT e B: MPC/GPS95%(branco) e MPC/GPS100%(cinza))

### Comparação da sazonalidade da área de vida para o grupo GM

A análise sazonal da área de vida de GM mostrou que em todos os métodos, as áreas utilizadas pelos animais no outono e inverno foram menores que as áreas utilizadas nas outras estações (Tabela 2) (Figuras 6 e 7). Para os três métodos por esquadramento, a primavera apresentou os maiores valores, perfazendo até 90% da área anual (e. g. ME/BT-c/PD). Já para MPC, os maiores valores foram apresentados no verão (Tabela 2).



**Figura 6:** Área de vida sazonal do grupo GM de *A. caraya* do alto Rio Paraná através dos diferentes métodos de esquadramento aplicados (A: ME/BT- c/PD; B: ME/BT- s/PD e C: ME/GPS).



**Figura 7:** Áreas de vida sazonais do grupo GM de *Alouatta caraya* do alto Rio Paraná obtidas através do método do Mínimo Polígono Convexo com bússola e trena (MPC/BT) (primeira coluna) e com GPS (MPC/GPS95% e MPC/GPS100%) (segunda coluna) (A: Primavera, B: Verão, C: Outono e D: Inverno)

### **Sobreposição de áreas intraespecíficas e vocalizações para o grupo GM**

O grupo GM sobrepôs um total de 1,25 ha com grupos vizinhos, ou seja, 25% do total de sua área de vida (ME/BT- c/PD), restando portanto, 3,75 ha de área exclusiva. Não foi possível quantificar com exatidão o número de grupos vizinhos. No entanto, foram identificados ao menos três grupos. Esses quadrados sobrepostos fizeram parte das áreas periféricas de uso do grupo focal (Figura 4-A) (quadrados: C4; D6; G3; H5; H6). Apenas em um destes quadrados (C4) não houve confronto intergrupar. De um total de 13 confrontos ocorridos, 46% foram no quadrante G3 durante o verão e início do outono, uma área de vegetação na barranca da ilha com alta densidade de *Cecropia pachystachya* (embaúba). As outras áreas de confrontos incluem bambuzais (quadrados H5 e H6) e uma figueira emergente (*Ficus* sp.) (quadrante D6).

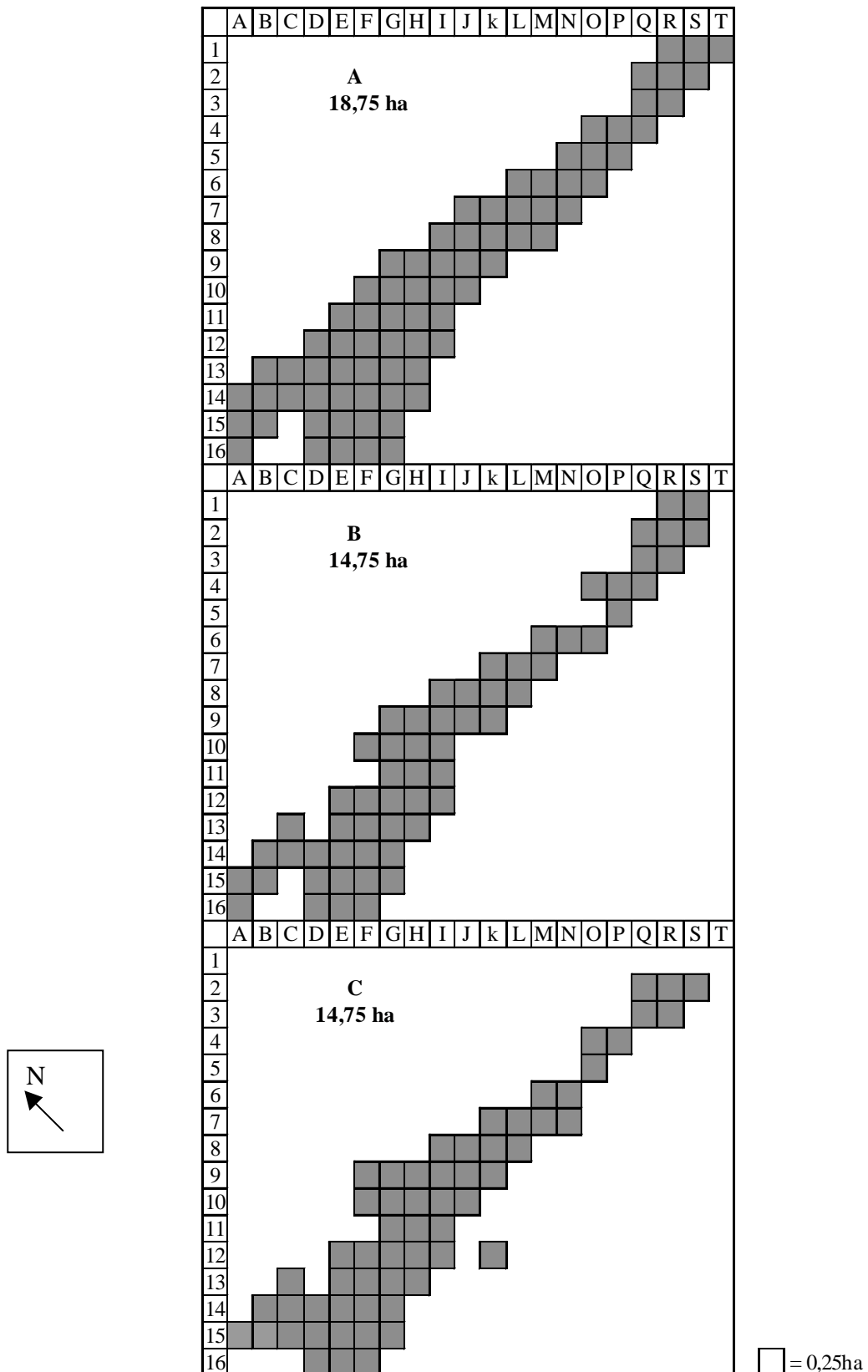
Em relação às vocalizações de longo alcance do tipo rugido, um total de 79 emissões, incluindo as do grupo focal e grupos vizinhos, foram registradas durante o estudo. O grupo GM vocalizou 18 vezes, e destas, 13 ocorreram em confrontos, três em direção a áreas de sobreposição, uma no início de uma tempestade e outra durante latidos de cães caçadores. Vocalizações de grupos vizinhos foram escutadas 61 vezes, sendo 24 vindas do(s) grupo(s) de cima, 20 do(s) grupo(s) de baixo e 17 do(s) grupo(s) da região central da ilha. Do total (79), foi notado um pico no alvorecer (*dawn chorus*), sendo que 67,1% ocorreram entre 5 e 10h e outro pico de vocalizações foi constatado das 16 às 19h (22,8%). O restante (10,1%) ocorreu entre 11 e 14h.

### **Comparação entre os diferentes métodos para o grupo GP**

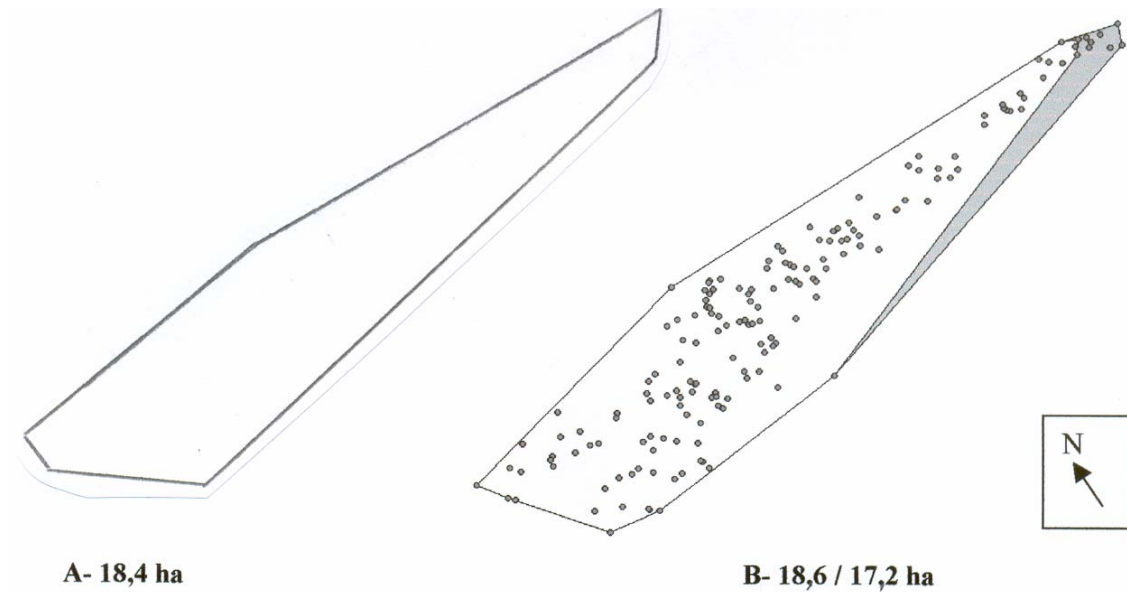
O grupo GP apresentou uma área de vida total de 18,75 ha quando utilizado ME/BT-c/PD. Quando no método ME/BT-s/PD, obteve-se um total de 14,75 ha de área utilizada, o mesmo valor encontrado através da ME/GPS (Tabela 2). No entanto, 11 quadrados (2,75 ha) foram incompatíveis quanto ao posicionamento quando comparadas estes dois métodos (Figura 8).

Diferente do que foi verificado para o grupo GM, os polígonos (MPC) resultantes do grupo GP mostraram maiores áreas totais quando comparados à maioria dos outros métodos: 18,4 ha com MPC/BT, 18,6 ha com MPC/GPS100% e 17,2 ha com MPC/GPS95% (Figura 9).

Análises estatísticas demonstraram que para GP, apenas mostraram diferenças significativas os resultados obtidos através de ME/BT-s/PD com MPC/BT e com MPC/GPS100% ( $X_r^2 = 18,07$ ; gl = 5;  $p < 0,001$ ).



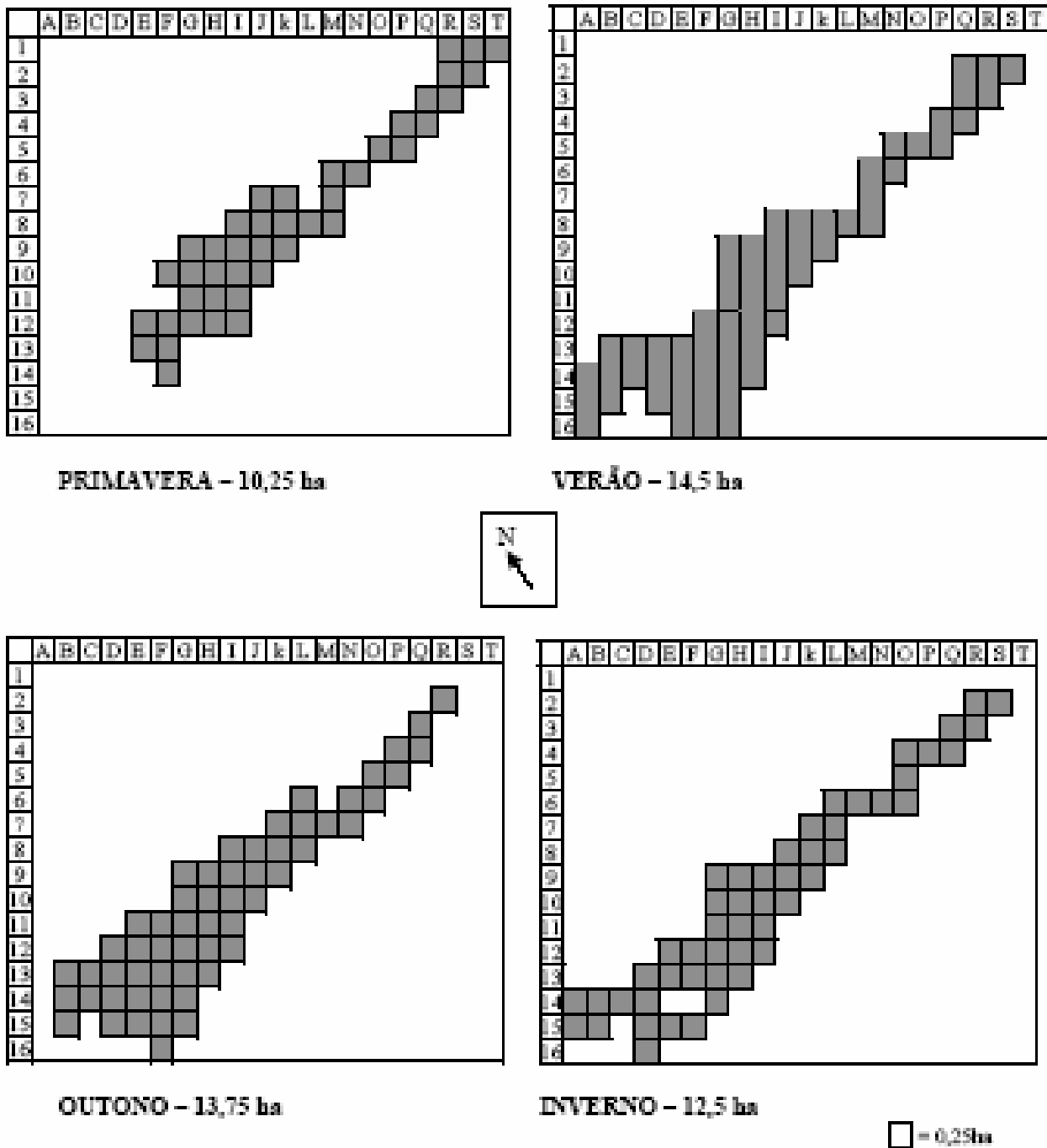
**Figura 8:** Área de vida total do grupo GP de *A. caraya* do alto Rio Paraná através dos diferentes métodos de esquadramento aplicados (A: ME/BT- c/PD; B: ME/BT- s/PD e C: ME/GPS).



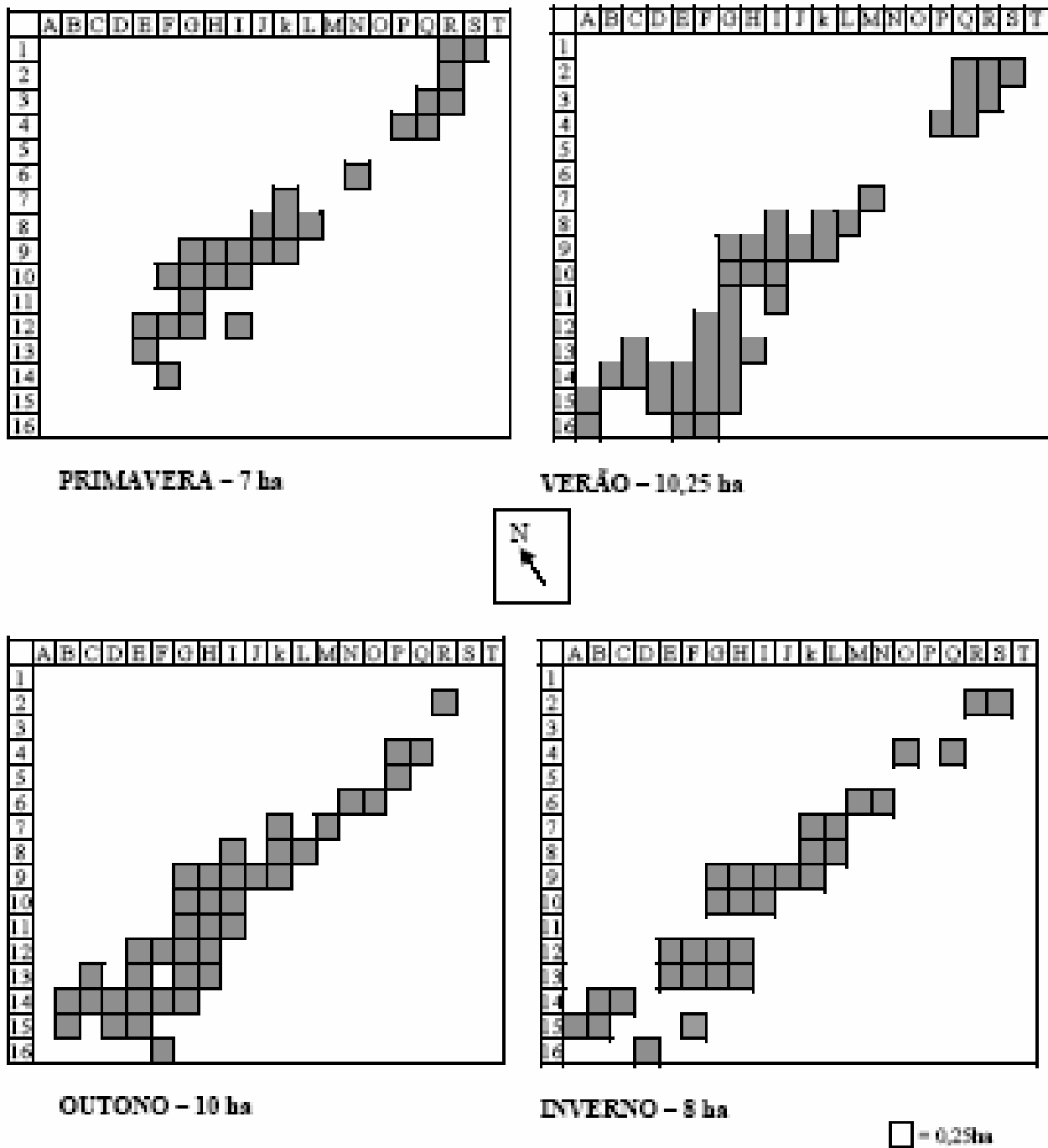
**Figura 9:** Área de vida total do grupo GP de *A. caraya* do alto Rio Paraná obtida através dos métodos do Mínimo Polígono Convexo (A: MPC/BT e B: MPC/GPS95%(branco) e MPC/GPS100%(cinza))

### Comparação da sazonalidade da área de vida para o grupo GP

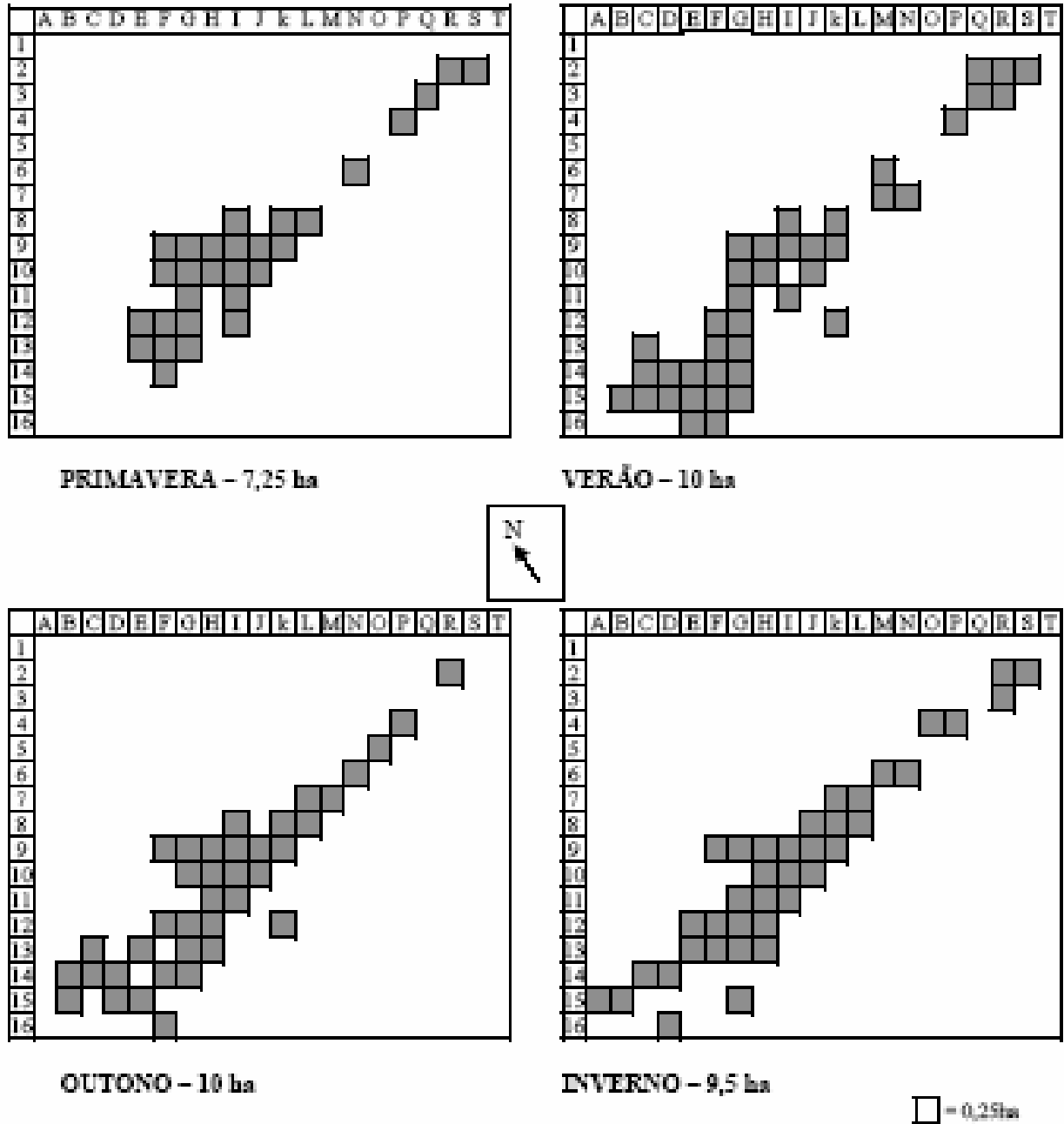
A análise sazonal da área de vida de GP mostrou que em todas as metodologias utilizadas, o maior número de áreas exploradas pelos animais ocorreram durante o verão (Figuras 10 a 13). Nesta estação, ocorreu um uso de até 77,3% (14,5 ha) da área total (18,75 ha) através da ME/BT-c/PD. Os menores valores verificados ocorreram na primavera para a maioria dos métodos, sendo que apenas em MPC/BT o menor valor mostrado ocorreu durante o inverno (12 ha).



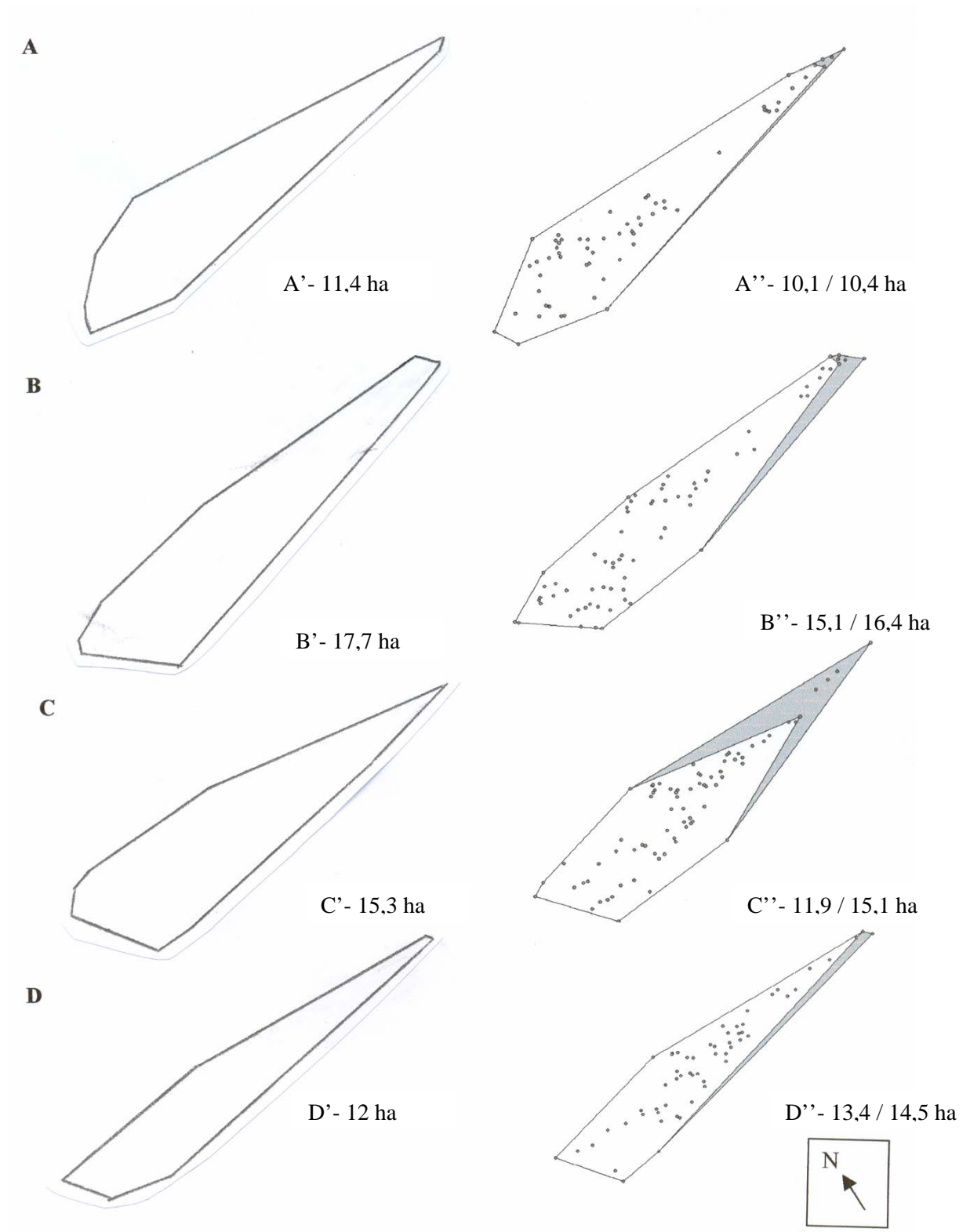
**Figura 10:** Áreas de vida sazonais do grupo GP de *A. caraya* do alto Rio Paraná através do método de esquadramento da área por meio de bússola e trena incluindo quadrantes onde ocorrem apenas percursos diários (ME/BT-c/PD).



**Figura 11:** Áreas de vida sazonais do grupo GP de *A. caraya* do alto Rio Paraná através do método de esquadramento da área por meio de bússola e trena excluindo quadrantes onde ocorrem apenas percursos diários (ME/BT-s/PD).



**Figura 12:** Áreas de vida sazonais do grupo GP de *A. caraya* do alto Rio Paraná através do método de esquadramento da área por meio de GPS (ME/GPS).



**Figura 13:** Áreas de vida sazonais do grupo GP de *Alouatta caraya* do alto Rio Paraná obtidas através do método do Mínimo Polígono Convexo com bússola e trena (MPC/BT) (primeira coluna) e com GPS (MPC/GPS95% e MPC/GPS100%) (segunda coluna) (A: Primavera, B: Verão, C: Outono e D: Inverno)

### **Sobreposição de áreas intraespecíficas, encontros interespecíficos e vocalizações para o grupo GP**

A sobreposição da área de vida com um grupo vizinho constatada para GP foi de apenas 8% do total de sua área, somando-se seis quadrados (1,5 ha) (O4; P4; Q3; R2; R3; S1) (ME/BTc/PD) (Figura 8-A). Portanto, 17,25 ha foram de uso exclusivo do grupo. Apenas um confronto foi presenciado nesta área sobreposta durante o estudo sistematizado (quadrante O4). Em outros quadrados, grupos vizinhos foram avistados fora do período de coleta dos dados.

Durante o trabalho foram presenciados encontros interespecíficos do grupo focal GP com *Cebus nigritus* (macaco-prego) e *Nasua nasua* (quati). De um total de 26 encontros com a outra espécie de primata, 10 (38,5%) ocorreram de forma agonística, sendo que a maioria delas envolvia indivíduos jovens de *C. nigritus*, intimidados por fêmeas adultas ou machos subadultos do grupo focal, os quais ameaçavam correr atrás deles. Um dos motivos aconteceu quando um jovem macaco-prego chegou próximo a um bugio juvenil quando sua mãe intimidou-o. As outras ocasiões mostraram-se aparentemente indiferentes entre as espécies, onde em algumas foi notado até mesmo se alimentarem nas mesmas árvores (figueiras). *Nasua nasua* foi visto em três encontros com o grupo de bugio, sendo que destes, dois foram agonísticos: em um deles todos os bugios se uniram e acuraram um indivíduo em uma árvore grande já no anoitecer; outro caso ocorreu apenas da passagem de um indivíduo próximo e o macho adulto do grupo de estudo vocalizou (tipo rugido) em direção ao animal, que fugiu.

Poucas foram as vocalizações de longo alcance (tipo rugido) registradas na área do grupo GP (oito vezes), sendo que a maioria delas (cinco) foram emitidas pelo grupo focal e as outras (três) por grupo vizinho, vindas no sentido do grupo de cima. Não foi notado pico de horário das emissões, sendo que três delas ocorreram no período matutino (37,5%) e cinco no

período vespertino (62,5%) em diferentes horários. Das vocalizações do grupo focal, uma foi durante o confronto, duas ocorreram em direção ao grupo de cima, uma durante latidos de cães caçadores e outra durante a passagem de uma lancha com música em alto volume.

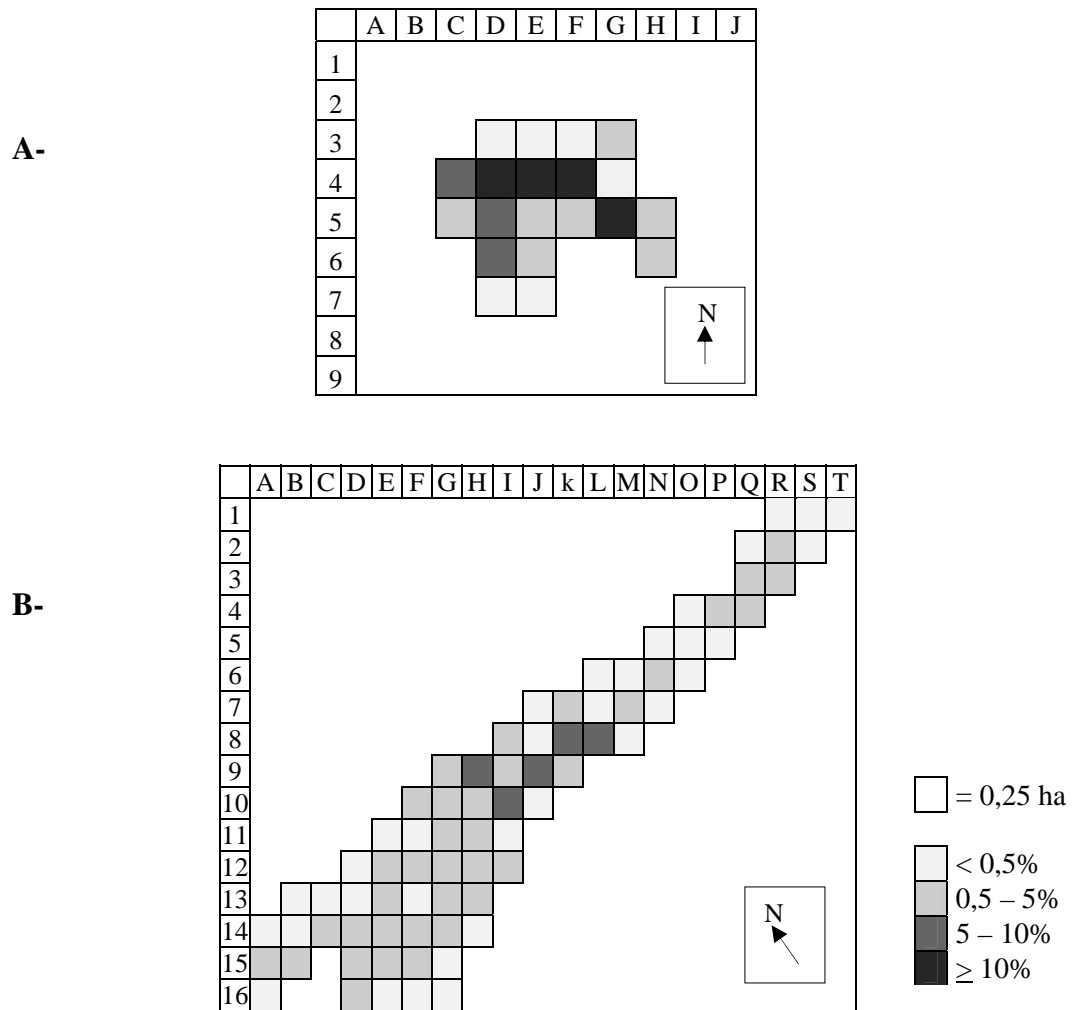
## **Uso do espaço**

### ***Uso horizontal do espaço***

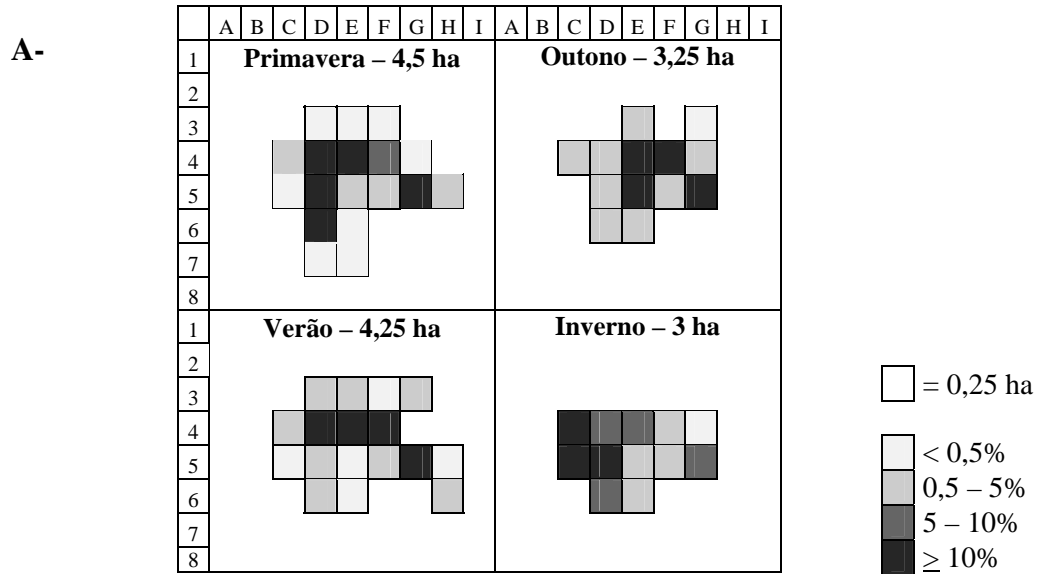
Através da análise da frequência de utilização dos quadrados foi possível verificar que o uso da área de vida de ambos os grupos focais mostrou-se diferenciado durante as estações. Diferentes setores foram utilizados com maiores ou menores frequências conforme a distribuição de frutos e folhas novas. O grupo GP utilizou sua área de vida de forma mais homogênea que o grupo GM (Figuras 14 e 15).

Somente foi possível determinar uma área nuclear dentro da área de vida do grupo GM (frequência de uso do quadrante  $\geq 10\%$ ). Um total de quatro quadrados: D4, E4, F4 e G5 (1 ha) fizeram parte da área nuclear de GM. Esta área correspondeu a 20% do total da área de vida obtida (ME/BT-c/PD) e mostrou-se de forma central (Figura 14).

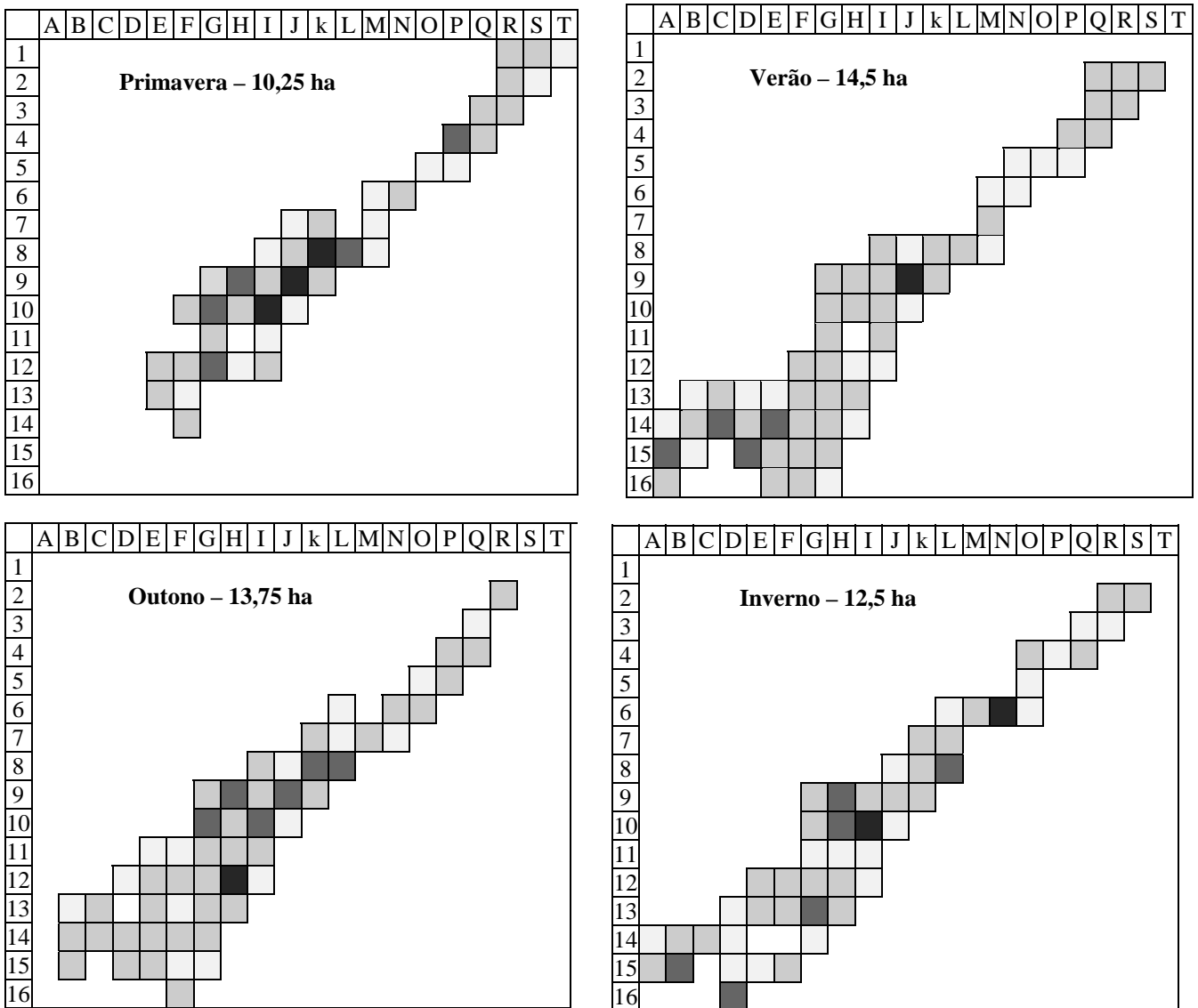
Em relação às árvores de dormida utilizadas pelos grupos, estas foram somadas em 26 árvores para GM (N=49) e 33 para GP (N=48), distribuídas em toda a área de vida dos animais. Em GM, foi possível verificar ainda, que grande parte destas árvores se concentraram na área nuclear: 81% do total (26). A maioria destas árvores atingem em média 15 m de altura com o porte mais frondoso ou apresentam bastante lianas formando “moitas” no dossel. Além das árvores de dormida, foi possível notar que havia árvores preferíveis para descanso: GM utilizou muito o bambuzal para estas atividades, enquanto que o grupo GP utilizou uma área de mata primária com alta densidade de *Lonchocarpus guilleminianus*, uma espécie arbórea bastante alta (até 27 m de altura).



**Figura 14:** Uso do espaço total dos grupos GM e GP de *A. caraya* do alto Rio Paraná através do método do esquadramento (ME/BT- c/PD) (A- GM (5 ha) e B- GP (18,75 ha))



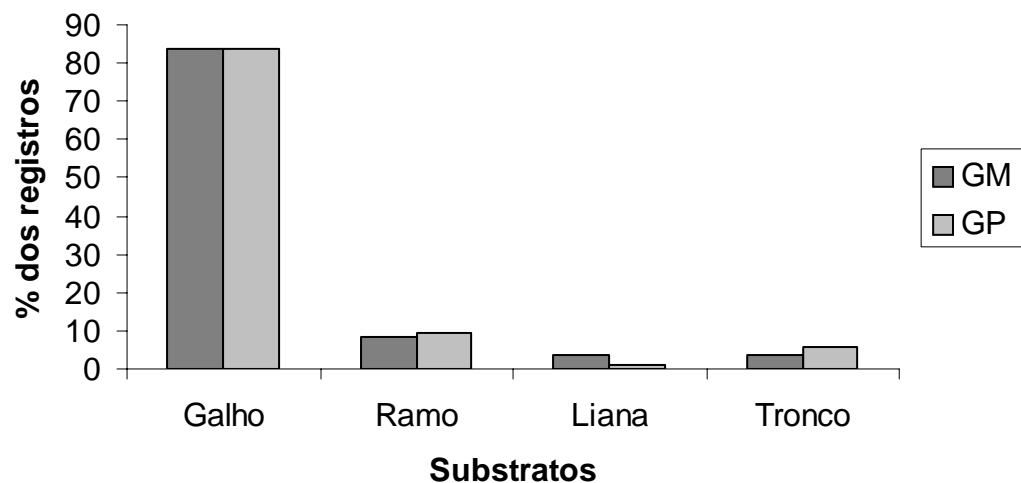
**B-**



**Figura 15:** Uso sazonal do espaço dos grupos GM e GP de *A. caraya* do alto Rio Paraná através do método do esquadramento (ME/BT- c/PD) (A- GM e B- GP)

### *Uso vertical do espaço*

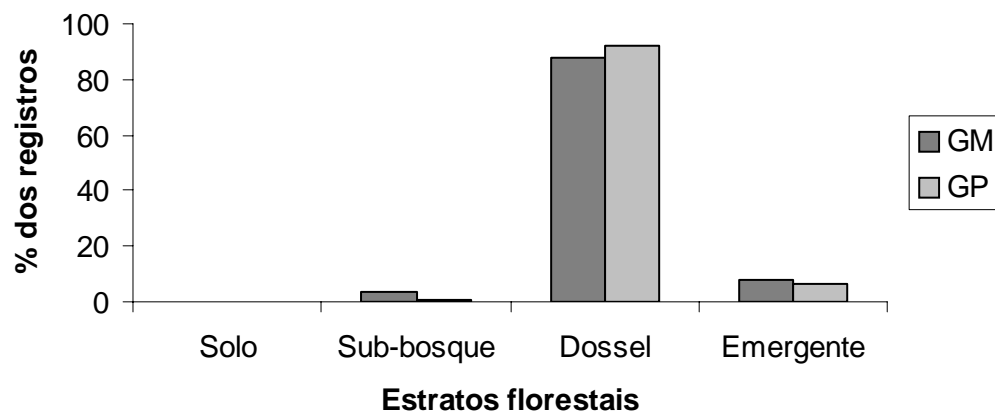
Em relação ao uso vertical do espaço, em ambos os grupos os substratos mais utilizados para realização de suas atividades foram os galhos (aproximadamente 84% dos registros para os dois grupos) seguido dos ramos (em torno de 10%), lianas (3,9% para GM e 5,8% para GP) e troncos (3,8% para GM e 1,1% para GP) (Figura 16). Quando discriminado cada grupo, análises estatísticas mostraram diferenças significativas na porcentagem dos registros no uso de cada substrato ( $X^2 = 7784,82$ ;  $gl = 3$ ;  $p < 0,001$  e  $X^2 = 5672,81$ ;  $gl = 3$ ;  $p < 0,001$  para GM e GP, respectivamente). Quando comparado os resultados obtidos de ambos os grupos mostrou diferença significativa a utilização dos substratos tronco e liana.



**Figura 16:** Porcentagem de registros de utilização dos substratos para os grupos GM e GP de *A. caraya* do alto Rio Paraná.

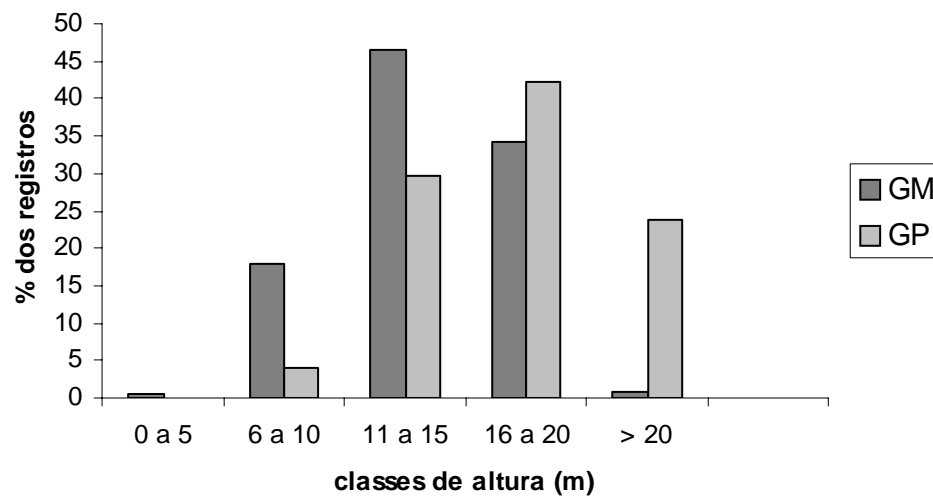
No uso do estrato florestal não foi presenciada a utilização do solo pelos grupos focais e todas as outras categorias mostraram-se significativamente diferentes para ambos os grupos quando analisados separadamente ( $X^2 = 5672,81$ ;  $gl = 2$ ;  $p < 0,001$  e  $X^2 = 7137,73$ ;  $gl = 2$ ;  $p < 0,001$  para GM e GP, respectivamente). A categoria sub-bosque foi muito pouco

utilizada por ambos os grupos, com diferenças significativas entre eles (3,9% e 0,9% para GM e GP, respectivamente), e a maior utilização do dossel (88% para GM e 92% para GP, com diferença significativa) mostrou-se discrepante quando comparada aos outros estratos. Em seguida, destacaram-se as árvores emergentes, onde GM utilizou este estrato mais freqüentemente quando comparado a GP, porém, não de modo significativo (Figura 17).



**Figura 17:** Porcentagem de registros de utilização dos estratos florestais para os grupos GM e GP de *A. caraya* do alto Rio Paraná

Os animais utilizaram de forma diferente as classes de altura, mostrando diferenças significativas na porcentagem de registros obtidos quando analisados os dados separadamente por grupo de estudo ( $X^2 = 3879,15$ ;  $gl = 4$ ;  $p < 0,001$  e  $X^2 = 3183,38$ ;  $gl = 4$ ;  $p < 0,001$  para GM e GP, respectivamente). O grupo GM foi registrado a uma altura média de  $13,7 \text{ m} \pm 3,3$ , ao passo que GP foi registrado uma média de  $17,6 \text{ m} \pm 4,4$ . Ambos os grupos apresentaram uma maior freqüência de uso das classes intermediárias (de 11 a 15 m e 16 a 20 m) (Figura 18). Além disso, foi possível notar que, dentro destas classes citadas, as menores alturas (11 a 15 m) foram mais utilizadas por GM e as maiores (16 a 20 m) por GP. A classe mais alta registrada para GM foi de 23 m, e para GP foi registrado uso de alturas de até 27 m.



**Figura 18:** Porcentagem de registros de utilização das diferentes classes de altura pelos grupos GM e GP de *A. caraya* do alto Rio Paraná

#### 4. Discussão

##### *Tamanho dos grupos e composição*

A análise das proporções entre categorias sexo-etárias e o número total de indivíduos têm sido a base para descrição das espécies do gênero *Alouatta* e gerado uma grande quantidade de informação a partir das relações entre estas variáveis (NEVILLE *et al.*, 1988). Tais parâmetros são importantes indicadores de como as populações superam condições ecológicas desfavoráveis e podem mostrar as perspectivas de sobrevivência em longo prazo (JARDIM, 2005). Ainda, o tamanho dos grupos e a proporção de imaturos com relação ao número de indivíduos adultos são considerados como bons prognósticos para avaliar tendências em relação ao declínio, estabilidade ou crescimento das populações de *Alouatta* spp. (HELTNE *et al.*, 1975; ZUCKER & CLARKE, 2003).

O tamanho dos grupos nas espécies do gênero apresenta variações intra e inter-específicas e ocorrem tanto entre populações distintas, como em uma mesma população ao longo do tempo (JARDIM, 2005). As populações de bugios-pretos da região de Porto Rico

apresentaram-se com uma média de tamanho grupal (10 indivíduos em GM e 12 em GP) similar ao observado para *A. caraya* em outras regiões: RUMIZ (1990) encontrou uma variação de tamanho grupal de 5 a 15 indivíduos para região de ilha e 2 a 13 para terra firme na porção média do Rio Paraná; DELUYCKER (1995) cita de 3 a 9 indivíduos em 14 grupos de terra firme; DVOSKIN *et al.* (2004) verificaram a existência de grupos variando de 2 a 10 animais e KOWALEWSKI & ZUNINO (2004) registraram a ocorrência de 27 grupos em ilha que variavam de 3 a 20. Outros autores citam grupos ainda maiores: 16 e 21 animais por grupo de estudo (BRAVO & SALLENAVE, 2003) em ilha fluvial; 15 a 17 indivíduos em um grupo de mata seminatural (BICCA-MARQUES, 1994) e 17 a 22 animais em um grupo em regime de “semi-cativeiro” em uma mata confinada (GOMES, 2004).

As espécies do gênero *Alouatta* geralmente vivem em grupos coesos multi-machos e fêmeas onde normalmente contém de 1 a 4 machos adultos com uma proporção sexual de 1 macho: 2-4 fêmeas (SUSSMAN, 2000). No presente trabalho, as proporções de machos adultos (MA) para fêmeas adultas (FA) variaram durante a pesquisa. No entanto, sempre foi verificado um número maior de FA em relação ao número de MA: 4MA:5FA no início e 2MA:6FA no final do trabalho para GM e 3MA:4FA no início e 1MA:5FA no final do trabalho para GP. RUMIZ (1990) também constatou uma mudança nas composições dos grupos e, além disso, como no presente trabalho, constatou um maior número de MA na região de ilha (média=2,7) quando comparado ao continente (média=1,4). BRAVO & SALLENAVE (2003) citou as proporções de 2MA:5FA e 2MA:7FA para dois grupos de estudo em região de ilha. Segundo FEDIGAN & JACK (2001), grandes proporções de fêmeas adultas nas populações parece ser um modelo comum para bugios. Além da variação da proporção MA/FA ao longo do trabalho, também foi notada uma mudança em relação ao número de infantes e juvenis. Tal variação ocorreu tanto em função da mudança natural de classe sexotária, quanto morte e/ou desaparecimento dos indivíduos. O desaparecimento dos infantes

verificado no grupo de estudo GM pode ter ocorrido como resultado de morte natural (como doenças, por exemplo), de uma predação, ato já constatado no mesmo ambiente (ver Ludwig *et al.*, *in press*), infanticídio, também já relatado inclusive no mesmo grupo (Aguiar *et al.*, 2005) ou ainda, de causas desconhecidas.

Apesar do número de imaturos ser diferente entre os grupos de estudo, não se pode inferir a respeito do estado de conservação destas populações através do índice de natalidade, uma vez que nos grupos vizinhos ao grupo GM são encontrados animais nesta fase. Portanto, o insucesso reprodutivo deste grupo em particular pode não estar evidenciando o sucesso da população da ilha como um todo.

### ***Percursos diários***

Para o gênero *Alouatta*, os percursos diários estão relacionados à qualidade do habitat e são também adaptações relacionadas à dieta folívora utilizada (BICCA-MARQUES & CALEGARO-MARQUES, 1995). Este recurso (folha) é amplamente distribuído, pouco energético e de difícil metabolização, o que força os animais a longos períodos de inatividade (CHIARELLO, 1994; SUSSMAN, 2000).

Ambos os grupos focais apresentaram uma variação sazonal no comprimento do percurso diário. Como já relatado por NRC (1981) para os primatas em geral, BICCA-MARQUES (1994) também detectou tal variação nos percursos diários dos grupos de *A. caraya*. Os autores explicam esta variação em termos da disponibilidade e dispersão dos recursos preferidos ou da prevenção da ingestão de grandes quantidades de compostos tóxicos presentes em folhas maduras.

A média dos percursos verificada aqui para GM ( $564 \pm 245\text{m}$ ) foi similar aos citados por outros autores para a espécie: BRAVO & SALLENAVE (2003) registraram médias de 513 e 602 m nos percursos diários de dois grupos em uma ilha fluvial de alta densidade desses animais. BICCA-MARQUES (1994) cita uma média de 454 m para seu grupo de estudo em um

fragmento de 2 ha de mata. No entanto, os registros para GP (média de  $842 \pm 364$ m) estão acima das médias já verificadas para estes animais, de forma que outros fatores podem estar interferindo nestes deslocamentos, tais como diferenças comportamentais, vegetacionais ou ainda, na densidade local da espécie. BRAVO & SALLENAVE (2003) correlacionaram as distâncias viajadas pelos grupos com o número de confrontos verificados, e explicaram que isto poderia estar se mostrando como um efeito indireto da alta densidade de bugios na região de estudo. Em GP pode estar acontecendo o contrário (grandes distâncias percorridas diariamente), já que a densidade verificada foi mais baixa (ver adiante).

Como a movimentação é uma atividade energeticamente dispendiosa, acredita-se que os animais percorrem menores áreas nas épocas do ano em que os recursos alimentares são mais pobres em energia, a não ser que, grandes distâncias percorridas sejam recompensadas com uma alimentação rica em energia. MENDES (1989) já salientou isto quando cita que aumentos de áreas utilizadas na estação seca são vantajosos para os animais se isto significar um aumento na oferta de alimento relativamente maior que o aumento dos custos para a exploração dessa área. No presente trabalho, foi verificado que ambos os grupos percorreram menores áreas nas estações mais secas (outono e inverno), sendo encontrados os maiores percursos na primavera e verão, estações mais quentes. Apenas no início do outono que os animais percorreram ainda grandes distâncias, o que pode ter elevado a média sazonal verificada. Durante este período, *Cecropia pachystachya* ainda estava em frutificação, podendo assim, estar suprindo energeticamente os gastos durante as explorações das áreas de vida. O mesmo pode estar explicando o maior percurso registrado em GP durante o inverno (922 m). Neste dia, os animais percorreram mais de 700 m até finalizarem o percurso em uma grande figueira em frutificação, onde inclusive já haviam macacos-prego alimentando-se. Segundo CHAPMAN (1988), uma única árvore em frutificação pode fortemente influenciar o modo de uso do espaço por qualquer espécie de primata.

Neste estudo os animais utilizaram de algumas rotas repetidamente. O mesmo foi verificado por BICCA-MARQUES (1994) em seu estudo com bugios-pretos. Outras espécies de bugios também podem apresentar tal comportamento, como relataram MILTON (1980) para *A. palliata*, BONVINCINO (1989) para *A. belzebul* e AGUIAR *et al.* (2003) para *A. guariba*,

### *Áreas de vida*

Curtos períodos de estudos e de coletas de dados tendem a subestimar a área de vida do grupo focal e também demonstram menos áreas de exclusividade dos animais (NRC, 1981; NEVILLE *et al.*, 1988; BICCA-MARQUES, 1994). Além disso, os bugios tendem a diversificar a área ocupada ao longo dos dias, assim, o tamanho desta aumenta com mais horas de observação dos animais (STEINMETZ, 2000). No presente trabalho foi verificada uma estabilização do tamanho das áreas de vida para GM e GP a partir do sexto e nono mês, respectivamente, demonstrando uma suficiência de esforços amostrais (12 meses) para o cálculo do tamanho das áreas utilizadas.

CROCKETT & EISENBERG (1987) sugerem que as diferenças de tamanho nas áreas de vida estão mais associadas às diferenças ambientais do que às diferenças entre as espécies. Os diferentes resultados obtidos no presente estudo para as áreas de vida de ambos os grupos (Tabela 2) mostraram-se dentro dos limites de variação esperados para algumas espécies do gênero *Alouatta*: *A. guariba* (MENDES, 1989; CHIARELLO, 1993; MARQUES, 1996; GASPAR, 1997; MARTINS, 1997; PEREZ, 1997; LIMEIRA 2000; AGUIAR *et al.*, 2003; MIRANDA, 2004; JARDIM, 2005); *A. belzebul* (BONVINCINO, 1989); *A. palliata* (NEVILLE *et al.*, 1988; DEFLER, 2004); *A. seniculus* (NEVILLE *et al.*, op. cit.; DEFLER, op. cit.) e *A. pigra* (PAVÓN, 1994; OSTRO *et al.*, 1999). No entanto, para a espécie alvo de estudo, os valores totais de área de vida aqui obtidos para ambos os grupos mesmo com baixos valores visto em GM, apresentam-se acima dos limites até então registrados: BICCA-MARQUES (1994): 2 ha (o total de área disponível) e BRAVO & SALLENAVE, 2003: 1,7 e 2,2 ha, ou se mostram altamente semelhantes aos obtidos

para GM como os relatados por ZUNINO (1986): 5 e 6 ha para dois grupos de estudo. Infelizmente, como ainda são poucos os trabalhos que se referem aos tamanhos de áreas utilizadas por *A. caraya*, a comparação destes resultados com outras pesquisas com a espécie não podem ser tão embasadas. De qualquer modo, no geral, primatas do gênero *Alouatta* são relatados apresentarem pequenas áreas de vida em relação ao seu tamanho corpóreo (CROCKETT & EISENBERG, 1987). Isto, provavelmente devido ao reflexo do comportamento altamente folívoro visto em todo o gênero, (dentre os primatas neotropicais estes animais são os mais dependentes de folhas (FRANCESCHINELLI *et al.*, 2005)), já que segundo MILTON & MAY (1976), primatas frugívoros e onívoros têm áreas de uso maiores que os folívoros.

Comparando os resultados obtidos para ambos os grupos de estudo, estes apresentaram valores de área utilizada significativamente diferente analisando todas as metodologias aplicadas. Para GM foram registrados os menores valores, enquanto GP apresentou mais que o triplo dos resultados das áreas de vida obtidos em GM. Um dos fatores determinantes do tamanho das áreas utilizadas pelos animais é o número de indivíduos por grupo (BERGALLO, 1990). Todavia, GM apresentou apenas dois indivíduos a menos que GP durante todo o monitoramento, o que não poderia estar justificando esta discrepância de valores. O fator determinante que parece estar diferenciando tais valores obtidos é o tipo de ambiente, ou seja, a qualidade do habitat que cada grupo se encontra. BRAVO & SALLENAVE (2003) demonstram em seus estudos que áreas de vida muito pequenas somente são possíveis em locais onde haja a disponibilidade de recursos de alto retorno energético. Ainda, segundo ROBINSON (1986), os primatas procuram espécies vegetais de sua preferência e, em florestas com recursos mais escassos no espaço e no tempo, eles devem ocupar uma área maior. Corroborando com estes autores, o mesmo pode ser verificado no presente trabalho quando analisadas as regiões segundo tais recursos (de alto retorno energético e de preferência dos animais). É destacado aqui o caso da espécie pioneira *Cecropia pachystachya*, a qual possui

baixa taxa de lipídios e proteínas (0,02 e 1,41g/100g, respectivamente), porém, é relativamente rica em carboidratos (86,8g/100g) e calorias (353Kcal/100g) (ROSA, 2004). Para os frugívoros, essas plantas são importantes fontes de compostos nitrogenados e açúcares (CHARLES-DOMINIQUE, 1986; ROSA, 2004). Todos os fatores acima mencionados podem conferir aos primatas, principalmente para *A. caraya*, um ambiente de alta produtividade e qualidade, propiciando maior capacidade de suporte para as suas populações em ambientes de inundação.

Na ilha, a instabilidade e a seletividade imposta pelo regime das águas favoreceu as espécies arbóreas de rápido crescimento e tolerantes à inundação (RUMIZ, 1990; CAMPOS & SOUZA, 1997), tal como *C. pachystachya*, espécie arbórea dominante nas matas ciliares (SOUZA *et al.*, 1997; SOUZA, 1998). Esta espécie é sem dúvida a principal fonte de alimento (frutos, folhas maduras, folhas novas, pecíolo e meristema) para *A. caraya* nesses ambientes ao longo do ano (G. LUDWIG *et al.*, dados não publicados). Segundo GAULIN *et al.* (1980) a alta densidade das espécies mais consumidas pode refletir a alta qualidade do ambiente. A alta densidade e sobrevivência de bugios em pequenas áreas já foi relatada ser possível somente pela abundância de espécies importantes na dieta dos bugios (BICCA-MARQUES & CALEGARO-MARQUES, 1994a; BRAVO & SALLENAVE, 2003; JARDIM, 2005).

Diferente da região de ilha, a margem esquerda do rio possui as florestas estacionais mais maduras e conservadas da região, nas quais *C. pachystachya* não é a espécie dominante (SOUZA, 1998), ocorrendo em clareiras e em menor abundância (observação pessoal). Este tipo de floresta pode apresentar maior sazonalidade na oferta de recursos ao longo do ano quando comparado aos ambientes de inundação (BRAVO & SALLENAVE, 2003; KOWALEWSKI & ZUNINO, 2004) e ao mesmo tempo não é dominado pela espécie arbórea que é o principal recurso alimentar dos bugios na região de Porto Rico. Portanto, o tipo de ambiente parece mesmo estar definindo as diferenças encontradas no tamanho das áreas utilizadas por GM e

GP, uma vez que tal recurso alimentar apresenta-se diferentemente distribuído nestes dois ambientes.

Uma outra explicação para esta diferença na área de vida dos grupos poderia ser que o ambiente de ilha é um ambiente pobre, onde os animais, possuindo uma dieta bastante restrita, necessitando consumir grandes quantidades de alimento de uma única espécie, não poderiam utilizar áreas maiores. Assim, os custos desse deslocamento adicional não seriam superados pelos benefícios da exploração desta maior área. Porém, essa possibilidade torna-se enfraquecida, uma vez que a presença indivíduos imaturos em grupos vizinhos prova o sucesso dos bugios-pretos neste ambiente. Portanto, a abundância de *C. pachystachya* e o menor tamanho da área de vida de GM aparentam ser aspectos positivos deste ambiente.

A área de vida também é relacionada à densidade da espécie na área (CROCKETT & EISENBERG, 1987; BONVINCINO, 1989; BERGALLO, 1990; STEINMETZ, 2000; BRAVO & SALLENAVE, 2003; JARDIM, 2005). É sugerido que em casos de alta densidade os grupos tenham duas opções: ou restringem o tamanho da área de vida ou aumentam a taxa de sobreposição de área com grupos adjacentes (JARDIM, 2005). Quando verificada a densidade de bugios através de ME/BT-c/PD para os dois ambientes, chega-se a valores extremamente discrepantes: 2 ind./ha na Ilha Mutum (GM) e 0,64 ind./ha na margem esquerda continental do rio (GP). Ainda, descontando as áreas de sobreposição com grupos vizinhos (GM: 25% e GP: 8%), ou seja, considerando apenas a área utilizada exclusivamente pelos grupos alvo de estudo, essas aumentam a valores de 2,6 e 0,7 ind./ha, respectivamente. Portanto, na ilha a competição entre os grupos (resultante da alta densidade encontrada) é grande e fundamental na delimitação das áreas utilizadas por estes, e no continente, uma área contínua, os grupos têm mais espaço para forrageamento, podendo ocupar uma área maior.

Valores semelhantes de densidade também já foram descritos para a espécie em ambientes similares na porção média do Rio Paraná e tributários em território argentino (ARDITI & PLACCI, 1990; RUMIZ, 1990; DELUYCKER, 1995; BROWN & ZUNINO, 1994; ZUNINO *et al.*, 1996, 2001; GONZÁLEZ *et al.*, 2002; KOWALEWSKI & ZUNINO, 2004) (Tabela 3). Como no presente trabalho, os maiores valores de densidade encontrados por estes autores são registrados em ambientes de ilha (como na Ilha Mutum) ou outras regiões que também sofrem inundação, destacando o valor de 4,25 ind./ha na Isla Brasileira, Argentina (KOWALEWSKI & ZUNINO, 2004), a maior densidade de *A. caraya* já encontrada neste tipo de ambiente. Este padrão de variação de densidades de *A. caraya* conforme a variação dos ambientes na mesma latitude, também foi encontrado na porção média do Rio Paraná, onde as regiões continentais mais elevadas apresentaram as mais baixas densidades, enquanto os ambientes de inundação (Isla Brasileira e Guáscara) apresentaram as densidades mais altas desta espécie de primata (RUMIZ, 1990; BROWN & ZUNINO, 1994; ZUNINO *et al.*, 2001). Porém, a densidade mais alta aqui verificada, Ilha Mutum, é inferior às densidades encontradas em ilhas daquela porção do rio. Dentre outros fatores, o estado recente de regeneração das florestas de Porto Rico deve ser levado em conta para a explicação dessas diferenças.

**Tabela 3:** Tabela comparativa das densidades de *A. caraya* encontradas por diversos autores através de diferentes métodos na porção média do Rio Paraná (AR) com as encontradas na região

de Porto Rico, porção alta do Rio Paraná.

Densidade (ind./ha)	Método	Localidade	Fonte
0,01	Transecção linear	P.N. Iguazú/AR	Zunino <i>et al.</i> (2001)
0,08 - 1,11	Transecção linear	Chaco/AR	Arditi & Placci (1990); Brown & Zunino (1994); Dvoskin <i>et al.</i> (2004)
0,05 - 0,90	Transecção linear	Mata ciliar/Rio Riachuelo/AR	Zunino <i>et al.</i> (1996, 2001)
0,63	Transecção linear	Mata ciliar/ Rio Paraná e Paraguai/AR	Brown & Zunino (1994)
1,80 - 3,60	Transecção linear	Isla Brasileira/Rio Paraná/AR	Zunino <i>et al.</i> (1996, 2001)
2,80	Transecção linear	Isla Gúascara/Rio Paraná/AR	Zunino <i>et al.</i> (2001)
2,83	Transecção linear	Floresta de Inundação/AR	Brown & Zunino (1994)
0,44 - 1,59	Contagem dos grupos	Mata ciliar/Rio Riachuelo/AR	DeLuycker (1995); Rumiz (1990)
0,88 - 4,25	Contagem dos grupos	Isla Brasileira/Rio Paraná/AR	Kowalewski & Zunino (2004); González <i>et al.</i> (2002); Rumiz (1990)
<b>2,00</b>	ME/BT-c/PD	Ilha Mutum/Rio Paraná/BR (GM)	<b>este estudo</b>
<b>0,64</b>	ME/BT-c/PD	Mata ciliar (PR)/Rio Paraná/BR (GP)	<b>este estudo</b>

PINTO *et al.* (1993) afirmaram que densidades populacionais podem diferir naturalmente pertencendo a características distintas do habitat. Possíveis respostas para a alta densidade encontrada no ambiente de ilha (GM), conseqüentemente, para as menores áreas de vida encontradas, e oposto verificado para a margem esquerda (GP) são: 1) ausência de possíveis espécies competidoras como *Cebus nigritus* (JARDIM, 2005) e outros mamíferos arborícolas como *Nasua nasua* na ilha, sendo verificada a presença de ambas no continente; 2) dificuldade para dispersão devido ao confinamento imposto pelo rio (RUMIZ, 1990). Nas margens continentais, a continuidade da mata pode facilitar o processo de dispersão em comparação aos ambientes de ilha. Embora *A. caraya* possua a propriedade de dispersão no rio através do nado, este parece ser um evento relativamente raro e circunstancial, contribuindo para uma maior saturação populacional da espécie em ambiente insular. STEINMETZ (2000) atribuiu a extensa área de vida dos bugios no Parque Estadual de Intervalos à continuidade e tamanho da floresta, que levam a uma menor densidade populacional, diminuindo a competição intraespecífica e permitindo aos animais ocuparem áreas maiores; 3) a constante e alta produtividade das florestas de inundação em itens alimentares de alta qualidade (*e.g.* flores, folhas e frutos) (RUMIZ, 1990; ZUNINO *et al.*, 2001; GONZÁLEZ *et al.*,

2002; BRAVO & SALLENAVE, 2003; KOWALEWSKI & ZUNINO, 2004; HAUGAASEN & PERES, 2005). Graças às inundações periódicas que ocorrem nesta região, nas florestas aluviais podem ser encontrados altos níveis de nutrientes no solo. CAMPOS & SOUZA (2002) em um estudo em uma ilha próxima à Ilha Mutum, bastante semelhante, relata que os solos são bastante diferentes na textura e fertilidade quando em comparação com áreas não inundáveis, com características específicas em cada ambiente. Este solo fértil da ilha facilita a ocorrência de poucas defesas químicas anti-herbivoria nas plantas, favorecendo os animais folívoros como os bugios (JANZEN, 1974; RUMIZ, 1990; HAUGAASEN & PERES, 2005). E ainda, podem apresentar fenologias sem picos pronunciados, produzindo grande disponibilidade de alimento ao longo de todo o ano (BRAVO & SALLENAVE, 2003; KOWALEWSKI & ZUNINO, 2004), diferente do que pode ser verificado no continente. Como visto por CHIARELLO (1993), a pequena área de vida pode não ser uma resposta apenas para a alta densidade; outras diferenças no habitat como disponibilidade de recursos alimentares estão provavelmente envolvidos.

Quando analisadas sazonalmente, as proporções de áreas utilizadas pelos grupos mostraram-se diferentes. GM demonstrou claramente a estratégia adotada pelo gênero na maximização do ganho de energia: a do baixo custo, baixa recompensa e a do alto custo, alta recompensa (ZUNINO, 1986; STRIER, 1992). Ou seja, quando a qualidade do alimento é baixa, há uma tendência em reduzir o gasto energético pela redução do tempo dedicado à locomoção durante o forrageamento (MENDES, 1989), diminuindo assim o tamanho da área utilizada. Isto pode explicar, portanto, o porque de durante o outono e inverno, época de escassez de recursos, o grupo GM ter apresentado as menores áreas de vida. Diferente do que foi visto em GM, o grupo GP apresentou as menores áreas durante a primavera. No entanto, nesta estação foi observado que o grupo restringiu suas atividades à área de mata primária mais alta dentro da sua área de vida. Nesta porção de mata são encontradas altas densidades de *Lonchocarpus*

*guilleminianus*, espécie que estava florescendo na época. Além disso, na mesma área, vários indivíduos de *Ficus obtosiuscula*, apresentavam folhas novas e um exemplar de *Ficus* sp. estava em frutificação. Estes três itens, pertencentes à mesma porção da mata, foram os recursos alimentares mais utilizados pelos animais durante esta estação (G. LUDWIG *et al.*, dados não publicados). Estes fatores podem estar explicando então, a utilização mais restrita desta parte da mata pelos animais nesta época do ano, diminuindo conseqüentemente, o tamanho de sua área de vida.

MENDES (1989) em uma pequena revisão do gênero *Alouatta*, discute que mesmo com uma grande variação, os grupos têm áreas domiciliares definidas, no entanto, tais grupos podem apresentar sobreposições parciais de área ou até mesmo totais com áreas de grupos vizinhos. A grande sobreposição de área observada (ME/BT-c/PD) no grupo GM (25% do total de sua área) e o contrário apresentado pelo grupo GP (apenas 8% do total) pode ser um reflexo conseqüente das densidades encontradas em cada ambiente. No entanto, BRAVO & SALLENAVE (2003) verificaram uma sobreposição de apenas 0,44 ha de área entre dois grupos de *A. caraya* em uma ilha de alta densidade destes animais. Um total de 46% das ocorrências de confronto do grupo GM com grupos vizinhos ocorreu durante o verão e início do outono. Notou-se também que a maioria destes, ocorreram no quadrante G3, área de alta densidade de *Cecropia pachystachya*. Durante este período, esta espécie arbórea estava em frutificação. As outras regiões da área deste grupo em que ocorreram confrontos foram em bambuzais e em uma figueira (*Ficus obtosiuscula*), locais bastante utilizados pelos animais para descanso (G. LUDWIG, observação pessoal). O único confronto presenciado do grupo GP com um grupo vizinho foi em um local onde um indivíduo de *Albizzia hassleri* (farinha-seca) apresentava folhas novas (neste dia o grupo de estudo utilizou bastante este recurso). Em todos estes casos, tanto para GM como para GP, tais locais bastante utilizados pelos animais, podem ter

colocado os grupos vizinhos em maior probabilidade de encontros, podendo levá-los a situações de disputa, levando os animais a sobrepor áreas de utilização.

NEVILLE *et al.* (1988) citaram que os primatas do gênero *Alouatta*, possuem grupos que defendem com rigor suas áreas principalmente através de vocalizações. Durante o monitoramento dos grupos a maioria das vocalizações (tipo rugido) registradas, ocorreram em acompanhamento com o grupo da ilha. Ao todo foram ouvidas 79 emissões neste local, sendo 18 emitidas pelo grupo GM. No continente apenas foram registradas oito vezes, sendo cinco pelo grupo GP. A diferença marcante encontrada entre os dois grupos também pode ser um reflexo da densidade de bugios nos ambientes, o que já tinha observado BONVINCINO (1989) em seu trabalho com *A. belzebul*, quando relacionou o fato de que em uma das áreas onde havia mais grupos de bugios ocorriam mais vocalizações.

Algumas destas vocalizações ocorreram seguidas de latidos de cães caçadores, tempestade ou som alto de barcos. Vários outros fatores extra-grupais também são citados como estímulos de vocalizações (CALEGARO-MARQUES & BICCA-MARQUES, 1997), tais como predadores potenciais, observadores humanos, ventos, chuvas, trovões e barulhos de aviões (NEVILLE *et al.*, 1988). A maioria das emissões em que os grupos de estudo participaram ocorreram em confrontos intergrupais ou direcionada a áreas de sobreposições com grupos vizinhos, também verificadas por alguns autores para *A. guariba* (MENDES, 1989; CHIARELLO, 1995; AGUIAR *et al.* 2003).

Além dos encontros intraespecíficos com grupos vizinhos, ao longo do trabalho foram presenciados encontros do grupo focal GP com *C. nigrurus* e *N. nasua*. A maioria dos encontros agonísticos presenciados envolviam indivíduos jovens de *C. nigrurus*, o que pode estar relacionado ao comportamento lúdico destes animais. Já para *N. nasua*, tais encontros envolviam indivíduos adultos onde em um deles todos os bugios aparentemente agruparam-se e acuarum um indivíduo. Provavelmente uma disputa por uma árvore de dormida de grande

porte onde os bugios já estavam parando suas atividades, já quase sem luz. Outro caso ocorreu com a passagem de um quati próximo ao macho adulto do grupo de estudo. Este, vocalizou (tipo rugido) em direção ao animal, que fugiu. Apesar de poucas vezes em que foram presenciados os encontros agonísticos com *N. nasua*, parece que em relação à outra espécie de primata, os bugios são mais tolerantes do que em relação a estes. Inclusive foram notados algumas vezes bugios e macacos-prego se alimentando na mesma figueira ou em embaúbas próximas com comportamentos indiferentes.

JARDIM (2005) ressalta em seu trabalho que valores de áreas de vida obtidos podem variar dependendo do método aplicado. No presente estudo também foi possível notar que através dos diferentes métodos aplicados para este fim, para os dois grupos focais chegou-se a diferentes resultados.

Dentre os métodos aplicados para o presente trabalho, o mais adequado foi ME/BT-c/PD, que engloba todos os quadrados onde os animais passaram ao menos uma única vez, onde não ocorreram necessariamente pontos demarcados. Muitas vezes, quadrados foram percorridos pelos animais durante o intervalo de tempo de marcação de pontos estipulado para o presente estudo (30 minutos). Tais quadrados também pertencem à área de vida dos animais, no entanto, o intervalo de pontuações não permitiu a soma de tais quadrados.

Para os dois grupos de estudo, os resultados obtidos através de ME/BT-s/PD e ME/GPS não diferiram significativamente, mostrando estatisticamente, que ME/GPS pode ser utilizado como um método eficaz para o cálculo da área de vida na área de estudo, porém apresentou algumas falhas. Quadrados que foram somados segundo ME/GPS que não apresentavam-se na somatória da área de vida do outro método, demonstram o erro que pode ser obtido quando utilizado este aparelho. Assim, quanto melhor a acurácia do aparelho naquele local de tomada do ponto, mais preciso se torna o tamanho da área utilizada pelos animais. Quanto menor a área de vida do grupo, mais grave pode se tornar este erro, pois pode

mudar o resultado drasticamente. Por exemplo, em GM, quatro quadrados (1 ha) ocorreram de forma diferente segundo o posicionamento nos dois métodos e em GP, 11 quadrados (2,75 ha). No entanto, na somatória final, os resultados numéricos obtidos para a área de vida através dos dois métodos (ME/BT-s/PD e ME/GPS) foram muito semelhantes e sem diferença significativa para ambos os grupos. Isto pode ser explicado devido à compensação numérica dos quadrados que apareceram com posicionamento errado no ME/GPS. Para que ME/GPS seja considerado ainda mais eficaz para ser utilizado para o cálculo da área de vida na área de estudo ou regiões de matas semelhantes, em que o dossel permita a utilização deste método (PHILLIPS *et al.*, 1998), ressaltam-se aqui algumas informações importantes: 1) as marcações de pontos devem ser feitas em intervalos mais curtos (< 30 minutos), pois, mesmo para *A. caraya*, que é uma espécie relativamente inativa durante grande parte do dia (61,6%: BICCA-MARQUES, 1993; 56,5%: BRAVO & SALLENAVE, 2003), o intervalo estipulado (30 minutos) não permitiu marcar todos os quadrados que os animais utilizaram (visto através de ME/BT-c/PD); 2) os pontos devem ser tomados com a melhor acurácia possível, para que o erro não interfira tão drasticamente nos resultados.

Os valores obtidos através dos métodos por esquadramento não diferiram significativamente para nenhum dos grupos de estudo, assim como comparando os valores dos mínimos polígonos convexos. No entanto, quando todos os métodos aplicados são comparados, alguns valores de área de vida mostraram diferença significativa para GM (ME/BT-c/PD com MPC/GPS95%) e para GP (ME/BT-s/PD com MPC/BT e com MPC/GPS100%).

A metodologia MPC têm sido criticada, pois as áreas de vida obtidas através desta podem incluir grandes áreas as quais nunca foram utilizadas pelos animais, e em alguns casos são também impossíveis de serem visitadas por impedimentos geográficos (WORTON, 1987). Segundo JARDIM (2005), em revisões de tamanhos de áreas de vida encontradas por diferentes

autores através de diferentes métodos, relata que, em geral, o MPC tende a superestimar tais valores quando comparados com as estimativas geradas a partir do somatório dos quadrados (ME). Todavia, o método pode nem sempre superestimar o valor total, como visto pela própria autora. STEINMETZ (2000) também verificou o mesmo: estimou o tamanho da área de vida de um grupo de *A. guariba* em 33 e 41,6 ha através do MPC e ME, respectivamente. O mesmo aconteceu no presente trabalho com o grupo GM (que obteve as menores áreas de vida), onde o método MPC demonstrou um menor valor comparado a ME. O caso não aconteceu com o grupo do continente, que apresentou as maiores áreas, e, no entanto, os polígonos mostraram áreas ainda maiores quando comparados à maioria dos outros métodos. Tais diferenças se devem à disposição espacial dos pontos, formato da área de vida e desenho do fragmento (JARDIM, 2005). Para GP, o tamanho da área calculada por MPC pode ter sido superestimado em função dos pontos mais externos, onde foi notado incluir áreas que não são utilizadas pelos animais, problema já previsto para o método (WORTON, 1987).

Para a verificação da influência dos pontos mais extremos foram estimadas as áreas de vida com 100% e 95% dos pontos através de MPC. Os resultados obtidos para ambos grupos focais não obtiveram diferença significativa. Ou seja, os pontos mais externos não influenciaram suficientemente a ponto de alterar de modo significativo os resultados.

## **Uso do espaço**

### ***Uso horizontal do espaço***

O modo de uso do espaço mostrou-se diferente conforme as análises sazonais para ambos os grupos de estudo. Como foi observado, os animais utilizaram suas áreas em diferentes setores conforme a distribuição espaço-temporal de frutos e folhas e, ainda, de árvores preferidas para descanso. Inclusive, pontos extremos de suas áreas são locais onde

ocorrem ambos ou um destes fatores (recurso alimentar e/ou árvore de descanso). A área de vida dos bugios têm sido relatada por vários autores apresentar uma forte relação com a disposição de alguns recursos alimentares (CHAPMAN, 1988; NEVILLE *et al.*, 1988; BONVICINO, 1989; MENDES, 1989; BICCA-MARQUES, 1994; CULLEN JR. & VALLADARES-PÁDUA, 1997; LIMEIRA, 1997; PALACIOS & RODRIGUEZ, 2001; AGUIAR *et al.*, 2003; JARDIM, 2005). ROBINSON (1986) ainda ressalta que os primatas forrageiam em itens e em áreas que forneçam a eles o melhor retorno energético imediato.

O grupo GP utilizou a sua área de vida de forma mais homogênea que o grupo GM. Tal fato pode estar representando a própria homogeneidade florestal deste ambiente.

Somente foi possível determinar uma área nuclear na área de vida do grupo GM, (20% do total da área de vida (ME/BT- c/PD)). Estas áreas envolveram a maioria das árvores de dormida e de descanso. Tal fato pode ser explicado talvez pelo motivo dos animais conhecerem melhor esta área, ou seja, serem mais familiarizados. Além disso, é a região onde passam a maior parte do seu tempo e que inclusive é de uso exclusivo do grupo, provendo uma maior segurança contra grupos coespecíficos e até mesmo contra predadores. Segundo PIANKA (1982), através da familiaridade com uma pequena área, o animal pode aprender: 1) quando e onde é possível encontrar alimento; 2) os lugares nos quais podem se encontrar a salvo de predadores e onde e quando estes predadores podem ser encontrados.

As árvores de dormida se encontraram espalhadas em toda a área de vida dos animais, porém, estas se concentraram em maior número nas áreas de uso mais intensivo. Caso este, também relatado por outros autores para o gênero (BONVICINO, 1989; BICCA-MARQUES, 1994; MIRANDA, 2004). Todas elas apresentavam um porte mais frondoso ou continham muitas lianas fazendo moitas ao redor. NEVILLE *et al.* (1988), BONVICINO (1989), BICCA-MARQUES (1994), STEINMETZ (2000) e MIRANDA (2004) também observaram que os bugios utilizam árvores de médio a grande porte para passar a noite. Segundo STEINMETZ (op.

cit.) estes animais parecem preferir dormir em árvores onde tenham uma visão mais ampla da mata, talvez com o intuito de melhor avistar predadores e outros grupos de bugios ou ainda fontes de alimento. Além do mais, é sabido que alguns predadores arborícolas representam perigo para os bugios, como: *Panthera onca* (PEETZ *et al.*, 1992), *Leopardus pardalis* (MIRANDA *et al.*, 2005) e *Puma concolor* (LUDWIG *et al.*, *In press*). STEINMETZ (2000) cita ainda que tais árvores apresentam galhos mais grossos e talvez mais seguros e confortáveis para os animais dormirem. MENDES (1989) acrescenta também a possibilidade de reunião do grupo na mesma árvore, evitando sua dispersão.

Em relação às árvores utilizadas para descanso, foi notado que GM utilizou muito o bambuzal para esta atividade, já o grupo GP utilizou de modo mais freqüente uma área de mata primária com alta densidade de *L. guilleminianus*. STEINMETZ (op. cit.) também relata a preferência pelos bugios em utilizar o bambuzal e a mata primária. *Lonchocarpus guilleminianus* é uma espécie bastante alta (até 27 m de altura na região (SOUZA, 1998)), o que pode explicar sua utilização pelos mesmos fatos das árvores de dormida. Já o bambuzal, mesmo formando um dossel contínuo, possui baixa altitude (até 12 m), não podendo ser explicada sua utilização pelos mesmos motivos. Todavia, é notada a dificuldade de visualização pelos observadores destes animais nesta espécie vegetal, o que pode estar favorecendo-os quando na presença de predadores naturais. Além disso, a espécie de bambu que se encontra na área possui uma grande quantidade de espinhos, o que pode estar providenciando aos animais uma maior proteção quando ali se encontram.

### ***Uso vertical do espaço***

Os animais foram observados utilizar com maior freqüência os galhos (aproximadamente 84% dos registros pelos dois grupos) do que as outras categorias analisadas (ramos: em torno de 10%), lianas (3,9% para GM e 5,8% para GP) e tronco (3,8%

para GM e 1,1% para GP). É esperado que os bugios utilizem mais os galhos e ramos para realização de suas atividades, pois, segundo MIRANDA (2004), são estes locais que provém aos animais, que possuem grande massa corpórea, sustentação maior para realização de suas atividades, além de serem encontrados ali os recursos alimentares. A maior utilização das lianas pelo grupo GM quando comparado ao grupo do continente, retrata o ambiente em regeneração da ilha, já que são plantas pioneiras, além de serem altamente utilizadas como recurso alimentar (G. LUDWIG, dados não publicados). A categoria tronco foi mais utilizada pelos animais do grupo GM pela maior utilização dos bambus, o que aumentou a frequência observada.

Na categoria estrato florestal, a maior utilização do dossel (88% para GM e 92% para GP) mostrou-se discrepante quando comparado aos outros estratos. Em seguida, destacaram-se as árvores emergentes, onde para GM este estrato foi mais frequentemente utilizado que para GP (8% e 6,8%, respectivamente). A preferência dos bugios por estratos superiores e árvores emergentes têm sido citada por vários autores (BRAZA *et al.*, 1981; SILVA-JR., 1981; NEVILLE *et al.*, 1988; BONVICINO, 1989; MENDES, 1989; JARDIM & OLIVEIRA, 1997; URBANI, 2003; MIRANDA, 2004), embora dependendo da fisionomia da vegetação podem utilizar estratos mais baixos (OLIVEIRA & ADES, 1993; STEINMETZ, 2000). Segundo JARDIM & OLIVEIRA (op. cit.), os estratos superiores provém uma maior segurança aos animais. Quando comparada a utilização das árvores emergentes pelos dois grupos, GM se salientou pois neste ambiente existem diferentes estágios sucessionais, onde algumas árvores não foram retiradas, possuindo portanto uma alta estatura. Já no continente, poucas são as árvores emergentes, sendo a mata mais conservada e o dossel mais elevado e contínuo, onde os animais passam a maior parte do tempo. Portanto, a quantidade de árvores emergentes nos ambientes pode ter refletido a sua utilização.

As características inerentes de cada ambiente também se mostraram na forma diferente de uso das alturas pelos grupos focais (GM: média de  $13,7 \pm 3,3$ m; GP:  $17,6 \pm 4,4$ m de altura). A altura da mata em regeneração é mais baixa quando comparada à mata mais conservada e madura do continente, refletindo os resultados obtidos. Os grupos apresentaram uma maior frequência de uso das classes intermediárias (de 11 a 15 m e 16 a 20 m). De acordo com MENDES (1989), estas alturas mantêm os animais fora do alcance dos carnívoros semi-arborícolas, que em geral, são de hábitos noturnos, o que não explicaria a escolha de árvores tão altas para o repouso diurno, atividade predominante na maior parte do dia. Além disso, a utilização das classes intermediárias pode ser uma maneira de evitar predadores terrestres e, ao mesmo tempo, predadores aéreos, como os grandes rapineiros.

## 5. Considerações finais

Primeiramente é ressaltada a importância do presente trabalho em relação às inferências do comportamento espacial de *A. caraya* em diferentes ambientes e ao estudo realizado a respeito das eficácias metodológicas. Ao mesmo tempo, traz informações básicas de ecologia e comportamento destes animais, os quais não se têm pesquisas no estado, em uma região degradada ecologicamente como as matas de galeria do alto Rio Paraná. Além disso, devido à sua distribuição restrita e destruição de seus habitats, mesmo ocorrendo em três Unidades de Conservação, a espécie é considerada atualmente como Em Perigo de Extinção.

Através do presente estudo foi possível verificar que o tamanho da área de vida e o modo de uso do espaço por *A. caraya* no alto Rio Paraná pode diferir naturalmente pertencendo a características particulares de cada ambiente (ilha e continente). Este padrão de variação encontrado, também foi verificado por outros autores em ambientes semelhantes na porção média do Rio Paraná. Conseqüentemente, tais dados podem nos trazer importantes reflexões a respeito da espécie frente às imposições do meio em áreas semelhantes.

Em relação ao estudo comparativo dos métodos aplicados para este trabalho, o método ME/BT-c/PD, apesar de ser o mais trabalhoso, mostrou-se o mais apropriado, uma vez que englobou todas as áreas utilizadas pelos animais com a melhor precisão. Todavia, o método ME/GPS também foi eficaz, mas ressaltou a importância dos pontos serem demarcados com a melhor acurácia possível e em pequenos intervalos de tempo (< que 30 minutos). O aparelho de GPS se torna uma ferramenta muito útil e de rápido resultado quando o tipo de mata permite sua utilização. Portanto, quando é possível o acesso a esse, é recomendada sua utilização desde que se respeitem as imposições estipuladas (características ambientais e intervalo de tempo de marcação dos pontos).

## Referências Bibliográficas

- AGUIAR, L. M., N. R. REIS, G. LUDWIG & V. J. ROCHA. 2003. Dieta, área de vida, vocalizações e estimativas populacionais de *Alouatta guariba* em um remanescente florestal no norte do Estado do Paraná. **Neotropical Primates**, Washington, **11**(2), 78-86.
- AGUIAR, L. M., G. LUDWIG, C. L. S. HILST, L. S. MALANSKI & F. C. PASSOS. 2005. Tentativa de infanticídio por um macho dominante de *Alouatta caraya* (Humboldt) (Primates, Atelidae) em um infante extra-grupo devido a influência do observador. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **22**(4):1201-1203.
- ALTMANN, J. 1974. Observational study of behavior: sampling methods. **Behaviour**, Leiden, **40**: 227-267.
- ALTMANN, S. A. 1959. Field observations on a howling monkey society. **Journal of Mammalogy**, Lawrence, **40**(3):317-330.
- ALVES, I. M. S. C. & J. C. Guix. 1992. Feeding habits of *Alouatta caraya* in a semi-natural área (SE Brazil). **Mammalia**, **56** (3): 469-472.
- ARDITI, S. I. & L. G. PLACCI. 1990. Hábitat y densidad de *Aotus azarae* y *Alouatta caraya* em Riacho Pilagá, Formosa. **Boletín Primatológico Latinoamericano**, **2**: 29-47.
- AURICCHIO, P. 1995. **Primatas do Brasil**. São Paulo, Terra Brasilis, 168p.
- BERGALLO, H. G. 1990. Fatores determinantes do tamanho da área de vida em mamíferos. **Ciência e Cultura**, **42**(12): 1067-1072.
- BICCA-MARQUES, J. C. 1990. A new southern limit for the distribution of *Alouatta caraya* in Rio Grande do Sul State, Brazil. **Primates**, Tóquio, **31**(3): 449-451.
- BICCA-MARQUES, J. C. 1991. **Ecologia e comportamento de um grupo de bugios-pretos, *Alouatta caraya* (Primates, Cebidae) em Alegrete, RS, Brasil**. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília, DF.
- BICCA-MARQUES, J. C. 1992. Drinking behavior in the black howler monkey (*Alouatta caraya*). **Folia Primatológica**, Basesl, **58**(2):107-111.
- BICCA-MARQUES, J. C. 1993. **Padrão de atividades diárias do bugio-preto *Alouatta caraya* (Primates, Cebidae): Uma análise temporal e bioenergética**. In: Yamamoto, M. E. & M. B. C. Sousa (eds.). **A primatologia no Brasil**, Natal, **4**: 35-49.

- BICCA-MARQUES, J. C. 1994. Padrão de utilização de uma ilha de mata por *Alouatta caraya* (Primates: Cebidae). **Revista Brasileira de Biologia**, **54**(1):161-171.
- BICCA-MARQUES, J. C. 2003. **How do howler monkeys cope with habitat fragmentation?** p. 283-299. In: MARSH, L. K. (ed.). **Primates in Fragments: Ecology and Conservation**. New York, Kluwer Academic/ Plenum Publishers. 428p.
- BICCA-MARQUES, J. C. & C. CALEGARO-MARQUES, 1993a. Feeding postures in the black howler monkey, *Alouatta caraya*. **Folia Primatológica**, Basel, **60**(3): 169-172.
- CALEGARO-MARQUES, C. & J. C. BICCA-MARQUES, 1993b. Allomaternal care in the black howler monkey (*Alouatta caraya*). **Folia Primatológica**, Basel, **61**(2):104-109.
- BICCA-MARQUES, J. C. & C. CALEGARO-MARQUES, 1994a. Feeding behavior of the black howler monkey (*Alouatta caraya*) in a seminatural Forest. **Acta Biologica Leopoldensia**, **16**(2): 69-84.
- BICCA-MARQUES, J. C. & C. CALEGARO-MARQUES, 1994b. Activity budget and diet of *Alouatta caraya*: an age-Sex analysis. **Folia Primatologica**, Basel, **63**: 216-220.
- BICCA-MARQUES, J. C. & C. CALEGARO-MARQUES, 1994c. Exotic plant species can serve as staple food sources for wild howler populations. **Folia Primatologica**, Basel, **63**: 209-211.
- BICCA-MARQUES, J. C. & C. CALEGARO-MARQUES, 1994d. A case of geophagy in the black howling monkey *Alouatta caraya*. **Neotropical Primates**, Washington, **2**(1): 7-9.
- BICCA-MARQUES, J. C. & C. CALEGARO-MARQUES, 1995. Ecologia alimentar do gênero *Alouatta* LACÉPEDE, 1799 (PRIMATES, CEBIDAE). **CADERNOS UFAC**, **3**: 23-49.
- BICCA-MARQUES, J. C. & C. CALEGARO-MARQUES, 1998. Behavioral thermoregulation in a sexually and developmentally dichromatic neotropical primate, the black-and-gold howling monkey (*Alouatta caraya*). **American Journal of Physical Anthropology**, **106**(4): 533-546.
- CALEGARO-MARQUES, C. 1992. **Comportamento social de um grupo de *Alouatta caraya* (Primates, Cebidae) em Alegrete, RS, Brasil**. Dissertação de mestrado, Universidade de Brasília, DF.
- CALEGARO-MARQUES, C. & J. C. BICCA-MARQUES, 1996. Emigration in a black howling monkey group. **International Journal of Primatology**, **17**(2): 229-237.
- BONVICINO, C. R. 1989. Ecologia e comportamento de *Alouatta belzebul* (Primates: Cebidae) na Mata Atlântica. **Revista Nordestina de Biologia**, João Pessoa, **6**(2):149-179.
- BRAVO, S. P. & A. SALLENAVE. 2003. Foraging behavior and activity patterns of *Alouatta caraya* in the northeastern argentinean flooded Forest. **International Journal of Primatology**, Chicago, **24**(4): 825-846.

- BRAZA, F., F. ALVAREZ, T. AZCARATE, 1981. Behavior of the red howler monkey (*Alouatta seniculus*) in the Llanos of Venezuela. **Primates**, Tóquio, **22**(4): 459-473.
- BROCKELMAN, W. & R. ALI. 1987. Methods for surveying and sampling forest primate populations. p.23-62. In: MARSH, C.W. & R.A. MITTERMEIER (eds). **Primate Conservation in the Tropical Rain Forest**. Liss, New York.
- BROWN, A. D. & G. E. ZUNINO. 1994. Hábitat, densidad y problemas de conservación de los primates de Argentina. **Vida Silvestre Neotropical**, **3**(1): 30-40.
- BRUGIERE, D. & M. C. FLEURY. 2000. Estimating primate densities using home range and line transect methods: A comparative test with the black colobus monkey *Colobus satanas*. **Primates**, Tóquio, **4**(4): 373-382.
- BURT, W. H. 1943. Territoriality and home range concepts as applied to mammals. **Journal of Mammalogy**. **27**:346-352.
- CALEGARO-MARQUES, C. & J. C. BICCA-MARQUES. 1993. Reprodução de *Alouatta caraya* Humboldt, 1812 (Primates, Cebidae). **A Primatologia no Brasil**, **4**: 51-66.
- CALLEGARO-MARQUES, C. & J. C. BICCA-MARQUES. 1997. Vocalizações de *Alouatta caraya* (Primates, Cebidae). **A primatologia no Brasil**, **5**:129-140.
- CAMPOS, J. B. & M. C. SOUZA. 1997. **Vegetação**. p. 331-342. In: VAZZOLER, A. E., A. A. AGOSTINHO & N. S. HAHN (eds.). **A Planície de Inundação do Alto Rio Paraná: Aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos**. Maringá: EDUEM: Nupélia, 460p.
- CAMPOS, J. B., M. B. ROMAGNOLO & M. C. SOUZA. 2000. Structure, composition and spatial distribution of tree species in a remnant of the Semideciduous Seasonal Aluvial Forest of the Upper Paraná River Floodplain. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, **43**(2): 185-194.
- CAMPOS, J. B. & M. C. SOUZA. 2002. Arboreous vegetation of an Alluvial Riparian Forest and their soil relations: Porto Rico Island, Paraná river, Brazil. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, **45**(2): 137-149.
- CAMPOS, J. B. & M. C. SOUZA. 2003. Potencial for natural Forest regeneration from seed bank in an Upper Paraná River Floodplain, Brazil. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, **46**(4): 625-639.
- CHAPMAN, C. 1988. Patterns of foraging and range use by three species of Neotropical primates. **Primates**, **29**(2): 177-194.
- CHARLES-DOMINIQUE, P. 1986. Inter-relations between frugivorous vertebrates and pioneer plants: *Cecropia*, birds and bats in French Guyana, p.119-135. In: A. Estrada, T. H. Fleming. **Frugivores and seed dispersal**. Boston, Dr. W. Junk Publishers. 392p.

- CHIARELLO, A. G. 1992. **Dieta, padrão de atividade e área de vida de um grupo de bugios (*Alouatta fusca*), na reserva de Santa Genebra, Campinas, SP.** Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.
- CHIARELLO, A. G. 1993. Home range of the brown howler monkey, *Alouatta fusca*, in a forest fragment of southeastern Brazil. **Folia Primatologica**, Basel, **60**: 173-175.
- CHIARELLO, A. G. 1994. Diet of the brown howler monkey *Alouatta fusca* in a semi-deciduous forest fragment of Southeastern Brazil. **Primates**, Tóquio, **35**(1): 25-34.
- CHIARELLO, A. G. 1995. Role of loud calls in brown howlers, *Alouatta fusca*. **American Journal of Primatology**. **36**: 213-222.
- CHIVERS, D. J. 1969. On the daily behavior and spacing of howling monkey groups. **Folia Primatologica**, Basel, **10**: 48-102.
- CLUTTON-BROCK, T. H. & P. HARVEY. 1977. Primate ecology and social organization. **Journal of Zoology**, London, **138**:1-39.
- CODENOTTI, T. L., V. M. SILVA, V. J. ALBUQUERQUE, E. W. CAMARGO & R. M. M. SILVEIRA. 2002. Distribuição e situação atual de conservação de *Alouatta caraya* (Humboldt, 1812) no Rio Grande do Sul, Brasil. **Neotropical Primates**, Washington, **10**(3): 132-141.
- CORTÉS-ORTIZ, BERMINGHAM, E. RICO, C. RODRÍGUEZ-LUNA, E. SAMPAIO & I. M. RUIZ-GARCÍA. 2003. Molecular systematics and biogeography of the neotropical monkey genus, *Alouatta*. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, **26**: 64-81.
- CROCKETT, C. M. 1998. Conservation biology of Genus *Alouatta*. **Internacional Journal of Primatology**, Chicago, **19**(3): 549-578.
- CROCKETT, C. M. & J. F. EISENBERG. 1987. **Howlers: Variations in group size and demography.** p. 54-68. In: SMUTS, B. B., D. L. CHENEY, R. M. SEYFARTH, R. W. WRANGHAM & T. T. STRUHSACKER (eds.). **Primate Societies**. The University of Chicago Press., Chicago and London.
- CULLEN JR, L. & C. VALLADARES-PÁDUA. 1997. Métodos para estudos de ecologia, manejo e conservação de primatas na natureza. In: VALLADARES-PÁDUA, C., R. E. BODMER & L. CULLEN JR. (eds.). **Manejo e conservação de vida silvestre no Brasil**. MCT-CNPq. 286p.

- DEFLER, T. R. 2004. **Primates of Colombia**. In: J. V. RODRÍGUEZ-MAHECHA, A. B. RYLANDS & R. A. MITTERMEIER (eds.). Bogotá, Conservation International, Tropical Field Guide Series, 550p.
- DELUYCKER, A. 1995. Deforestation, selective cutting and habitat fragmentation: the impact on a black howler monkey (*Alouatta caraya*) population in northern Argentina. **Boletín Primatológico Latinoamericano**, **5**(1): 17-24.
- DI BITETTI, M. S., G. PLACCI, A. D. BROWN, & D. I. RODE. 1994. Conservation and population status of the brown howling monkey (*Alouatta fusca clamitans*) in Argentina. **Neotropical Primates**, **2**(4): 1-4.
- DVOSKIN, R., C. P. JUÁREZ & E. FERNANDEZ-DUQUE. 2004. Population density of black howlers (*Alouatta caraya*) in the gallery forests of the Argentinean chaco: A preliminary assessment. **Folia Primatologica**, Basel, **75**:93-96.
- ESTRADA, A. 1984. Resource use by howler monkey (*Alouatta palliata*) in the rain Forest of Los Tuxtlas, Vera Cruz, México. **International Journal of Primatology**, Chicago, **5**(2):105-131.
- FEDIGAN, L. M. & K. JACK. 2001. Neotropical primates in a regenerating Costa Rican Dry Forest: a comparison of howler and capuchin population patterns. **International Journal of Primatology**, **22**(5): 689-713.
- FRANCESCHINELLI, E. D., E. A. B. ALMEIDA, Y. ANTONINI, B. C. CABRAL, R. M. DO CARMO, A. DAMASCENO, J. C. R. FONTENELLE, V. L. A. GARCIA, M. S. GUILHERME, R. R. LAPS, G. G. LEITÃO, S. G. LEITÃO, S. B. MIKICH, D. L. MOREIRA, M. T. NASCIMENTO, A. NEMÉSIO, R. RIBON, F. A. SILVEIRA, T. H. D. A. VIDIGAL. 2005. **Interações entre animais e plantas**. P. 276-295. In: **Fragmentação de Ecossistemas: causas, efeitos sobre a diversidade e recomendações de políticas públicas**. Ministério do Meio Ambiente. Brasília – DF. p. 508.
- GASPAR, D. A. 1997. Ecology and Behavior of the Brown howling monkey, *Alouatta fusca*. **Neotropical Primates**, Washington, **5**(3): 80-81.
- GAULIN, S. J., D. H. KNIGHT & C. K. GAULIN. 1980. Local variance in *Alouatta* group size and food availability on Barro Colorado Island. **Biotropica**, **12**: 137-143.
- GOMES, H. L. 2004. **Ecologia alimentar e comportamento geral de bugios-pretos (*Alouatta caraya*, (Primates, Atelidae) em mata urbana de Ribeirão Preto – SP**. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, São Paulo.

- GÓMEZ, A. M. S. 1999. **Ecologia e comportamento de *Alouatta seniculus* em uma mata de terra firme na Amazônia Central**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG.
- GONZÁLEZ, V., G. E. ZUNINO, M. KOWALEWSKI & S. P. BRAVO. 2002. Densidade de monos aulladores (*Alouatta caraya*) y composición y estructura de la selva de inundación en una esla del Río Paraná medio. **Rev. Mus. Argentino Cienc. Nat.**, **4**(1): 7-12.
- GREGORIN, R. 2006. Taxonomia e variação geográfica das espécies do gênero *Alouatta* Lacépède (Primates, Atelidae) no Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **23**(1): 64-144.
- HAUGAASEN, T. & C. A. PERES. 2005. Primate assemblage structure in amazonian flooded and unflooded forests. **American Journal of Primatology**, **67**: 243-258.
- HELTNE, P. G., D. C. TURNER & N. J. SCOTT. JR. 1975. **Comparison of census data on *Alouatta palliata* from Costa Rica e Panama**. p. 10-19. In: THORINGTON, R. W. JR. & P. G. HELTNE (eds.). **Neotropical Primates: Field studies and Conservation**. National Academic of Sciences, Washington, DC.
- IWANAGA, S. & S. F. FERRARI. 2002. Geographic distribution of red howlers (*Alouatta seniculus*) in southwestern brazilian Amazônia, with notes on *Alouatta caraya*. **International Journal of Primatology**, Chicago, **23**(6): 1245-1256.
- JACOB, A. A. & R. RUDRAN. 2003. **Radiotelemetria em estudo populacionais**. IN: CULLEN JR., C. VALLADARES PÁDUA, R. RUDRAN. (eds.). **Métodos de estudo em Biologia da Conservação e Manejo da vida silvestre**. Fundação O Boticário de Proteção à Natureza. Editora da Universidade Federal do Paraná – UFPR. Curitiba, PR. 667p.
- JANZEN, D. H. 1974. Tropical Blackwater rivers, animals, and mast fruiting by Dipterocarpaceae. **Biotropica**, **6**(2): 69-103.
- JARDIM, M. A. & L. F. B. OLIVEIRA. 2000. Aspectos ecológicos e do comportamento de *Alouatta fusca* (GEOFFROY, 1812) na estação ecológica de Aracuri, RS, Brasil. In: ALONSO, C. & A. LANGGUTH (eds). **A primatologia no Brasil**, João Pessoa, **7**: 151-169.
- JARDIM, M. M. A. 2005. **Ecologia populacional de bugios-ruivos (*Alouatta guariba*) nos municípios de Porto Alegre e Viamao, RS, Brasil**. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.
- JONES, C. B. 1995. Howler monkeys appear to be preadapted to cope with habitat fragmentation. *Endangered Species*. **UPDATES**, **12**: 9-10.

- KOWALEWSKI, M. & G. E. ZUNINO. 2004. Birth seasonality in *Alouatta caraya* in northern Argentina. **International Journal of Primatology**, **25** (2): 383-400.
- LIMEIRA, V. L. A. G. 1997. Behavioral, Ecology of *Alouatta fusca clamitans* in a degraded Atlantic Forest fragment in Rio de Janeiro. **Neotropical Primates**, Washington, **5**(4): 116-117.
- LIMEIRA, V. L. A. G. 2000. **Uso do espaço por um grupo de *Alouatta fusca clamitans* em um fragmento degradado de Floresta Atlântica.** p. 181-196. In: ALONSO, C. & A. LANGGUTH (eds.). **A primatologia no Brasil, 7.** João Pessoa, Editora Universitária/UFPB, 360p.
- LUDWIG, G., L. M. AGUIAR, J. M. D. MIRANDA, G. M. TEIXEIRA, W. K. SVOBODA, L. S. MALANSKI, M. M. SHIOZAWA, C. L. S. HILST, F. C. PASSOS. *In press.* Cougar predation on Black-and-gold howlers on Mutum Island, southern Brazil. **International Journal of Primatology**, Chicago. **28**(1): ??-??.
- MARGARIDO, T. C. C. & F. G. BRAGA. 2004. **Mamíferos.** p. 27-142. In: MIKICH, S. B. & R. S. BÉRNILS (eds.). **Livro vermelho da fauna ameaçada no Estado do Paraná.** Governo do Paraná/SEMA/IAP, Curitiba, Paraná. 763p.
- MARQUES, A. A. B. 1996. **O bugio ruivo *Alouatta fusca clamitans* (Cabrera, 1940) (Primates, Cebidae) na Estação Ecológica de Aracuri. RS: Variações sazonais de forrageamento.** Dissertação de Mestrado, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS.
- MARTINS, C. S. 1997. **Uso de habitat pelo bugio, *Alouatta fusca clamitans*, em um fragmento florestal em Lençóis Paulista – SP.** Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.
- MENDES, S. L. 1989. Estudo ecológico de *Alouatta fusca* (Primates: Cebidae) na Estação Biológica de Caratinga, MG. **Revista Nordestina de Biologia**, João Pessoa, **6**(2): 71-104.
- MILTON, K. & M. L. MAY. 1976. Body weight, diet and home range area in primates. **Nature**, Londres, **259**: 459-462.
- MILTON, K. 1980. **The foraging strategy of Howler Monkeys a study in Primate economics.** Columbia University Press, 165p.
- MIRANDA, J. M. D. 2004. **Ecologia e Conservação de *Alouatta guariba clamitans* Cabrera, 1940 em Floresta Ombrófila Mista no Estado do Paraná, Brasil.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR.

- MIRANDA, J. M. D, I. P. BERNARDI, K. C. ABREU & F. C. PASSOS. 2005. Predation on *Alouatta guariba clamitans* Cabrera (Primates, Atelidae) by *Leopardus pardalis* (Linnaeus) (Carnivora, Felidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **22**(3): 793-795.
- NEIFF, J. J. 1990. Ideas para la interpretacion ecológica del Paraná. **Interciência**, **15**(6): 424-441.
- NEVILLE, M. K., K. E. GLANDER, F. BRAZA & A. B. RYLANDS. 1988. **The Howling Monkeys, Genus *Alouatta***. p.349-453. In: COIMBRA-FILHO, A. F. & R. A. MITTERMEIER (eds.). **Ecology and Behavior of Neotropical Primates v.2**. Washington, DC, World Wildlife Fund, 610p.
- NOWAK, R. M. 1999. **Walker's mammals of the world**. 6<sup>th</sup> ed., v.2, Baltimore: The Johns Hopkins University Press., 836p.
- NRC. 1981. **Techniques for the study of primate population ecology**. National Research Council., National Academy Press, Washington, DC, 233p.
- ODUM, E. P. 1983. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Interamericana, 434p.
- OLIVEIRA, D. A. G. 2002. **Vocalizações de longo alcance de *Alouatta fusca clamitans* e *Alouatta belzebul belzebul*: Estrutura e contextos**. Tese de doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.
- OLIVEIRA, D. A. G. & C. ADES. 1993. Aspectos do comportamento do bugio *Alouatta fusca* (Primates, Cebidae) no Parque Estadual da Cantareira (São Paulo). **Ver. Inst. Flor.**, São Paulo, **5**(2): 163-174.
- OSTRO, L. E. T., S. C. SILVER, F. W. KOONTZ, T. P. YOUNG & R. H. HORWICH. 1999. Ranging behavior of translocated and established groups of black howler monkeys *Alouatta pigra* in Belize, Central America. **Biological Conservation**, **87**: 181-190.
- PALACIOS, E. & A. RODRIGUEZ. 2001. Ranging Pattern and use of space in a group of red howler monkeys (*Alouatta seniculus*) in a Southeastern Colombia Rainforest. **American Journal of Primatology**, **55**: 233-251.
- PASSOS, F. C. 1997. **Padrão de atividade, dieta e uso do espaço em um grupo de mico-leão-preto (*Leontopithecus chrysopygus*) na Estação Ecológica Caetetus, SP**. Tese de doutorado, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, São Paulo.

- PASSOS, F. C., J. M. D. MIRANDA, L. M. AGUIAR, G. LUDWIG, I. P. BERNARDI & R. F. MORO-RIOS. *No prelo*. Ocorrência e distribuição de primatas no Estado do Paraná, sul do Brasil. In: J. C. Bicca-Marques (ed.). **A Primatologia no Brasil 10**. Porto Alegre, RS.
- PAVÓN, D. G. 1994. A black howling monkey study in Belize. **Neotropical Primates**, Washington, **2**(4): 11-12.
- Peetz, A., M. A. Norconk & W. G. Kinzey. 1992. Predation by jaguar on howler monkey (*Alouatta seniculus*) in Venezuela. **American Journal of Primatology**, **28**: 223-228.
- PEREZ, D. M. 1997. **Estudo ecológico do bugio-ruivo em uma floresta com araucária do sul do Brasil (*Alouatta fusca*, Ihering 1914 – Primates Atelidae)**. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.
- PIANKA, E. R. 1982. **Ecologia evolutiva**. Austin: Omega, University of Texas, 365p.
- PINTO, L. P. S., C. M. R. COSTA, K. B. STRIER, & G. A. B. FONSECA. 1993. Habitat, density and group size of primates in a brazilian tropical Forest. **Folia Primatologica**, Basel, **61**: 135-143.
- PHILLIPS, K. A., C. R. ELVEY, C. L. ABERCROMBIE. 1998. Applying GPS to the study of primate ecology: A useful tool? **American Journal of Primatology**, **46**(2): 167-172.
- ROBINSON, J.G. 1986. Seasonal variation in use of time and space by the wedge-capped capuchin monkey, *Cebus olivaceus*: Implications for foraging theory. **Smithsonian Contribution to Zoology**. **431**: 1-60.
- ROMAGNOLO, M. B. & M. C. SOUZA. 2000. Análise florística e estrutural de florestas ripárias do alto Rio Paraná, Taquaruçu, MS. **Acta bot. Bras.** **14**(2): 163-174.
- RUDRAN, R. & E. FERNANDEZ-DUQUE. 2003. Demographic changes over thirty years in a red howler population in Venezuela. **International Journal of Primatology**, Chicago, **24**(5): 925-947.
- RUMIZ, D. I. 1990. *Alouatta caraya*: Population density and demography in northern Argentina. **Am. J. Primatol.**, **21**: 279-294.
- ROSA, M. C. 1997. Processo de ocupação e situação atual. p. 371-394. In: VAZZOLER, A. E. A. M., A. A. AGOSTINHO & N. S. HAHN (eds.). **A Planície de inundação do alto Rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos**. Eduem: Nupélia, Maringá. 460p.

- ROSA, S. D. 2004. **Morcegos (Chiroptera, Mammalia) de um remanescente de restinga, Paraná, Brasil: Ecologia da comunidade e dispersão de sementes.** Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR.
- RYLANDS, A. B., G. A. B. FONSECA, Y. L. R. LEITE & R. A. MITTERMEIER. 1996. Primates of the Atlantic Forest. p. 21-51. In: NORCONK M. L., A. L. ROSENBERGER & P. A. GARBER (eds.). **Adaptative Radiations of Neotropical Primates.** New York: Plenum Press.
- RYLANDS, A. B., H. SCHNEIDER, A. LANGGUTH, R. A. MITTERMEIER, C. P. GROVES & E. RODRIGUEA-LUNA. 2000. An assessment of the diversity of New World Primates. **Neotropical Primates**, Washington, **8(2)**: 61-93.
- SANTINI, M. E. L. 1985. Padrões de atividade diária de *Alouatta caraya* (Primates, Cebidae), reintroduzido no Parque Nacional de Brasília. **A primatologia no Brasil**, **2**: 293-304.
- SETZ, E. Z. F. 1991. **Métodos de quantificação de comportamento de primatas em estudos de campo.** p. 411-435. In: **A primatologia no Brasil**, **3**. Belo Horizonte, MG.
- SETZ, E. Z. F. & A. HOYOS. 1986. **Partição do tempo: o problema da dependência entre observações comportamentais sucessivas.** p. 191-201. In: MELLO, M. T. (ed.). **A primatologia no Brasil**, **2**. Campinas, Imprensa Universitária/UFMG. 530p.
- SILVA JR., E. C. S. 1981. A preliminary survey of brown howler monkeys (*Alouatta fusca*) at the Cantareira Reserve (São Paulo, Brazil). **Revista Brasileira de Biologia**, **41(4)**: 897-909.
- SOUZA, M. C. 1998. **Estrutura e composição florística da vegetação de um remanescente florestal da margem esquerda do Rio Paraná (Mata do Araldo, Município de Porto Rico- PR).** Tese de Doutorado, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, São Paulo.
- SOUZA, M. C., J. CISLINSKI & M. B. ROMAGNOLO. 1997. **Levantamento florístico.** p.343-368. In: VAZZOLER, A. E., A. A. AGOSTINHO & N. S. HAHN. (eds.). **A Planície de Inundação do Alto Rio Paraná: Aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos.** Maringá: EDUEM: Nupélia, 460p.
- SOUZA, M. C., M. B. ROMAGNOLO & K. K. KITA. 2004. **Riparian vegetation: ecotones and plant communities,** p.353-367. In: THOMAZ, S. M., A. A. AGOSTINHO & N. S. HAHN (eds.). **The Upper Paraná River and its Floodplain: Physical aspects, ecology and conservation.** Leiden, Backhuys Publishers.
- SOUZA-FILHO, E. E. & J. C. STEVAUX. 1997. **Geologia e geomorfologia do complexo rio Baía, Curutuba, Ivinheima.** p. 3-46. In: VAZZOLER, A. E., A. A. AGOSTINHO & N. S. HAHN. (eds.). **A Planície de Inundação do Alto Rio Paraná: Aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos.** Maringá: EDUEM: Nupélia, 460p.

- SPIRONELLO, W. R. 2001. **The Brown Capuchin Monkey (*Cebus apella*): Ecology and Home Range Requirements in Central Amazonia**. In: BIERREGAARD, R. O. JR., C. GASCON, T. E. LOVEJOY & R. MESQUITA (eds.). **Lessons from Amazonia: the ecology and conservation of a fragmented forest**. New Haven and London: University Press, 478p.
- STEINMETZ, S. 2000. **Ecologia e comportamento do bugio (*Alouatta fusca clamitans*, Atelidae - Primates) no Parque Estadual de Intervales – SP**. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.
- STEINMETZ, S. 2001. Densidade e conservação do bugio (*Alouatta fusca*) no Parque Estadual Intervales. **Neotropical Primates**, Washington, **9**(2): 69-73.
- STRIER, K. B. 1992. Atelinae adaptations: Behavioral strategies and ecological constrains. **American Journal of Physical Anthropology**, Columbus, **88**: 515-524.
- SUSSMAN, R. W. 2000. **Primate Ecology and Social Structure: New World Monkeys. v.2**. Washington: Pearson Custom Publishing, 207p.
- URBANI, B. 2003. Utilización del estrato vertical por el mono aullador de manto (*Alouatta palliata*) en isla Colón, Panamá. **Antropo**, **4**:29-33.
- VILLALBA, J. S., C. M. PRIGIONI & A. C. SAPPA. 1995. Sobre la posible presencia de *Alouatta caraya* em Uruguay. **Neotropical Primates**, Washington, **3**: 173-174.
- WALLACE, R. B., L. E. PAINTER, D. I. RUMIZ & A. B. TABER. 2000. Primate diversity, distribution and relative abundances in the rios Blanco y Negro Wildlife Reserve, Santa Cruz Department, Bolívia. **Neotropical Primates**, Washington, **8**(1): 24-28.
- WORTON, B. J. 1987. A review of models of home range for animal movement. **Ecological modelling**, **38**: 277-298.
- ZUCKER, E. L. & M. CLARKE. 2003. Longitudinal assessment of immature-to-adult ratios in two groups of Costa Rican *Alouatta palliata*. **International Journal of Primatology**, Chicago, **24**(1): 87-101.
- ZUNINO, G. E. 1986. **Algunos aspectos de la ecología y etología del mono aullador negro (*Alouatta caraya*) en habitat fragmentados**. Tese de Doutorado, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.

- ZUNINO, G. E., S. BRAVO, F. M. FERREIRA & C. REISENMAN. 1996. Characteristics of two types of habitat and the status of the Howler monkey (*Alouatta caraya*) in Northern Argentina. **Neotropical Primates**. Washington, **4** (2): 48-50.
- ZUNINO, G. E., V. GONZÁLEZ, M. M. KOWALEWSKI & S. P. BRAVO. 2001. *Alouatta caraya*: Relations among habitat, density and social organization. **Primate report**, Washington, **61**: 37-46.

## ANEXO

