



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE BIOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA

Marcos de Souza Fialho

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL
SEÇÃO CIRCULANTE

**Ecologia do *Alouatta fusca* em Floresta de Encosta e de Restinga
no Sul do Brasil.**

Este exemplar corresponde à redação final
da tese defendida pelo(a) candidato(a)

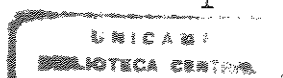
Marcos de Souza Fialho

e aprovada pela Comissão Julgadora.

Tese apresentada ao Instituto de
Biologia para obtenção do Título
de Mestre em Ecologia

Orientadora: Profa. Dra. Eleonore Zulnara Freire Setz

Campinas, 2000



UNIDADE	BO
N.º CHAMADA:	T/UNICAMP
	F441e
V.	Ex.
TOMBO BC/	43284
PROC.	06-278100
C	☐
D	☒
PREC.	R\$ 11,00
DATA	19/12/00
N.º CPD	

T/ec-IB/43284
fa' for
migoite

CM-00153245-4

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DO INSTITUTO DE BIOLOGIA – UNICAMP**

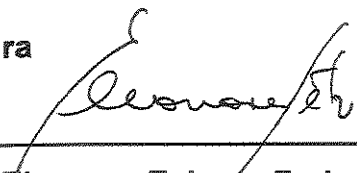
F441e **Fialho, Marcos de Souza**
Ecologia do *Alouatta fusca* em floresta de encosta e de restinga
no sul do Brasil/Marcos de Souza Fialho. --- Campinas, SP. [s.n.],
2000
163f. illus.

Orientadora: Eleonore Zelnara Freire Setz
Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas.
Instituto de Biologia.

1. Restinga. 2. Alouatta. 3. Porto Alegre. 4. Ficus. I. Setz,
Eleonore Zelnara Freire. II. Universidade Estadual de Campinas.
Instituto de Biologia. III. Título.

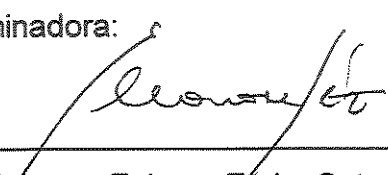
Data de Defesa de Tese: 13/09/2000

Orientadora

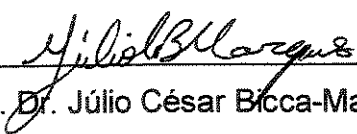


Prof.^a. Dr.^a. Eleonore Zulnara Freire Setz

Banca Examinadora:



Prof.^a. Dr.^a. Eleonore Zulnara Freire Setz



Prof. Dr. Júlio César Bicca-Marques



Prof. Dr. João Semir

Prof. Dr. João Vasconcellos Neto

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL
SEÇÃO CIRCULANTE

Campinas, 2000

“Nenhum amigo de nossas florestas virgens desconhece o bugio, macaco de porte médio, pêlo ruivo, cabeça maciça, mandíbula inferior alta e ornada de barba, que, inofensivo e retirado, vive na solidão da mata. Reunidos em bandos de três a dez indivíduos e guiados por um macho velho e esperto, os bugios raras vezes se afastam de seu paradeiro de poucas léguas de circuito, que lhes fornece pasto e proteção.

Cada movimento do bugio traduz grande segurança e certa dignidade. Por meio das mãos, parecidas com a mão humana, segura-se nos galhos, levantando o peso do corpo com os músculos vigorosos dos braços. Os pés, cujo dedo polegar pode ser oposto aos demais como o polegar da mão, desempenham um papel importante, segurando e sustentando o corpo em cada nova posição alcançada. Tratando-se de vencer alguma distância maior entre dois galhos, principalmente ao descer, a longa cauda desnudada se enrola ao redor do último ponto de apoio, preservando o corpo da queda, enquanto os longos braços procuram novo suporte.

Passeios vagorosos fá-los o bugio diariamente à cata de seu alimento. Trepando de galho em galho, escolhe folhas, rebentos novos e frutos; arranca-os com as mãos e leva-os à boca. Farto, acocora-se sobre um galho ou estira-se, deixando as extremidades pender para os dois lados.

O divertimento dos bugios são os uivos, com que faz ressoar à mata. Acocorado sobre os galhos de alguma figueira brava, o bugio solta os seus roncos estrondosos, que, ora em coro, ora em solo, constituem um dos sons naturais mais imponentes das matas sul-brasileiras. O pescoço projetado em papo contém uma cápsula óssea, que, como caixa de ressonância, aumenta a força de seus selvagens concertos.”

Pe. *Balduino Rambo*

Porto Alegre, 1956

AGRADECIMENTOS

A produção desta tese só foi possível com a colaboração e apoio de várias pessoas e instituições.

Agradeço aos meus pais, em especial a minha mãe, Liria, pelo apoio, e pelo auxílio no preparo dos trabalhos de campo.

À universidade (UNICAMP) que permitiu a realização deste trabalho, como aluno de mestrado.

À FMB e, em especial, à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, FAPESP, pelo apoio financeiro dado através da concessão de bolsas e pelo custeio dos trabalhos de campo (Proc.FAPESP nº 98/03018-6).

À minha inestimável orientadora, Profa. Dra. Eleonore Z. F. Setz, por acreditar na idéia e empenho em produzir junto comigo algo de bom.

Ao projeto e aos amigos do PROJETO MACACOS URBANOS (PMU), ventre em que tudo isto e muito mais foi gerado, em especial Gérson Buss, Márcia Jardim, Fernando Brutto, Leandro Jerusalinsky, Micaela Sammarco, Rodrigo Printes, Helena Romanowski, Adriano Becker, Elisa Girardi e Fernanda Paim.

Aos proprietários das áreas, que permitiram e facilitaram este estudo, em especial a Denise Brutto, bem como aos caseiros destes sítios, como o Darío.

Aos imprescindíveis ajudantes de campo, Leandro Jerusalinsky, Cíntia, Micaela Sammarco, Helena Xavier, Rodrigo Printes, Cristianini Bergue, Ana Paula Brandt, Ronaldo Padilha, Ronaldo Machado, Adriano Becker, Marcia Jardim, Fernanda Paim, Igor Pfeifer, Andréia Lamberts, Alexandre Almeida e Alessandra Marins.

Ao colega Fernando Brutto pela idéia inicial de levar a cabo os trabalhos referentes ao levantamento fitosociológico.

Aos professores do Dep. de Botânica da UFRGS, Bruno Irgang, Sérgio Leite e Paulo Brack, bem como ao colega Rodrigo Schütz.

À Reserva Biológica do Lami, pelo abrigo nos períodos de campo.

À Secretaria Municipal de Meio Ambiente – SMAM- pelo fornecimento dos mapas das áreas, e apoio ao PMU.

Ao Departamento de Zoologia e Botânica da UFRGS, pela uso de suas instalações e computadores.

Aos amigos, Aline Lorenz, Josi Cerveira, Tiago Breier, Marco Perotto, Elisa Girardi, Aline e Laís, pelo incentivo. Às amigas Marcia Rocca e Elis Lopes, pelo companheirismo e dedicação.

Ao professor W. Benson pelo auxílio na elaboração dos textos em inglês.

Aos professores da pré-banca e banca, Profa. Eleonore Setz, Profa. Helena Romanowski, Prof. Júlio Bicca-Marques, Prof. João Semir e Prof. João Vasconcellos, que colaboraram de forma significativa na interpretação e apresentação dos dados.

Aos protagonistas desta história, os integrantes dos dois bandos que permitiram que eu fizesse parte de suas vidas, meio que de forma coadjuvante mas muito salutar. À natureza, por oferecer ainda hoje, mesmo que de forma humilde, toda sua grandeza e magnitude de outrora. E ao Companheiro lá de cima por tudo de bom que aconteceu e pelo que de mal não aconteceu.

RESUMO

Neste estudo comparei a ecologia do *A. fusca* em mata de encosta e de restinga no município de Porto Alegre, próximo ao limite sul de distribuição da espécie. A mata de encosta diferencia-se da mata de restinga por se assentar sobre um escudo cristalino, apresentando maior riqueza, eqüidade, e conseqüente diversidade, e altura média das árvores superior. A mata de restinga ocupa os cordões arenosos às margens do Lago Guaíba, apresentando muitas epífitas e figueiras. *Ficus organensis* e *Coussapoa microcarpa* compreendem 55,3% de sua Dominância relativa. Em 1998 e 1999 acompanhamos dois bandos, um em cada fisionomia, utilizando o método *scan sampling*. No verão foram realizados 483 horas de observação (1448 scans) dos bandos, e no inverno, 386 horas (1160 scans). O bando da restinga, em números absolutos, se alimentou de menos espécies em ambas estações (contudo a diferença não foi significativa), mas consumiu mais frutos durante o verão (59% dos registros de alimentação vs. 39%, $P=0,016$), em sua maioria frutos de *Moraceae*. Além de diversas lianas não identificadas, as espécies mais utilizadas pelo bando da encosta no verão foram *F. organensis* e *Lonchocarpus* sp. (46,7%). Na mata de restinga destacaram-se *F. organensis* e *C. microcarpa* (66,5%). Já no inverno, *Zanthoxylum* spp. responde pela maior parte dos registros na encosta e *Diospyrus inconstans* na restinga. Com respeito ao orçamento de atividades, no verão o bando da encosta apresentou maior tempo gasto em movimento, 8% vs 5% na restinga ($P=0,012$) e socialização, 4% vs 2% ($P=0,003$), entretanto o tempo em forrageio na restinga foi maior, 35% vs 27% ($P=0,001$). No inverno, não houve diferença. Na encosta, a área do bando variou entre 6,4 e 6,15 ha, com um percurso médio de 774 (± 136 , $n=10$) e 394 (± 126 , $n=10$) metros durante o verão e inverno, respectivamente. O bando da restinga utilizou a mesma área em ambas estações (4 há), percorrendo em média 640 (± 77 , $n=9$) metros no verão e 338 (± 77 , $n=10$) metros no inverno. Em termos gerais, os bandos adotam um comportamento alimentar mais generalista no inverno, paralelamente à uma diminuição na importância de frutos na dieta e, nos custos de procura do alimento. Nesta estação, provavelmente devido à menor diferença na disponibilidade de recursos entre as matas, as diferenças ecológicas se amenizam entre os bandos.

ABSTRACT

I compared the activities in groups of the brown howler monkey *Alouatta fusca* in forests growing on hillsides and on a sand flat bordering Lago Guaíba in Porto Alegre, RS, near its southern range limit. The hillside forest is taller and has a higher species diversity of trees and only two tree species *Ficus organensis* and *Coussapoa microcarpa* (Moraceae) comprised 53% of the sand forest vegetation. During 1998 and 1999 I conducted 1448 and 1160 scan samples (483 and 386 h observation) on two howler groups, one in each forest type. The troop in sand forest fed on fewer plant species both in summer and winter, and consumed fruits, especially Moraceae, more often during summer (59% vs. 39% winter, $P = 0.016$). During summer the occupying group hillside fed mainly on *F. organensis* and *Lonchocarpus* sp. (46%) along with several lianas, whereas in sand forest *F. organensis* and *C. microcarpa* (66.5%) predominated. In winter howlers favored *Zanthoxylum* sp. (Rutaceae) on the hillside and *Diospyrus inconstans* in the sand forest. Calculated activity budgets showed that during the summer the hillside group spent more time in movement (8% vs. 5%, $P = 0.012$) and in grooming (4% vs. 2%, $p = 0.003$) whereas time spent feeding in the sand forest was proportionately greater (35% vs. 27%, $P = 0.001$). No time budget differences existed between the two groups in winter. Home range size of the hillside group varied between 6.40 (summer) and 6.15 ha (winter) with mean day ranges of 774 (± 136 , $n=10$) and 394 (± 126 , $n=10$) m, respectively. The home range size of the sand forest howlers was approximately 4.0 ha independent of season and mean day ranges varied respectively from 640 (± 77 , $n=9$) to 338 (± 177 , $n=10$) m in winter and summer. In general, the howlers reduced fruit consumption (availability) and were more generalist in their feeding during winter. During winter, perhaps because of the reduction in difference in resource availability, differences in time budget and food specialization diminished.

SUMÁRIO

Lista de Figuras.....	9
Lista de Tabelas.....	11
Introdução geral.....	15
Parte I	
As Florestas Porto Alegrenses.....	17
Introdução.....	19
Área de estudo.....	20
Amostragem da estrutura e composição florística.....	24
Resultados.....	26
Discussão.....	36
Parte II	
Ecologia dos <i>Alouatta</i>	41
Introdução.....	43
Objetivos.....	51
Período e local de estudo.....	52
Grupo de estudo.....	53
Coleta de dados.....	58
Dinâmica dos grupos.....	60
Capítulo I	
Comportamento Alimentar.....	61
Introdução.....	63
Métodos.....	64
Resultados	
Itens.....	65
Espécies.....	67
Discussão	
Itens.....	78
Espécies.....	83
Capítulo II	
Uso do Tempo.....	95
Introdução.....	97

Métodos.....	98
Resultados	
Perfil diário de atividades.....	99
Padrão de atividades.....	103
Social.....	104
Discussão	
Perfil diário de atividades.....	108
Padrão de atividades.....	109
Social.....	114
Capítulo III	
Uso do Espaço.....	117
Introdução.....	119
Métodos.....	120
Resultados	
Uso do espaço vertical.....	121
Percursos diários.....	124
Área de vida.....	125
Discussão	
Uso do espaço vertical.....	126
Percurso diário.....	128
Área de vida.....	130
Capítulo IV	
Censo.....	135
Introdução.....	137
Métodos.....	137
Resultados.....	138
Discussão.....	139
Conclusões Gerais.....	143
Literatura Citada.....	147
Apêndice.....	169

LISTA DE FIGURAS

Fig. 1.	Zona sul do município de Porto Alegre, RS (30°S 51°W) (Adaptado do Atlas Ambiental de Porto Alegre, 1998).	Pág. 22
Fig. 2.	Diagrama climático de Porto Alegre (30°S 51°W) (WALTER, 1986; In: Ferraro & Hasenack, 1995).	23
Fig. 3.	Distribuição relativa das alturas das árvores em mata de encosta e de restinga no município de Porto Alegre, RS.	27
Fig. 4.	Distribuição das medidas de diâmetro das árvores em mata de encosta e de restinga, no município de Porto Alegre, RS.	28
Fig. 5.	Número de indivíduos por família em mata de encosta no município de Porto Alegre, RS.	34
Fig. 6.	Número de indivíduos por família em mata de restinga no município de Porto Alegre, RS.	34
Fig. 7.	Abundância de epífitas vasculares em árvores da mata de encosta e de restinga no município de Porto Alegre, RS.	35
Fig. 8.	Número de espécies arbóreas em floração ou frutificação, Porto Alegre (30°S 51°W), RS (Dados combinados de Brack e colaboradores & Projeto Macacos Urbanos).	35
Fig. 9.	Distribuição aproximada da espécie <i>A. fusca</i> na América do Sul e localização das áreas de estudo (Hirsch <i>et al.</i> 1991).	54
Fig. 10.	Foto aérea da Mata de Encosta (Morro da Extrema (30°12'S; 51°04'W), Porto Alegre), no centro da foto encontra-se a área do	55

bando encosta.

Fig. 11.	Foto aérea da Mata de Restinga (Lami, (30°15`S; 51°03`W), abaixo à esquerda, encontra-se a área do bando restinga.	56
Fig. 12.	Aspecto geral de uma Mata de Encosta ao fundo (Morro do Côco) e de uma Mata de Restinga na orla do Guaíba (Lami).	57
Fig. 13.	Macho de <i>A. fusca</i> do grupo encosta (M. Extrema), vocalizando sobre uma timbaúva (<i>E. contortisiliquum</i>).	57
Fig. 14.	Perfil diário do padrão de atividades, do bando encosta no verão.	101
Fig. 15.	Perfil diário do padrão de atividades, do bando restinga no verão.	101
Fig. 16.	Perfil diário do padrão de atividades do bando encosta no inverno.	102
Fig. 17.	Perfil diário do padrão de atividades do bando restinga no inverno.	102
Fig. 18.	Distribuição relativa dos estratos da mata de encosta (acima) e de restinga e sua utilização pelo bando no verão e inverno.	123

LISTA DE TABELAS

Tab. 1.	Caracterização da estrutura e da composição florística das matas de encosta e restinga no município de Porto Alegre, RS.	Pág. 27
Tab. 2.	Espécies arbóreas da mata de encosta, Porto Alegre, RS, em distribuição decrescente dos valores do Índice do Valor de Importância (IVI) (Dr. = densidade relativa, Fr. = frequência relativa, Dor. = dominância relativa).	29
Tab. 3.	Espécies arbóreas da mata de restinga, Porto Alegre, RS, em distribuição decrescente dos valores do Índice do Valor de Importância (IVI) (abreviações como na Tabela 02).	31
Tab. 4.	Índices de similaridade qualitativa e quantitativa entre a mata de restinga e a de encosta no município de Porto Alegre, RS.	32
Tab. 5.	Índices de diversidade de Shannon (H_e') em diferentes regiões da Mata Atlântica (<i>lato sensu</i>).	38
Tab. 6.	Esforço amostral durante o verão e o inverno no estudo de dois bandos de <i>Alouatta</i> em Porto Alegre, RS.	59
Tab. 7.	Contribuição relativa dos diferentes itens consumidos pelos dois bandos de <i>A. fusca</i> no verão e no inverno no município de Porto Alegre, RS.	66
Tab. 8.	Contribuição relativa de folhas em diferentes estágios de maturação na dieta dos bandos no verão e no inverno.	66
Tab. 9.	Porcentagem do número de registros de cada espécie vegetal na dieta de dois bandos no verão e no inverno (incluindo dias	69

incompletos) no município de Porto Alegre, RS (Op=observ. Oportunística).

Tab. 10.	Importância das famílias botânicas na dieta de dois bandos de <i>A. fusca</i> em Porto Alegre, RS.	68
Tab. 11.	Diversidade e equidade da dieta de dois bandos de <i>A. fusca</i> no verão e no inverno no município de Porto Alegre, RS.	72
Tab. 12.	Número de espécies consumidas por dia pelos bandos em ambas estações.	72
Tab. 13.	Correlações significativas entre o consumo de folhas e frutos e o número de espécies consumidas diariamente por dois bandos de <i>A. fusca</i> , no município de Porto Alegre, RS.	73
Tab. 14.	Itens consumidos por dois bandos de <i>A. fusca</i> durante o verão (incluindo observações oportunísticas=0) no município de Porto Alegre, RS.	75
Tab. 15.	Itens consumidos por dois bandos durante o inverno (incluindo observações oportunísticas=0) no município de Porto Alegre, RS.	76
Tab. 16.	Porcentagem de contribuição de cada espécie para o total de frutos consumidos pelos bandos no verão e no inverno (excluindo registros oport.).	77
Tab. 17.	Contribuição dos diferentes itens para a composição da dieta de bandos de <i>A. fusca</i> durante o verão (¹ Floresta Atlântica Estacional, ² Floresta semidecidual).	80
Tab. 18.	Contribuição dos diferentes itens para a composição da dieta de bandos de <i>A. fusca</i> durante o inverno (¹ Floresta Atlântica	81

Estacional, ²Floresta semidecidual).

Tab. 19.	Número de espécies vegetais consumidas por bandos de <i>A. fusca</i> durante o verão, o inverno e ao longo do ano (¹ Floresta Atlântica Estacional, ² Floresta com Araucária, ³ Floresta Semidecidual).	85
Tab. 20.	Distribuição relativa das atividades dos dois bandos no verão e no inverno, em dias completos de amostragem (n=scans).	103
Tab. 21.	Correlações significativas entre consumo de folhas e frutos e as atividades de repouso, deslocamento e forrageio, para dois bandos durante o verão e o inverno no município de Porto Alegre, RS.	105
Tab. 22.	Porcentagem dos registros das atividades de socialização de dois bandos de <i>A. fusca</i> no município de Porto Alegre (n = número de registros).	107
Tab. 23.	Contribuição das diferentes atividades para o orçamento de atividades de bandos de <i>A. fusca</i> durante o verão (¹ Floresta Atlântica Estacional, ² Floresta Semidecidual).	113
Tab. 24.	Contribuição das diferentes atividades para o orçamento de atividades de bandos de <i>A. fusca</i> durante o inverno (¹ Floresta Atlântica Estacional, ² Floresta Semidecidual).	113
Tab. 25.	Altura média utilizada pelos bugios para as atividades diárias no verão e no inverno (n=nº de registros).	121
Tab. 26.	Alturas médias alocadas pelos bandos para diferentes atividades diárias no verão e no inverno (n=nº de registros).	122
Tab. 27.	Distâncias médias percorridas pelo dois bandos durante suas atividades no verão e no inverno.	124

Tab. 28.	Área utilizada pelos dois bandos durante o verão e o inverno.	126
Tab. 29.	Percursos diários médios realizados por bandos de <i>A. fusca</i> durante o verão e o inverno (¹ Floresta Atlântica Estacional, ² Floresta com Araucária, ³ Floresta Semidecídua).	129
Tab. 30.	Área ocupada por outros bandos de <i>A. fusca</i> durante o verão e o inverno (¹ Floresta Atlântica Estacional, ² Floresta com Araucária, ³ Floresta Semidecídua).	131
Tab. 31.	Número de indivíduos e grupos de <i>A. fusca</i> por hectare em fragmentos de mata de encosta e de restinga no município de Porto Alegre, RS.	138
Tab. 32.	Número de indivíduos nos bandos encontrados nos fragmentos de mata de encosta e de restinga (considerando filhotes).	138
Tab. 33.	Densidade de <i>A. fusca</i> em diferentes regiões e fisionomias florestais no Brasil*.	140

INTRODUÇÃO GERAL

Nas últimas décadas, houve um aumento do interesse sobre a relação entre primatas e seus habitats (p.ex., Schwarzkopf & Rylands, 1989; Stallings & Robinson, 1991; Pinto *et al.*, 1993; Kim & Passos, 1994; Zunino *et al.*, 1996). A sobrevivência de primatas em florestas é determinada por variáveis complexas como composição florística, níveis de conservação ou grau de perturbação, incluindo o tamanho do fragmento, isolamento e tamanho das áreas de vida das espécies, entre outras. Desta forma, informações precisas sobre a qualidade, composição florística e a estrutura destas florestas são importantes para compreender a biologia dos primatas que ali vivem, assim como subsidiar estratégias para a sua conservação, tais como programas de translocação e reintrodução de espécies (Lemos de Sá & Strier, 1992).

Com relação ao gênero *Alouatta* (popularmente conhecidos como bugios, guaribas, Barbados, roncadores, “mono aullador” em espanhol e “howler monkey” em inglês, diferenças em sua dieta, no uso do tempo e do espaço tem sido interpretadas como consequência das características do habitat onde se encontram (p.ex., Milton, 1980). Neste estudo analiso aspectos ecológicos de dois bandos de *Alouatta fusca* residentes em florestas fisionomicamente distintas no sul do Brasil. Primeiramente, descrevo as duas comunidades florestais envolvidas (Capítulo I). Posteriormente, discuto cada aspecto ecológico considerado: dieta, uso do tempo e do espaço, e por fim examino a densidade de *Alouatta* nos fragmentos em questão (Caps. II.1, II.2, II.3 e II.4). Este estudo está vinculado aos trabalhos desenvolvidos pelo Projeto Macacos Urbanos (Buss *et al.*, 1997). O Projeto Macacos Urbanos, em conjunto com a Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Porto Alegre, vem buscando somar esforços por diversos meios em prol da conservação do *A. fusca* no município. Entre suas esferas de atuação pode-se citar o mapeamento da ocorrência da espécie no município, o estudo de sua ecologia e da variabilidade genética de alguns grupos, atividades de educação ambiental e ações de cunho político junto ao Plano Diretor da cidade (Printes *et al.*, 2000).

Parte I

As Florestas Porto Alegrenses

INTRODUÇÃO

O Estado do Rio Grande do Sul, a exemplo de muitos outros estados brasileiros, encontra-se destituído de 93% de sua cobertura florestal original (Fundação S.O.S Mata Atlântica *et al.*, 1998). Esta tamanha devastação é consequência da colonização Ítalo-Germânica iniciada no século XIX (Reitz *et al.*, 1988) e de projetos governamentais de colonização na região noroeste do Estado a partir de 1920. A caracterização de seus remanescentes florestais é imperativa e urgente para subsidiar projetos de recomposição florestal com essências nativas (Klein, 1966).

A Floresta Atlântica *strictu sensu* (Floresta Ombrófila Densa) no Rio Grande do sul avança sobre o Estado pelo “Portal de Torres”, que compreende o espaço existente entre o litoral e as escarpas do Planalto na região do município de Torres (Rambo, 1956). Nesta fisionomia, Myrtaceae e Lauraceae são as famílias mais ricas em espécies e Rubiaceae e Euphorbiaceae, as mais abundantes. *Rudgea jasminoides* (Rubiaceae), seguida por *Euterpe edulis* (Arecaceae) são as espécies mais comuns (Jarenkow, 1994).

Conforme o Edital de Notificação do Tombamento da Mata Atlântica (Rio Grande do Sul, 1992) as matas da região de Porto Alegre configuram o limite sul da Floresta Atlântica (*lato sensu*) e, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (1986; 1992), são definidas como Floresta Estacional Semidecidual. Numa escala mais reduzida, Brack *et al.* (1998) e Porto & Mello (1998) distinguem seis fisionomias para as matas da região. A Mata de Restinga ou Psamófila de Brack e colaboradores é denominada por Porto & Mello como Floresta Ombrófila de Terras Baixas. Neste estudo adota-se o termo restinga. Na mata de encosta, Brack *et al.* diferenciam três fisionomias segundo seu gradiente altitudinal e seu efeito nas características edáficas e de umidade: Mata Higrófila, Mesófila e Subxerófila. Porto & Mello reconhecem apenas duas fisionomias: Floresta Ombrófila Densa Submontana de solos rasos e de solos profundos. Neste estudo, considera-se a mata de encosta como uma única comunidade. As outras fisionomias referem-se a matas ciliares e paludosas.

Cerca de 10% da área do município de Porto Alegre ainda é coberta por matas nativas (Güntzel *et al.*, 1994; tombadas pelo decreto da Mata Atlântica, Decreto nº 750/IBAMA). Todavia, observa-se que a maior parte desta vegetação corresponde a matas de encosta, encontrando-se as matas de restinga numa situação extremamente crítica. Dentre os ecossistemas brasileiros, é consenso, que os de restinga encontram-se particularmente ameaçados.

A flora da região de Porto Alegre tem sido, historicamente, estudada por muitos botânicos. Saint-Hillaire (1939) descreve a paisagem em sua passagem pelo Estado em 1821. Lindman (1906) apresenta estudos sobre a composição florística e fitofisionomia. Augusto (1930, 1946, *apud* Aguiar *et al.*, 1986) listou espécies e montou chaves, tratando também de fitogeografia. Rambo (1954, 1956) apresenta uma análise histórica, lista de espécies fanerogâmicas e estudos de fisionomia, ampliando o conhecimento da flora dos arredores de Porto Alegre. Schultz & Porto (1971) listam espécies para Porto Alegre numa nota prévia sobre as regiões naturais do Estado. Knob (1978) realizou um estudo fitossociológico no Morro do Coco, município de Viamão, próximo à Capital.

Esta primeira parte do estudo consiste na descrição e análise fitossociológica de duas fisionomias florestais do município de Porto Alegre, RS, a mata de encosta e a de restinga.

ÁREA DE ESTUDO

O município de Porto Alegre (29°57' a 30°16'S e 51°01' a 51°16'W) compreende uma área de 431,85 Km², excluindo as ilhas do Delta do Jacuí (Menegat *et al.*, 1998). Terça parte deste total é ocupada por áreas predominantemente rurais ou naturais situadas em geral nos morros e em porções da orla do lago Guaíba na região sul do município (Güntzel *et al.*, 1994). Os dados de estrutura e composição florística das matas de encosta e de restinga foram coletados no extremo sul do município (Figura 1).

Conforme a classificação de Köppen, o clima de Porto Alegre é do tipo "Cfa" (temperado brando, chuvoso, verão fresco), com uma temperatura média anual de

19,4°C, e entre 1.296 e 1.324mm anuais de chuva (Ferraro & Hasenack, 1995; Menegat *et al.*, 1998) (Figura 2). No inverno há um aumento considerável na pluviosidade e na umidade relativa do ar. Em contrapartida, um pequeno déficit hídrico é verificado entre novembro e março (Ferraro & Hasenack, 1995).

Geomorfologicamente, parte do município se situa sobre o Escudo Riograndense (rochas cristalinas) e parte sobre a Depressão Central, sofrendo forte influência da Planície Costeira (Vieira, 1984). Este Escudo, de formação granítica com rochas que remontam ao Pré-Cambriano, cobre cerca de metade do município, alcançando altitudes de até 314 metros. Entretanto, as maiores elevações situam-se em torno de 275 metros (Güntzel *et al.*, 1994).

A Depressão Central se faz presente na zona norte do município ao longo do rio Gravataí. Com depósitos Quaternários Pleistocênicos caracterizados por solos aluvio-coluvionais hidromórficos, formam terrenos baixos e planos, eventualmente alagados, devido às poucas condições de drenagem destes ambientes (Mapa Geológico de Porto Alegre, 1974; Atlas Ambiental de Porto Alegre, 1998; Brack, *et al.*, 1998).

Terrenos baixos e planos também são encontrados às margens do rio Guaíba e entremeados aos morros graníticos, também formados no período Quaternário (Pleistoceno e Holoceno). Os depósitos Pleistocênicos caracterizam-se por sedimentos areno-argilosos (sedimentos fluviais). Os Holocênicos, por sua vez, são compostos por sedimentos areno-argilosos aluvionares ao longo das várzeas e feixes de restingas nas margens sul e sudeste do rio Guaíba. Nessas restingas encontram-se intercalados banhados e matas de restinga. Parte destes sedimentos é proveniente da desagregação autóctone das rochas graníticas (Knob, 1978).

A influência da Planície Costeira (litorânea) é notada pelas longas faixas de paleodunas paralelas em seqüência, alternadas a banhados, correspondendo as condições das antigas margens do Rio Guaíba (Brack *et al.*, 1998).

As rochas do complexo Gnáissico-Granito oferecem condições para a formação de um solo muitas vezes raso (litosolos) ou mais ou menos profundos (podzol vermelho-amarelo, às vezes areno-argilosos), geralmente de granulação arenosa grosseira, tanto nos morros como nas planícies (UFRGS, 1976). Estes solos podem apresentar déficit hídrico devido à rocha de origem e aos próprios

[72]

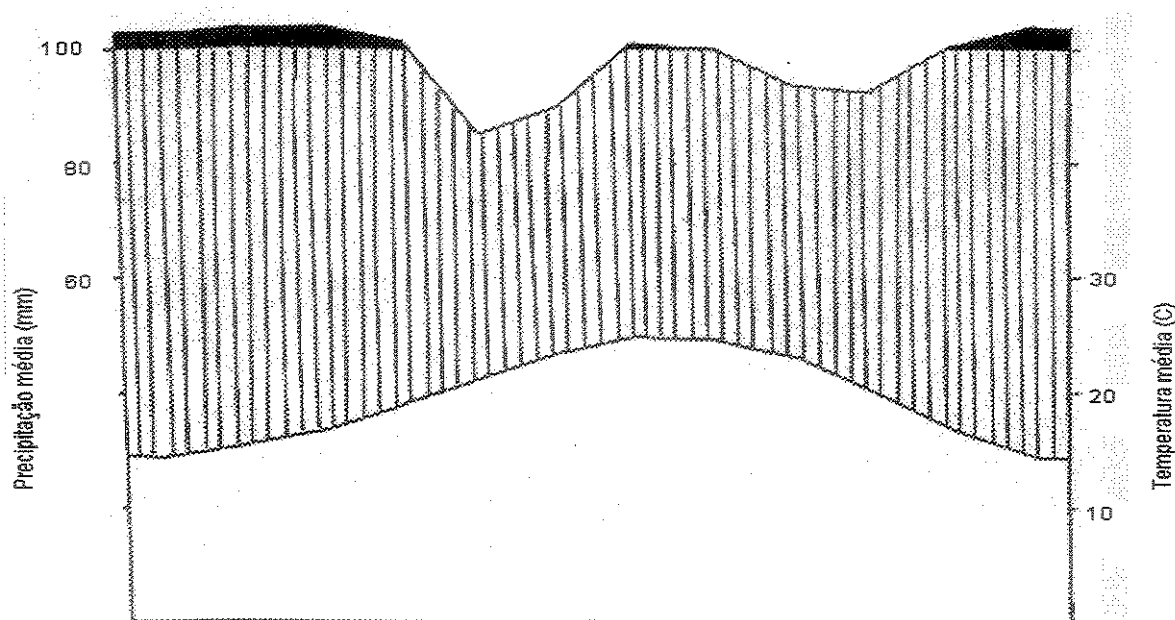


Figura 2. Diagrama climático de Porto Alegre (30°S 51°W) (WALTER, 1986; *In*: Ferraro & Hasenack, 1995).

As matas de encosta estão assentadas sobre dois tipos básicos de solo. Nas cotas mais altas o solo é litólico distrófico de textura franco arenosa com médios teores de matéria orgânica e horizonte "A" em torno de 45 cm. Já nas cotas inferiores o solo é podzólico vermelho amarelo, de textura média à argilosa, as vezes com cascalho (UFRGS, 1976). Pela grande proporção de sedimentos arenosos a fertilidade do solo do município é considerada baixa.

As matas de restinga encontram-se sobre um terreno plano de solo aluvial distrófico com pouca matéria orgânica e lençol freático próximo à superfície. Apresenta um delgado horizonte "A" (± 5 cm), bem como ausência do horizonte "B" (UFRGS, 1976).

A vegetação Porto Alegrense sofre forte influência das grandes formações vegetais que lhe são próximas, como a Floresta Ombrófila Densa (Mata Atlântica *sensu strictu*), a Floresta Estacional Semidecidual (no caso a Floresta Subtropical Pluvial da Bacia do Alto Uruguai), a Floresta Ombrófila Mista (Mata com Araucária), bem como de elementos das regiões Andino-Patagônicas (Rambo, 1954). Parte dos elementos característicos das Florestas Atlântica e Estacional tem no paralelo 30°S,

que cruza Porto Alegre, seu limite meridional. Dada a sua riqueza de espécies e ecossistemas, a flora de Porto Alegre, segundo Rambo (1954), reflete a flora do extremo sul do Brasil.

Hoje, praticamente todas as matas da região são secundárias, tendo sido perturbadas de alguma forma (corte raso, seletivo, queimadas, pedreiras, introdução de espécies exóticas). As matas de planície, excetuando-se as de restinga e as ciliares, praticamente inexistem.

AMOSTRAGEM DA ESTRUTURA E COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA

O método de amostragem usado foi o de parcelas (Braun-Blanquet, 1966), com quadrados de 25 metros de lado (625m^2). Nestas parcelas, todas as árvores com circunferência à altura do peito (CAP) igual ou superior a 30 cm (equivalente a um diâmetro à altura do peito - DAP - de 9,6 cm) foram consideradas e identificadas. A altura total e a da primeira bifurcação (início dossel/fuste) de cada indivíduo foram anotadas. Também foi avaliada a abundância de epífitas vasculares segundo quatro categorias de abundância: “ausente”, “pouca” (com um ou menos de dez indivíduos ou touceiras), “média” (com dez ou mais indivíduos ou touceiras), e “muita” (com as árvores completamente cobertas por epífitas).

A circunferência foi medida com fita métrica e a altura foi estimada por comparação a uma vara de coleta (Podão), colocada ereta ao lado do tronco. Árvores com raízes tabulares ou com protuberâncias na altura do peito tiveram o perímetro medido imediatamente acima.

Quando a espécie não era reconhecida no campo, foram coletadas amostras para posterior identificação. Esta identificação foi realizada com o auxílio de floras, monografias, artigos e exsicatas do herbário da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. A classificação das taxa ao nível de família segue o sistema de Cronquist (1981), com exceção de *Cecropia catarinensis* Cuatr. e *Coussapoa microcarpa* (Schott) Rizzini que são incluídas em Moraceae (Carauta et al., 1996) e o reconhecimento de Leguminosae como uma única família.

Para o estabelecimento das parcelas nas matas de encosta e de restinga, foram escolhidos locais onde haviam fezes ou onde previamente haviam sido observados bugios. Os sítios de amostragem para a mata de encosta foram os Morros da Extrema, São Pedro e Boa Vista, e para a restinga, as matas da região conhecida como Lami (Figura 1). A amostragem foi considerada satisfatória para cada fisionomia quando a curva do coletor (número de espécies pelo número de amostragens) se estabilizou. Ao todo foram realizadas 25 parcelas, 18 na mata de encosta (1,13 ha) e sete na de restinga (0,44 ha).

Para cada mata foi obtido o índice de diversidade de Shannon (H_e') utilizando-se base natural e sua eqüidade (Magurran, 1988). Para cálculos de riqueza, diversidade, eqüidade e parâmetros fitossociológicos, árvores não identificadas foram agrupadas em uma espécie (NI), fazendo-se o mesmo com as lianas. Os índices de diversidade encontrados para as matas foram comparados pelo teste de Hutcheson (Zar 1984).

A similaridade florística entre as matas foi avaliada pelos índices de Jaccard e de Morisita. Este último é considerado o melhor índice para comunidades com grande diversidade e também é menos influenciado pelo tamanho amostral (Wolda, 1981; Krebs, 1989).

Os parâmetros fitossociológicos adotados são aqueles correntes em estudos de fitossociologia no Brasil: Densidade, Freqüência e Dominância Relativas, e sua soma, o Índice de Valor de Importância (IVI) (Apêndices). Com a soma da área basal de todos indivíduos amostrados, corrigido para hectare, foi obtida a Área Basal Total da mata (m^2/ha). As médias apresentadas são sempre seguidas pelo seu desvio padrão.

Para estimar a disponibilidade de flores e frutos ao longo do ano foi realizado o acompanhamento da fenologia da comunidade arbórea. O número aproximado de espécies em floração e frutificação em cada mês do ano foi registrado durante os trabalhos de fitossociologia (fev/96 a jul/97), ao longo das observações dos primatas (veja Tabela 6) e oportunisticamente. Somam-se a estes registros os dados não publicados do professor Paulo Brack do Departamento de Botânica da UFRGS.

RESULTADOS

Estrutura

Na mata de encosta foram amostradas 829 árvores e na de restinga, 308. A mata nas encostas apresenta valores médios de altura superiores aos valores encontrados nas matas de restinga (Tabela 1; $t=13,51$, $gl=1005$, $P<0,001$) (veja Fig. 3). O valor médio da altura de início do dossel ou primeira bifurcação segue a mesma tendência (Tabela 1; $t=12,50$, $gl=998$, $P<0,001$). Normalmente espera-se que os valores de altura e diâmetro sejam correlacionados. Entretanto, apesar de haver diferenças significativas entre as médias da altura das árvores nas duas matas, os diâmetros médios são semelhantes. O desvio padrão, contudo, indica uma maior heterogeneidade nos diâmetros das árvores de restinga (Tab. 1; $F=1,879$; $gl=1.135$; $P<0,001$). Isto pode dever-se à sua maior densidade de figueiras e de *Sebastiania commersoniana* (Euphorbiaceae, Tabela 3), que em geral são pequenas árvores, e menores ainda nesta fisionomia, enquanto que as figueiras caracterizam-se pelo grande diâmetro. A alta proporção de árvores com diâmetro inferior a 20 cm, pode ser um indício do caráter secundário destas matas (Fig. 4). Apesar da densidade de árvores por hectare não diferir, a área basal total por hectare parece ser maior na restinga, também consequência do porte de suas figueiras, que encontram-se em grande número.

Na mata de restinga a distribuição das alturas a partir de oito metros parece tornar-se um tanto irregular, enquanto que na encosta a distribuição aproxima-se à uma curva normal (Figura 3).

A mata de restinga apresenta, em comparação à encosta, uma maior heterogeneidade nos diâmetros de suas árvores (Figura 4).

Tabela 1. Caracterização da estrutura e da composição florística das matas de encosta e restinga no município de Porto Alegre, RS.

	Mata de Encosta (1,125 ha) N=829	Mata de Restinga (0,438 ha) N=308
Estrutura		
Altura média (m)	9,4 ($\pm 2,4$) ^a	7,4 ($\pm 2,1$) ^a
Altura de início do dossel (m)	3,9 ($\pm 2,8$) ^a	2,1 ($\pm 1,8$) ^a
Diâmetro médio (cm)	20,5 ($\pm 14,3$)	20,5 ($\pm 19,6$)
Densidade (ind./ha)	694	693
Área Basal Total (m ² /ha)	35,8	44,2
Composição Florística		
Nº de espécies	78	38
Nº de famílias	33	20
Equidade	0,81	0,73
Riqueza	4,36	3,64
Diversidade (Shannon H'e)	3,51 ^a	2,65 ^a

a = diferença significativa entre áreas (P<0,05)

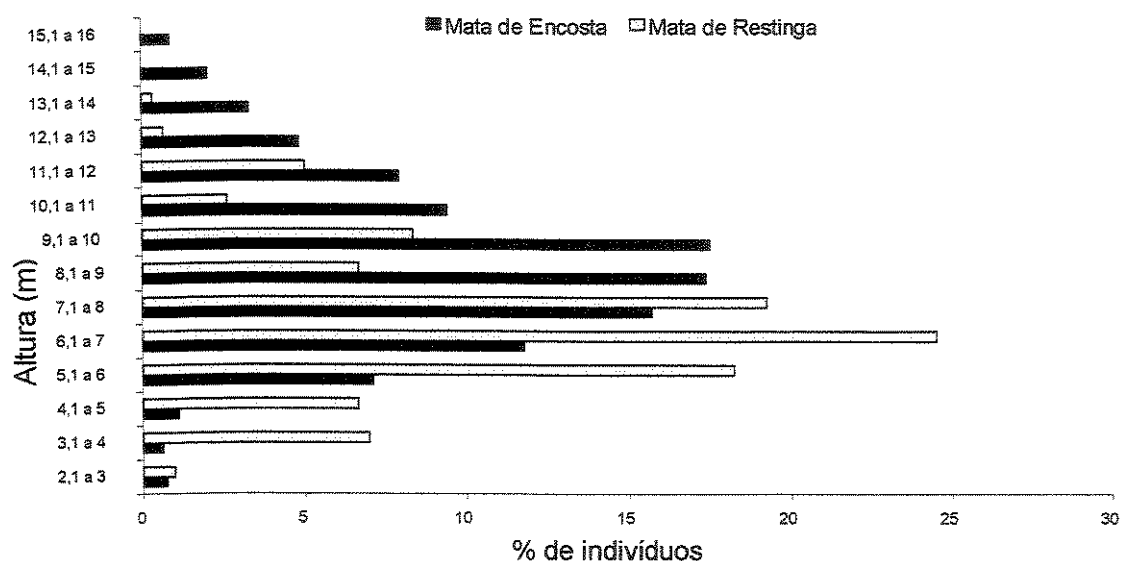


Figura 3. Distribuição relativa das alturas das árvores em mata de encosta e de restinga no município de Porto Alegre, RS.

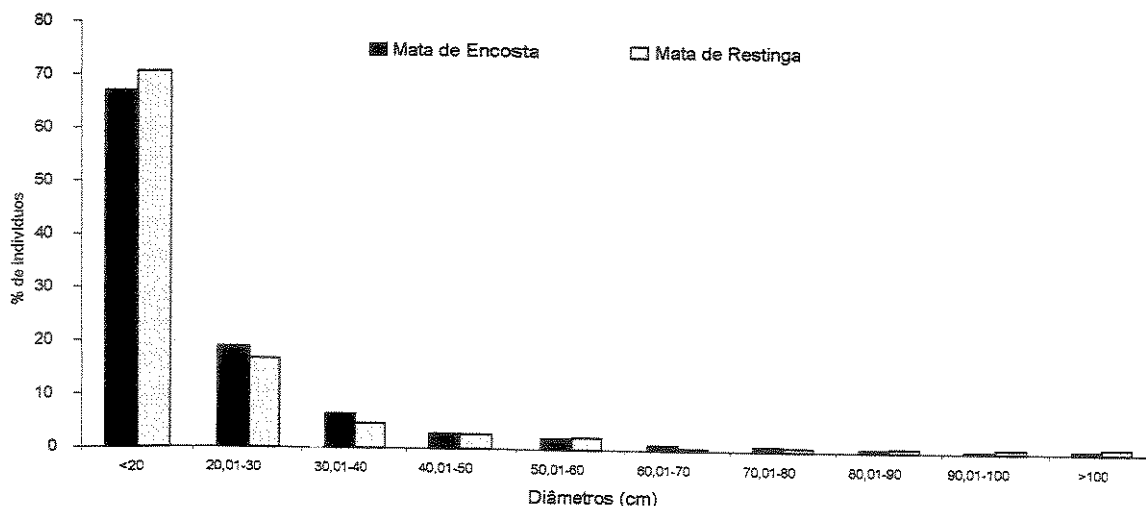


Figura 4. Distribuição das medidas de diâmetro das árvores em mata de encosta e de restinga, no município de Porto Alegre, RS.

Composição florística

Foram identificadas 88 espécies, das quais 78 amostradas na encosta e 38 na restinga (Tabelas 1, 2 & 3). A mata de encosta apresenta uma complexidade maior com relação à restinga, resultado de um maior número de espécies, e a maior equidade nas proporções em que estas contribuem para a formação da comunidade, pela aparente abundância e riqueza do subbosque e presença de árvores com porte mais desenvolvido. A mata de encosta apresentou um valor de diversidade (H_e') superior ao da restinga (veja Tabela 1; $t=9,69$, $gl=443$, $P<0,0001$). Esta maior diversidade pode ser explicada tanto pela sua maior riqueza, o dobro da observada na restinga, quanto pela sua maior equidade (0,81), demonstrando uma participação mais uniforme de cada espécie na comunidade. Na encosta cerca de 26% das espécies registradas contribuíram com apenas um indivíduo, na restinga este número aumentou para 39%.

Tabela 2. Espécies arbóreas da mata de encosta, Porto Alegre, RS, em distribuição decrescente dos valores do Índice do Valor de Importância (IVI) (Dr. = densidade relativa, Fr. = frequência relativa, Dor. = dominância relativa).

Espécies		Dr.	Fr.	Dor.	IVI
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	Nyctaginaceae	15,08	4,28	14,94	34,30
<i>Ficus organensis</i> (Miq.) Miq.	Moraceae	1,81	3,36	16,55	21,73
<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill.) Smith et Downs	Euphorbiaceae	8,69	3,98	2,73	15,39
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	Myrsinaceae	5,91	3,67	4,69	14,27
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	Meliaceae	2,65	2,45	7,79	12,88
<i>Lithrea brasiliensis</i> March.	Anacardiaceae	3,98	3,36	3,89	11,23
<i>Ocotea catharinensis</i> Mez	Lauraceae	3,62	3,06	4,43	11,11
<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. et Arn.) Radlk.	Sapotaceae	4,34	4,28	1,68	10,31
<i>Casearia silvestris</i> Sw.	Flacourtiaceae	3,98	3,06	1,13	8,17
<i>Banara parviflora</i> (Gray) Benth.	Flacourtiaceae	1,81	3,06	2,44	7,31
<i>Patagonula americana</i> L.	Boraginaceae	1,45	2,45	2,94	6,84
<i>Allophylus edulis</i> (St.Hil.) Radlk.	Sapindaceae	2,90	2,45	1,21	6,56
<i>Diospyros inconstans</i> Jacq.	Ebenaceae	2,53	2,45	1,38	6,36
<i>Coussapoa microcarpa</i> (Schott) Rizzini	Moraceae	1,09	1,84	2,42	5,35
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Mor.	Leguminosae	0,97	1,53	2,76	5,26
<i>Trichilia clausenii</i> C. DC.	Meliaceae	2,65	1,53	1,07	5,25
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	Flacourtiaceae	1,33	2,75	0,98	5,06
<i>Pachystroma longifolium</i> (Ness) Johnst.	Euphorbiaceae	0,97	1,22	2,42	4,61
<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees	Lauraceae	0,84	0,92	2,67	4,43
<i>Luehea divaricata</i> Mart. et Zucc.	Tiliaceae	1,33	1,53	1,28	4,13
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	Lauraceae	1,57	1,22	1,04	3,83
<i>Ficus insipida</i> Willd.	Moraceae	0,97	1,53	1,16	3,66
<i>Myrcia glabra</i> (Berg) Legr.	Myrtaceae	1,09	1,53	0,99	3,61
<i>Erythroxylum argentinum</i> O. Sch.	Erythroxylaceae	0,97	1,53	0,92	3,42
<i>Cupania vernalis</i> Camb.	Sapindaceae	0,84	1,84	0,35	3,03
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart et Eichl.) Engl.	Sapotaceae	1,09	1,53	0,28	2,90
<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vog.	Leguminosae	1,21	1,22	0,34	2,77
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassm.	Arecaceae	0,72	1,22	0,60	2,54
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	Sapindaceae	0,60	1,53	0,25	2,38
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> Berg	Myrtaceae	0,84	1,22	0,30	2,37
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud.	Moraceae	0,60	1,22	0,37	2,19
<i>Myrsine</i> sp.	Myrsinaceae	0,60	0,92	0,55	2,06
<i>Hirtella hebeclada</i> Moric. ex A.P.DC.	Chrysobalanaceae	0,84	0,92	0,19	1,95
<i>Gymnanthes concolor</i> Spreng.	Euphorbiaceae	0,60	1,22	0,12	1,94
<i>Inga</i> sp2	Leguminosae	0,24	0,61	1,07	1,92
<i>Dendropanax cuneatum</i> (DC.) Dene. et Panch.	Araliaceae	0,60	0,92	0,28	1,80
<i>Cedrella fissilis</i> Vell.	Meliaceae	0,36	0,92	0,39	1,67
<i>Aiouea saligna</i> Meiss.	Lauraceae	0,48	0,92	0,18	1,58
<i>Ocotea diospyrifolia</i> (Meiss.) Mez	Lauraceae	0,24	0,61	0,65	1,50

(Tabela 2 Cont.)

<i>Sapium glandulatum</i> (Vell.) Pax	Euphorbiaceae	0,48	0,31	0,59	1,38
<i>Tabebuia pulcherrima</i> Sandw.	Bignoniaceae	0,36	0,92	0,08	1,36
<i>Myrcianthes pungens</i> (Berg) Legr.	Myrtaceae	0,36	0,92	0,07	1,34
<i>Citharexylum myrianthum</i> Cham.	Verbenaceae	0,24	0,31	0,76	1,30
<i>Alchomea triplinervia</i> (Spreng.) M. Arg.	Euphorbiaceae	0,12	0,31	0,81	1,23
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Rutaceae	0,24	0,61	0,32	1,17
<i>Inga semialata</i> (Vell.) Mart.	Leguminosae	0,36	0,61	0,19	1,16
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume.	Ulmaceae	0,36	0,61	0,16	1,13
<i>Ilex dumosa</i> Reiss.	Aquifoliaceae	0,24	0,61	0,19	1,05
<i>Quillaia brasiliensis</i> (St.Hill. et Tul.) Mart.	Rosaceae	0,24	0,31	0,47	1,01
<i>Zanthoxylum hyemale</i> Lam.	Rutaceae	0,24	0,61	0,07	0,92
<i>Cordia ecalyculata</i> Vell.	Boraginaceae	0,24	0,61	0,06	0,91
<i>Myrsine cf. lorentziana</i> (Mez) Arech.	Myrsinaceae	0,36	0,31	0,23	0,90
<i>Sorocea bonplandii</i> (Bail.) Burg., Lanj et Boer	Moraceae	0,24	0,61	0,04	0,89
<i>Roupala brasiliensis</i> Klotz.	Proteaceae	0,12	0,31	0,44	0,87
<i>Inga</i> sp1	Leguminosae	0,24	0,31	0,27	0,81
<i>Hennecartia omphalandra</i> Poisson	Monimiaceae	0,36	0,31	0,11	0,78
<i>Nephelea setosa</i> (Kaulf.) Tryon	Cyatheaceae	0,36	0,31	0,06	0,72
<i>Cecropia catarinensis</i> Cuatr.	Moraceae	0,12	0,31	0,28	0,71
<i>Prunus sellowii</i> Koehne	Rosaceae	0,24	0,31	0,12	0,67
<i>Ocotea</i> sp.	Lauraceae	0,12	0,31	0,14	0,57
Lauraceae sp1	Lauraceae	0,12	0,31	0,07	0,50
<i>Colubrina glandulosa</i> Perk.	Rhamnaceae	0,12	0,31	0,06	0,49
Lauraceae sp2	Lauraceae	0,12	0,31	0,06	0,49
<i>Lonchocarpus</i> sp.	Leguminosae	0,12	0,31	0,06	0,49
<i>Ficus enormis</i> (Mart.ex Miq.) Miq.	Moraceae	0,12	0,31	0,06	0,49
<i>Myrcianthes gigantea</i> (Legr.) Legr.	Myrtaceae	0,12	0,31	0,05	0,48
<i>Eugenia hyemalis</i> Camb.	Myrtaceae	0,12	0,31	0,05	0,47
Cf. <i>Citronella gongonha</i> (Mart.) Howard	Icacinaceae	0,12	0,31	0,05	0,47
Myrtaceae sp1	Myrtaceae	0,12	0,31	0,04	0,47
<i>Syderoxylum obtusifolium</i> (Roem. et Sch.) Penn.	Sapotaceae	0,12	0,31	0,04	0,46
<i>Psidium cattleianum</i> Sab.	Myrtaceae	0,12	0,31	0,03	0,45
<i>Rollinia sylvatica</i> (St. Hill.) Mart.	Annonaceae	0,12	0,31	0,03	0,45
<i>Chomelia obtusa</i> Cham. et Schl.	Rubiaceae	0,12	0,31	0,02	0,45
<i>Styrax leprosum</i> Hook. Et Arn.	Styracaceae	0,12	0,31	0,02	0,45
<i>Eugenia involucrata</i> DC.	Myrtaceae	0,12	0,31	0,02	0,44
<i>Eugenia uruguayensis</i> Camb.	Myrtaceae	0,12	0,31	0,02	0,44
Árvores mortas		5,43	4,59	2,01	12,02
Lianas (2 sp.)		0,36	0,61	0,15	1,12
NI		4,22	4,28	2,31	10,81

Tabela 3. Espécies arbóreas da mata de restinga, Porto Alegre, RS, em distribuição decrescente dos valores do Índice do Valor de Importância (IVI) (abreviações como na Tabela 2).

Espécies		Dr.	Fr.	Dor.	IVI
<i>Ficus organensis</i> (Miq.) Miq.	Moraceae	2,92	6,45	47,26	56,64
<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill.) Smith et Downs	Euphorbiaceae	32,47	7,53	9,63	49,63
<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. et Arn.) Radlk.	Sapotaceae	13,31	6,45	4,44	24,20
<i>Syderoxylum obtusifolium</i> (Roem. et Sch.) Penn.	Sapotaceae	4,87	5,38	2,89	13,13
<i>Coussapoa microcarpa</i> (Schott) Rizzini	Moraceae	1,62	2,15	8,17	11,94
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	Nyctaginaceae	3,57	4,30	3,95	11,82
<i>Tabebuia pulcherrima</i> Sandw.	Bignoniaceae	3,90	4,30	3,29	11,49
<i>Ruprechtia laxiflora</i> Meiss.	Polygonaceae	6,82	2,15	2,30	11,28
<i>Trichilia clausenii</i> C. DC.	Meliaceae	4,22	3,23	2,09	9,54
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	Myrsinaceae	2,60	4,30	1,69	8,59
<i>Patagonula americana</i> L.	Boraginaceae	1,62	4,30	1,76	7,68
<i>Myrcianthes pungens</i> (Berg) Legr.	Myrtaceae	1,62	1,08	3,89	6,59
<i>Chomelia obtusa</i> Cham. et Schl.	Rubiaceae	1,62	4,30	0,29	6,22
<i>Diospyros inconstans</i> Jacq.	Ebenaceae	1,62	3,23	1,26	6,11
<i>Randia armata</i> (Sw.) DC.	Rubiaceae	1,95	3,23	0,56	5,73
<i>Myrciaria cuspidata</i> Berg	Myrtaceae	1,95	3,23	0,27	5,44
<i>Casearia silvestris</i> Sw.	Flacourtiaceae	1,30	3,23	0,35	4,88
<i>Eugenia uniflora</i> L.	Myrtaceae	1,30	3,23	0,23	4,75
<i>Cereus hildmannianus</i> K. Sch.	Cactaceae	1,62	2,15	0,65	4,43
<i>Myrsine</i> sp.	Myrsinaceae	0,65	2,15	0,10	2,90
<i>Gymnanthes concolor</i> Spreng.	Euphorbiaceae	0,32	1,08	1,49	2,89
<i>Allophylus edulis</i> (St.Hil.) Radlk.	Sapindaceae	0,65	2,15	0,09	2,89
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Mor.	Leguminosae	0,32	1,08	0,83	2,23
<i>Luehea divaricata</i> Mart. et Zucc.	Tiliaceae	0,32	1,08	0,55	1,94
<i>Pouteria gardneriana</i> (DC.) Radlk.	Sapotaceae	0,65	1,08	0,17	1,89
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart et Eichl.) Engl.	Sapotaceae	0,65	1,08	0,12	1,85
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassm.	Arecaceae	0,32	1,08	0,21	1,61
<i>Hexachlamys edulis</i> (Berg) Kaus et Legr.	Myrtaceae	0,32	1,08	0,19	1,59
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	Sapindaceae	0,32	1,08	0,18	1,58
<i>Ocotea pulchella</i> Mart.	Lauraceae	0,32	1,08	0,11	1,51
<i>Eugenia uruguayensis</i> Camb.	Myrtaceae	0,32	1,08	0,10	1,49
<i>Trichilia elegans</i> A. Juss.	Meliaceae	0,32	1,08	0,07	1,47
<i>Guettarda uruguensis</i> Cham. et Schl.	Rubiaceae	0,32	1,08	0,07	1,46
<i>Zanthoxylum hyemale</i> Lam.	Rutaceae	0,32	1,08	0,07	1,46
<i>Zanthoxylum</i> sp.	Rutaceae	0,32	1,08	0,05	1,45
<i>Cordia ecalyculata</i> Vell.	Boraginaceae	0,32	1,08	0,04	1,43
<i>Mimosa bimucronata</i> (DC.) O.k.	Leguminosae	0,32	1,08	0,04	1,43
Árvores mortas		1,62	3,23	0,40	5,25
NI		0,32	1,08	0,15	1,54

Em ambas comunidades, *F. organensis* (figueira de folha miúda, Moraceae) apresenta valores elevados de IVI, sendo o segundo maior valor na mata de encosta e o primeiro na restinga. Isto se deve à sua alta dominância relativa, em decorrência da presença de árvores de grande porte com diâmetro chegando quase a dois metros, apesar de sua densidade e frequência relativas serem relativamente baixas. Os indivíduos de *F. organensis* com maiores diâmetros foram encontrados na restinga (encosta = 69,4 ($\pm 30,1$) cm e restinga = 103,9 ($\pm 48,1$) cm; $t = 2,18$, $gl = 22$, $P = 0,04$). *Guapira opposita* (Maria mole, Nyctaginaceae), por sua vez, deve seu valor de IVI na encosta aos três parâmetros fitossociológicos considerados. Na restinga sua importância cai drasticamente devido à sua menor densidade, embora sua frequência relativa seja semelhante. Ao contrário de *F. organensis*, *Sebastiania commersoniana* (Branquilho, Euphorbiaceae) apresenta altos valores de densidade e frequência relativas nas duas fisionomias, entretanto, devido ao pequeno porte, seu valor de dominância relativa é baixo. *Chrysophyllum marginatum* (Aguai, Sapotaceae), terceiro maior IVI na restinga, apresenta valores modestos na encosta, mas ainda permanece entre as dez espécies mais importantes. O valor de IVI para *Chomelia obtusa* (Rubiaceae) na mata de restinga é alto para uma arvoreta apoiante. Dado seu pequeno porte, poucos indivíduos atingiram o diâmetro mínimo para entrarem na presente amostragem. Todavia, sua frequência nas amostragens foi relativamente constante.

Os valores obtidos pelos índices de similaridade indicam uma baixa semelhança entre as fisionomias, consequência do maior número de espécies exclusivas da mata de encosta e da abundância diferencial das espécies compartilhadas nas duas fisionomias. O índice de Morisita, proporcionou o valor mais elevado que o Jaccard, mas ainda baixo (Tabela 4).

Tabela 4. Índices de similaridade qualitativa e quantitativa entre a mata de restinga e a de encosta no município de Porto Alegre, RS.

Índice Qualitativo	Jaccard:	0,30
Índice Quantitativo	Morisita:	0,51

Excetuando lianas, a mata de encosta apresentou espécies de 33 famílias e a restinga 20 (Figuras 5 & 6). As famílias mais importantes em número de indivíduos na encosta foram Nyctaginaceae (representada por uma única espécie: *Guapira opposita*) (125 ind.), Euphorbiaceae (90 ind.), Flacourtiaceae e Lauraceae (ambas com 59 ind.). Já na mata de restinga, Euphorbiaceae foi a família mais numerosa (101 ind.), seguida por Sapotaceae (60 ind.) e Myrtaceae (25 ind.) Apenas Euphorbiaceae encontra-se entre as três famílias mais importantes numericamente em ambas fisionomias.

Com relação ao número de espécies, Myrtaceae (9 spp.), Lauraceae (8 spp.) e Moraceae (7 spp.) foram as mais importantes na encosta. Na restinga, Myrtaceae também foi a família que contribuiu com maior número de espécies (5 spp.), seguida por Sapotaceae (4 spp.) e Rubiaceae (3 spp.).

Observou-se em campo, que o subbosque na mata de encosta é dominado por *Trichilia clausenii* (Meliaceae), *Sorocea bonplandii* (Moraceae) e *Gymnanthes concolor* (Euphorbiaceae) e, em menor abundância, *Psychotria* spp. (Rubiaceae) e *T. elegans* (Meliaceae). Descontinuadamente ocorre *Faramea marginata* Cham. (Rubiaceae). Na restinga, destacam-se *Myrciaria cuspidata* (Myrtaceae), *Daphnops racemosa* Griseb. (Thymelaeaceae) e *Trichilia* spp., e, em menor abundância, *Psychotria* spp. e *S. bonplandii*. *Faramea marginata* não foi observada na restinga e *G. concolor* foi rara. A Poaceae *Bambusa trini* Nees (Taquaruçu de espinho) ocorre de forma quase contínua nas baixadas em áreas de contato entre paleodunas de diferentes idades ao longo das matas de restinga, onde forma touceiras ou mesmo um maciço de difícil penetração.

A grande abundância de epífitas (Figura 7) na mata de restinga deve-se principalmente às filicales (*Micrograma* spp.), Cactaceae e Bromeliaceae, destacando-se *Tillandsia usneoides* (L.) L.. Orquidaceae também está presente em número considerável. Nesta mata quase todas as árvores abrigam pelo menos uma espécie epífita, enquanto que na encosta as epífitas concentram-se principalmente nas figueiras e nos indivíduos de *G. opposita*.

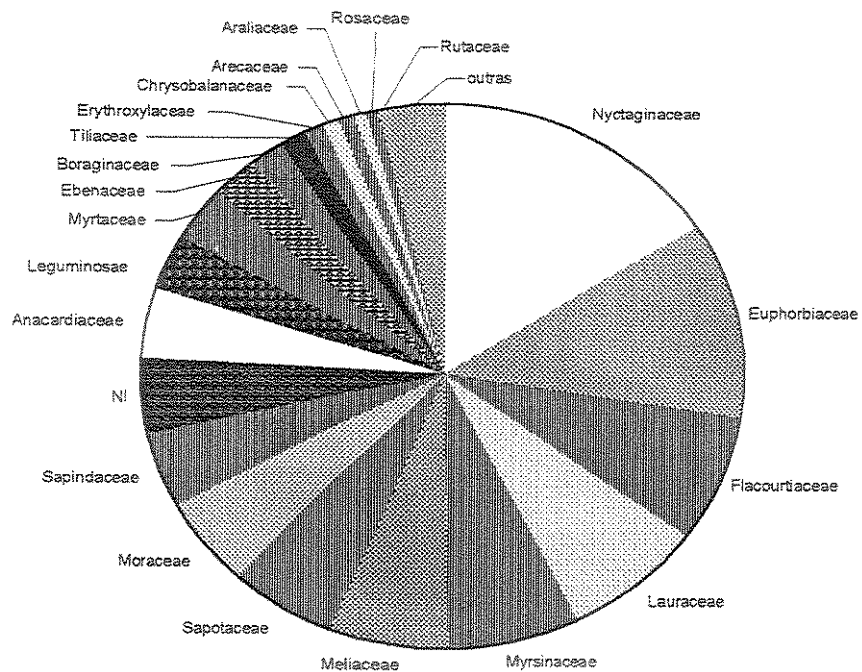


Figura 5. Número de indivíduos por família em mata de encosta no município de Porto Alegre, RS.

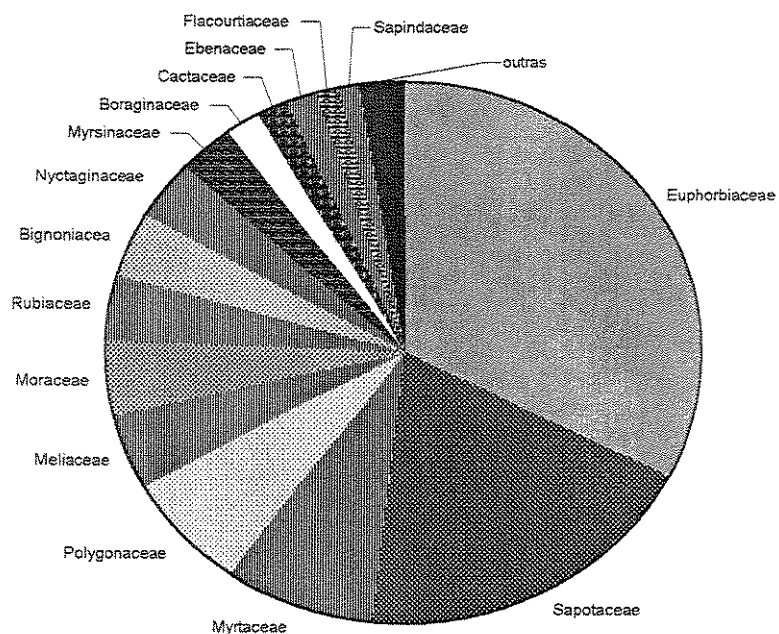


Figura 6. Número de indivíduos por família em mata de restinga no município de Porto Alegre, RS.

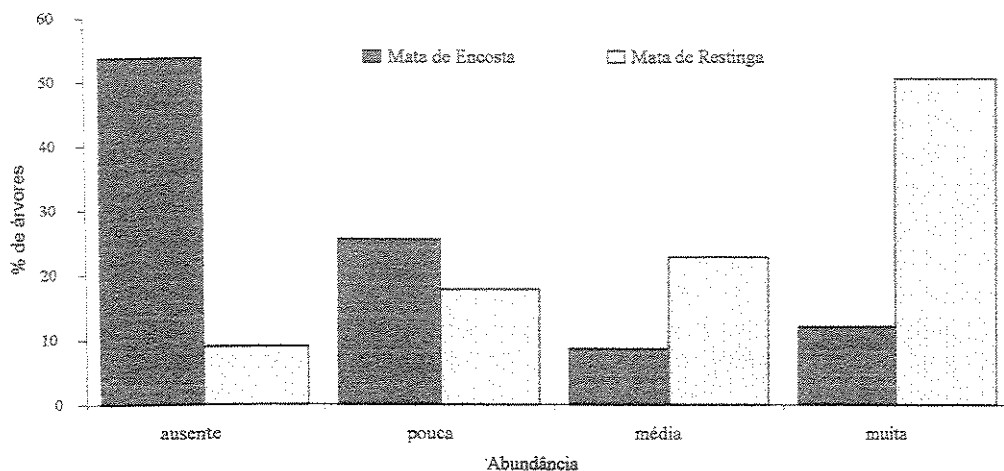


Figura 7. Abundância de epífitas vasculares em árvores da mata de encosta e de restinga no município de Porto Alegre, RS.

Os dados obtidos sobre a fenologia das espécies mostram picos de produção de frutos e flores. O número de espécies em floração cresce rapidamente a partir de agosto, apresentando um pico na primavera, entre os meses de outubro e novembro (Figura 8). Quanto à frutificação, o número de espécies com frutos manteve-se mais alto entre novembro e maio. O mês de julho (inverno) caracteriza-se por apresentar um reduzido número de espécies tanto em frutificação quanto em floração.

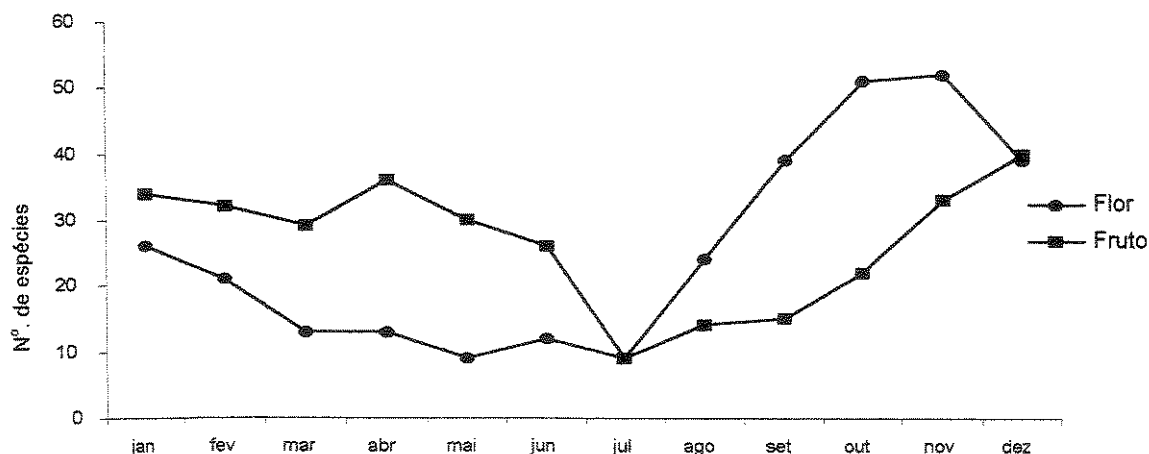


Figura 8. Número de espécies arbóreas em floração ou frutificação, Porto Alegre (30°S 51°W), RS (Dados combinados de Brack e colaboradores (em Prep.) & Projeto Macacos Urbanos).

A abundância total de frutos ou flores na floresta pode não seguir necessariamente o padrão descrito, pois espécies abundantes de grande porte, podem florescer ou frutificar fora dos picos. A Nyctaginaceae *G. opposita*, por exemplo, floresce abundantemente no inverno e possui um elevado IVI na encosta e um valor considerável para a restinga. Diferentes indivíduos de *Ficus* apresentam um padrão fenológico distinto.

DISCUSSÃO

O maior porte da mata de encosta provavelmente deve-se a fatores edáficos, solos mais estruturados, horizontes definidos e maior fertilidade, com maior capacidade de retenção hídrica, o que propicia o estabelecimento de elementos arbóreos mais exigentes, e de maior porte. Por sua vez, nos cordões arenosos extremamente pobres em nutrientes (UFRGS, 1976) da mata de restinga, em geral, apenas *F. organensis*, *Syderoxylum obtusifolium* e *Patagonula americana*, e ocasionalmente *Enterolobium contortisiliquum* atingem maior porte.

Na encosta, 8 espécies respondem por 48,5% da densidade relativa. Isso reforça a argumentação de que as matas situadas nas encostas dos morros são fitofisionomicamente bastante semelhantes entre si, dominadas por um número restrito de espécies, não obstante serem formadas por um número muito elevado de espécies (Aguilar *et al.*, 1986). É registrado para Porto Alegre a ocorrência de 171 espécies arbóreas nativas (Brack *et al.*, 1998), portanto o número de espécies encontradas (88) neste estudo vem a ser bastante representativo. A maior riqueza de Myrtaceae, tanto na encosta como na restinga concorda com levantamentos anteriores que indicam esta família como a mais numerosa florísticamente no município, com 27 espécies arbóreas, a exemplo da Mata Atlântica (Brack *et al.*, 1998).

Segundo Waechter (1985), as matas de restinga apresentam semelhanças fisionômicas e florísticas com as matas rupestres (matas subxerofíticas, conforme Brack *et al.*, 1998). Entretanto, por observações mais criteriosas, percebe-se que isto parece ser verdade nos primeiros estádios sucessionais da comunidade arbórea

na restinga. Em estádios mais avançados esta semelhança parece ficar muito tênue, dada a riqueza de espécies e ao porte das matas de restinga mais desenvolvidas.

Soares *et al.* (2000) estudando outros fragmentos de mata de restinga no município, obtiveram resultados muito semelhantes ao deste estudo, registrando as mesmas espécies principais, e praticamente o mesmo índice de diversidade ($H'_e = 2,62$). Inclusive, verifica-se uma correlação positiva entre os valores de IVI das espécies amostradas em ambos levantamentos ($r_s = 0,73$, $P < 0,001$).

No estudo de Knob (1978) no Morro do Coco, *G. opposita* foi a espécie que apresentou maior área basal e *S. commersoniana* maior número de indivíduos. Todavia, o conjunto de espécies mais comuns e com maiores valores de área basal encontrados por este estudo, diferem um pouco dos obtidos por Knob (1978), provavelmente pelo menor limite mínimo de amostragem, 5cm de diâmetro.

No Morro Santana, situado na zona norte do município, *G. opposita* apresentou uma densidade relativa de 20% (Mohr & Porto, 1998). No atual estudo, *G. opposita* apresentou uma densidade de 15% na encosta. Os autores perceberam que nos locais onde a influência antrópica era pequena, também a importância desta espécie diminuía. Isto deve-se, provavelmente, à sua pouca importância econômica, sendo poupada nos cortes seletivos (Mohr & Porto, 1998).

A importância das figueiras como componente fisionômico na mata de restinga já havia sido registrado por Porto & Mello (1998), e por Knob (1978) para a mata de encosta do Morro do Coco. Seu elevado IVI verificado em ambas as fisionomias neste estudo reforça esta importância. No Morro do Coco, *Syagrus rommanzoffiana* é um componente fisionômico importante (Knob, 1978). Mas em outros morros sua expressão parece, as vezes, um tanto modesta.

A semelhança com a Floresta Atlântica *strictu sensu* (Floresta Ombrófila Densa) do norte do estado e do restante do Brasil fica por conta da considerável contribuição numérica de Euphorbiaceae e a riqueza de Myrtaceae (Peixoto & Gentry, 1990). Contudo, as florestas da região de Porto Alegre são consideravelmente menos complexas estruturalmente e diversas (Jarenkow, 1994; Mori & Boom, 1983) (Tabela 5). No Espírito Santo, em uma área de apenas 0,1 ha de Floresta Atlântica foram encontradas 216 espécies ($DAP \geq 2,54$) (Peixoto & Gentry, 1990).

Das espécies amostradas, *G. opposita*, *Cabralea canjerana*, *Hirtella hebeclada*, *Casearia sylvestris* e *Myrsine umbellata* (nesta ordem), figuram entre as dez espécies com mais ampla distribuição na Mata Atlântica. Lauraceae, Euphorbiaceae e Myrtaceae são as famílias mais amplamente distribuídas, desconsiderando Leguminosae como uma única família (Siqueira, 1994).

Tabela 5. Índices de diversidade de Shannon (H_e') em diferentes regiões da Mata Atlântica (*lato sensu*).

Local	Método	$\geq$ DAP(cm)	H_e'	Fonte
Ouro Preto (MG)	parcelas	5	3,15	Werneck <i>et al.</i> (2000)
São José dos Campos (SP)	quadrantes	4,78	4,36	Silva (1989)
Santa Rita do Passa Quatro (SP)	quadrantes	4,78	3,63	Martins (1991)
Iguape (SP)	quadrantes	9,55	4,19	Mantovani (1993)
Ubatuba (SP)	quadrantes	10	4,07	Silva & Leitão Filho(1982)
Morrinhos do Sul (RS)	quadrantes	10	3,88	Jarenkow (1994)
Vale do Sol (RS)	quadrantes	10	2,63	Jarenkow (1994)
Porto Alegre (Mata de encosta)	Parcelas	9,55	3,51	Este estudo
Porto Alegre (Mata de restinga)	Parcelas	9,55	2,65	Este estudo

Até o presente estudo, era registrada a existência de apenas um local onde ocorreria *Colubrina glandulosa* no município, sendo o segundo aqui registrado na mata de encosta. Parece que a espécie tem dificuldade em avançar mais para o sul, visto ser bastante comum no nordeste do Estado.

Uma maior contribuição relativa de espécies com apenas um representante normalmente serve como um parâmetro para se avaliar a diversidade da comunidade. Na Amazônia, por exemplo, num fragmento ao norte de Manaus 75% das espécies arbóreas contribuíram com apenas um indivíduo (Setz, 1993), já em áreas de Mata Atlântica (Ubatuba, SP) este valor pode cair para 38 a 27% (Silva & Leitão Filho, 1982; Martins, 1991). Contudo, em Porto Alegre a mata de restinga apresentou uma proporção maior de espécies com um único indivíduo (39%) em relação a mata de encosta (26%). Apesar de sua riqueza e diversidade serem inferiores à mata de encosta, isto se deve à menor equidade, consequência da alta densidade de *S. commersoniana*, uma espécie pioneira e tolerante a solos pobres.

A abundância de epífitas nas matas de restinga é reflexo da boa penetração de luz e da uniformidade do microclima nestas fisionomias (Hertel, 1959). Não significa neste caso um melhor estado de conservação, o que também poderia ser esperado. Para a mata de restinga, descrita neste estudo, são reportadas pelo menos 30 espécies epifíticas, verdadeiras e facultativas (Tiago Breier, com. pess.).

Neste estudo fica claro que a mata de restinga não é uma mata de encosta simplificada, mas sim uma fisionomia com espécies exclusivas. As espécies compartilhadas têm abundâncias distintas. Há uma grande riqueza de espécies epifíticas.

Em ambas fisionomias percebe-se algum grau de perturbação. As dez espécies de maior IVI são eminentemente pioneiras e/ou características de estádios secundários de regeneração (Jarenkow, 1994). Fragmentos perturbados de florestas Panamenhas apresentaram uma maior abundância de Moraceae, em especial *Cecropia* e *Ficus* (Milton, 1980). A predominância de espécies pioneiras e a grande importância de Moraceae, sugerem que as matas atuais não necessariamente refletem seu estado original.

Apesar do clima ser distinto ao existente em outras regiões do país, o período do pico de frutificação é semelhante ao observado na Mata Atlântica na região de Campinas (SP) (Morellato, 1991), que corresponde ao verão. No Rio Grande do Sul, o verão é relativamente mais seco que o inverno, mas o que parece condicionar este padrão fenológico é a temperatura. O padrão fenológico observado é muito semelhante ao descrito por Cunha (1994) no Parque Estadual de Itapuã, localizado a cerca de 20 Km de Porto Alegre. Este pesquisador ainda descreve o padrão de produção de folhas novas, o qual apresenta um pico em fins de agosto e início de setembro. *F. organensis* não apresenta um padrão fenológico definido. Diferentes indivíduos frutificam em diferentes épocas do ano. Esta assincronia era também observada num mesmo indivíduo, onde encontravam-se frutos já em decomposição de tão maduros, enquanto que outros ainda apresentavam-se verdes. Em Itapuã, a abundância total de frutos e flores durante o inverno também diminui (Cunha, 1994).

Parte II

Ecologia dos *Alouatta*

INTRODUÇÃO

A Floresta Atlântica e ecossistemas associados recobriam 1.290.692 Km² do país (Fundação S.O.S. Mata Atlântica *et al.* 1998). Hoje sua cobertura é estimada em apenas 5% (Mittermeier *et al.*, 1989), dado o ritmo acelerado de desflorestamento. Como consequência, inúmeras espécies apresentam-se vulneráveis ao desaparecimento. Esta realidade faz urgente estudos que enfoquem tais espécies e seus habitats, a fim de fornecer subsídios para sua conservação.

Alouatta fusca é das espécies brasileiras ameaçadas de extinção (IBAMA, 1989), portanto, seu estudo torna-se relevante e urgente. Estudos de sua ecologia são de vital importância pois podem colaborar direta ou indiretamente para a compreensão e a conservação desta espécie. Dentro da esfera da compreensão inclui-se o estudo das estratégias adaptativas da espécie a diferentes ambientes, pois, conforme Baldwin & Baldwin (1972), as variações verificadas no comportamento e na organização social de primatas de uma mesma espécie vivendo em diferentes habitats, tornam importantes os estudos comparativos. Esta afirmação enfatiza a idéia de que a descrição completa de uma espécie deve se basear em estudos realizados em diferentes habitats para que se possam delinear seus limites adaptativos, avaliando simultaneamente sua flexibilidade comportamental. Cabe destacar que a maior parte dos estudos efetuados com o gênero *Alouatta* e a espécie *A. fusca*, foram feitos em regiões tropicais e equatoriais, sendo o atual estudo desenvolvido sob um clima subtropical (Cfa).

Grande parte da divergência nos resultados dos estudos com *Alouatta* é atribuída às características particulares da vegetação de cada sítio de estudo, como p.ex. as diferenças na contribuição dos itens consumidos (Bicca-Marques & Calegari-Marques, 1995b). Zunino (1989) acredita que as variações encontradas entre os diferentes estudos para uma espécie de *Alouatta* sejam decorrentes das diferenças entre os habitats, pois as estratégias de forrageio estão relacionadas à disponibilidade, distribuição espacial e temporal dos recursos. A dieta dos animais, assim como os padrões de deslocamento e uso do espaço, estão relacionados com características de seu ambiente, e variações ecológicas, tais como sazonalidade de

recursos e estrutura da floresta, podem influenciar o comportamento dos primatas, moldando diferentes perfis de comportamento (Martins, 1997).

Portanto, neste trabalho, através do estudo de dois bandos em florestas diferentes, mas na mesma região, sob as mesmas condições climáticas, e históricos semelhantes, busca-se aplicando a mesma metodologia de estudo para ambos bandos, simultaneamente, avaliar a influência da estrutura e composição florística sobre o comportamento dos bandos.

Conforme a teoria do forrageamento ótimo (Pianka, 1982), os organismos devem maximizar o retorno líquido de energia num dado ambiente. Assim, dois bandos de *Alouatta* em contextos florestais diferentes (Veja Capítulo I) podem possuir diferentes alternativas para buscar esta maximização. É possível, portanto, que os bandos apresentem distintas estratégias de forrageio.

Alguns estudos já trabalharam com comparações á nível ecológico dentro de uma espécie ou entre espécies. Destacam-se, neste sentido, os trabalhos de Milton (1980) e Queiroz (1995). Milton (1980) estudou ao longo de um ano dois bandos de *A. palliata* em Barro Colorado, Panamá: um residente numa floresta madura, outro ocupando uma floresta secundária de idade variando entre 60 e 80 anos. Nas matas de Mamirauá (AM), Queiroz (1995) dedicou-se a estudar de forma comparativa a ecologia de *Alouatta seniculus* e preguiças (*Bradypus* e *Choloepus*), os quais habitavam três fisionomias florestais distintas: chavascal, restinga baixa e restinga alta.

Os fatores que determinam a grande capacidade adaptativa dos *Alouatta* em seus diferentes ecossistemas, continuam sendo um desafio. Somente estudos a longo prazo, executados com uma visão holística das diversas variáveis intervenientes, poderão possibilitar a compreensão destas estratégias adaptativas (Prates, 1989).

Segundo Andrewartha & Birch (1986), os mesmos fatores que controlam a densidade das populações naturais, também determinam sua distribuição. Assim, próximo aos limites de distribuição das espécies estes fatores se tornariam mais conspícuos. De modo geral, isto se reflete em menores densidades nas áreas limites de distribuição. E esta propriedade confere a estas populações uma maior vulnerabilidade à extinção local (Terborgh & Winter, 1980). Sendo este estudo

efetuado no limite meridional de distribuição da espécie (Hirsch *et al.* 1991), informações relevantes para sua proteção podem ser obtidas.

O Gênero *Alouatta*

Segundo Hershkovitz (1977), o gênero *Alouatta* Lacépède, 1799, compreende seis espécies: *A. belzebul*, *A. caraya*, *A. fusca*, *A. palliata*, *A. pigra* e *A. seniculus*. Já Mittermeier *et al.* (1988) referem-se a uma outra espécie, *A. coibensis*, e Groves (1993) inclui ainda uma oitava espécie, *A. sara*. Destas espécies, as mais ameaçadas seriam *A. fusca* e *A. coibensis* (Rowe, 1996). Pertencentes a subordem Platyrrhini, infraordem Ceboidea, como todos os demais primatas neotropicais, era tradicionalmente incluído na família Cebidae (Hershkovitz, 1977). Com base em dados genéticos, *Alouatta* tem sido atualmente classificado na família Atelidae, tribo Alouattini. Esta família abrange também os gêneros *Brachyteles* (muriqui), *Ateles* (macaco aranha) e *Lagothrix* (barrigudo), todos macacos de cauda preênsil e de porte considerável. Estas outras espécies de Atelidae são mais ativas e frugívoras que *Alouatta*.

O gênero *Alouatta* possui a maior distribuição geográfica dentre os gêneros de primatas neotropicais (Napier & Napier, 1967). Ocorrendo desde o sul do México, Estado de Vera Cruz (paralelo 18°), até o sul do Brasil, Estado do Rio Grande do Sul (paralelo 30°), e norte da Argentina, Departamento de Misiones. Do nível do mar a 3.200 metros de altitude em florestas andinas (Estrada & Coates-Estrada, 1984b; Hernandez-Camacho & Defler, 1983). Ocorre nos mais diversos habitats florestais, tais como matas de galeria ou ciliares, cerrados, florestas com Araucária, matas de restinga, florestas inundadas e florestas úmidas (estacionais ou não).

Das 77 espécies de primatas brasileiros (Mittermeier, 1999), quatro pertencem ao gênero *Alouatta*: *A. belzebul*, *A. caraya*, *A. fusca* e *A. seniculus*. Estas distribuem-se alopatricamente, ocorrendo pequenas áreas de simpatria em seus limites de distribuição (Líliam Pinto, com. pess.). Apenas *A. belzebul* é endêmica do Brasil. A partir de dados morfológicos, existe atualmente a proposta de subdividir estas quatro espécies em nove (Gregorin, 1997).

No Estado do Rio Grande do Sul, ocorrem duas espécies de *Alouatta*, *A. fusca* e *A. caraya*, além de *Cebus apella* (Prates *et al.*, 1994). *A. caraya* ocorre na fronteira oeste do Estado, enquanto que *A. fusca* e *C. apella* tendem a acompanhar a distribuição geográfica da Mata Atlântica *latu sensu*.

Uma característica marcante de *Alouatta* é a presença do osso hióide muito desenvolvido, principalmente nos machos, que atua como câmara de ressonância e amplificação, conferindo a esses animais uma vocalização ímpar (Schön Ybarra, 1986; Oliveira, 1997). Esta vocalização é utilizada em comunicações intra e interespecíficas, em especial na defesa de território (Chiarello, 1995a). Como os demais atelídeos, apresenta cauda preênsil que funciona como um quinto membro, auxiliando principalmente na locomoção e forrageio (Neville *et al.*, 1988). Uma adaptação à locomoção quadrúpede neste gênero é a esquizodactilia, caracterizada pela oposição do dedo indicador junto com o polegar aos outros dedos da mão (Hershkovitz, 1977).

São essencialmente consumidores primários (Neville *et al.*, 1988). Consomem folhas, frutos, flores, e eventualmente, ramos e cascas, como a de *Araucaria angustifolia* (Cunha, 1994), sementes (Jardim, 1992; Marques, 1996; Perez, 1997) e raízes, no caso de *Eleocharis* sp. (Cyperaceae) (Rodrigues & Marinho-Filho, 1995). É o mais folívoro dentre os gêneros de primatas neotropicais. Mas como a importância de cada um dos itens alimentares mencionados varia muito conforme o sítio de estudo, Crockett & Eisenberg (1987) preferem caracterizá-los como folívoro-frugívoros. Em Barro Colorado, os trabalhos sobre dieta muitas vezes oferecem dados parcialmente discordantes entre si. No Parque Nacional Santa Rosa na Costa Rica, a importância de frutos na dieta de um bando variou consideravelmente em anos consecutivos (Chapman, 1989). Em geral, os trabalhos evejanciam um grande consumo de folhas em todas as épocas do ano. Isto explicaria, em parte, a sua ampla distribuição e comportamento sedentário, estratégia de economia energética. As folhas não constituem boas fontes energéticas (Milton, 1980), além de serem ricas em compostos de difícil digestão, alcalóides, celulose, lignina, taninos, dentre outros (Garber, 1987). Insetos são eventualmente consumidos por *Alouatta* (Milton, 1980; Chitolina & Sander, 1981; Mendes, 1989, Alves & Guix, 1992).

Os bugios são reconhecidamente importantes dispersores de sementes (Chapman, 1989; Figueiredo, 1993; Julliot, 1996). Na Guiana Francesa, 89% das espécies que tiveram seus frutos consumidos por *Alouatta*, tiveram suas sementes eficientemente dispersas (Julliot, 1996). Algumas espécies aumentam sua taxa de germinação após a passagem no trato digestivo destes animais (Figueiredo, 1993). Contudo, eles não são os melhores dispersores pois tendem a defecar em quantidade apenas duas ou três vezes por dia, logo após o término dos períodos de repouso, e em poucos lugares específicos, resultando numa distribuição agregada das sementes. Isto tende a facilitar a localização das sementes por predadores e intensifica a competição das plântulas que germinam. Além disto, como não realizam grandes percursos diários, as sementes não são dispersas muito longe de suas árvores parentais (Julliot, 1996).

Dada a grande importância de folhas na sua dieta, inicialmente acreditava-se que *Alouatta* possuía fontes alimentares abundantes e prontamente disponíveis. Entretanto, Milton (1980), demonstrou o caráter seletivo da dieta do gênero em estudos com *A. palliata* na Ilha de Barro Colorado. Esta seletividade é fruto da preferência por itens de espécies mais nutritivas, bem como para evitar o consumo de compostos indesejáveis. As espécies vegetais apresentam adaptações para conter ou minimizar a herbivoria. Estas divejam-se em estruturas de proteção mecânica (tais como espinhos), de defesa química (tais como produção de compostos tóxicos ou repelentes), sincronização ou assincronia intra e/ou interespecífica do seu padrão fenológico e adoção de uma forma de distribuição espacial (agregada ou aleatória), que dificulte sua localização pela espécie herbívora.

Primatas Colobíneos (África e Ásia) e Indrídeos (Madagascar) apresentam adaptações morfológicas à dieta folívora, tais como um maior prolongamento do tubo digestivo, ceco e cólon e compartimentalização do estômago (neste caso Colobinae), os quais aumentam a sua superfície relativa (Milton, 1980). *Alouatta* não apresenta tais adaptações. Sua principal adaptação é comportamental. Economiza energia através do grande tempo dedicado ao repouso durante o dia, que pode chegar a 79% (Richard, 1970), e de posturas corporais (Prates *et al.*, 1990b; Bicca-Marques & Calegari-Marques, 1998) e formas de movimentação que envolvem conservação ou dissipação de energia (Strier, 1992). Glander (1975, *apud*

Limeira, 1996) argumenta que a inatividade é necessária também para a manutenção do sistema de desintoxicação do organismo, dado o grande consumo de compostos secundários. Milton (1979; 1980; 1984) discute brevemente as limitações e implicações do hábito folívoro.

De hábitos diurnos, vivem em grupos de 5 a 20 indivíduos em geral, conforme a espécie, a disponibilidade de alimento, o habitat, a densidade de indivíduos na área, entre outros fatores. A maioria dos grupos compõe-se de um ou poucos machos adultos, várias fêmeas e imaturos. Em todas espécies ocorre dimorfismo sexual. Os machos são maiores, pesando em média 7 Kg, enquanto que as fêmeas pesam 5 Kg (Peres, 1994). Nas espécies *A. fusca* e *A. caraya* ainda ocorre uma diferenciação na cor da pelagem entre machos e fêmeas, o dicromatismo sexual. Nos grupos com mais de um macho adulto, normalmente apenas um responde pelas cópulas (Neville *et al.*, 1988). Conforme Eisenberg *et al.* (1972), a estrutura social é do tipo “uni-macho” em populações de baixa densidade ou “multi-machos com gradação etária” em altas densidades, como em *A. palliata*. A dispersão de indivíduos entre bandos pode ser realizada tanto por machos quanto por fêmeas (Chapman & Balcomb, 1998).

As fêmeas atingem a maturidade sexual mais cedo que os machos, por volta de quatro e cinco anos, enquanto nos machos isto ocorre entre seis e oito anos. O tempo de gestação gira em torno de 180/190 dias, nascendo apenas um filhote, raramente dois, com cerca de 125 gramas (Neville *et al.*, 1988).

São animais territoriais que defendem ativamente sua área de uso (“home range”) através de vocalizações, principalmente pelos machos adultos (Chiarello, 1995a), e outros comportamentos agonísticos (Carpenter, 1934; Altmann, 1959; Bernstein, 1964). Em geral, um bando ocupa uma área relativamente pequena, entre 2 a 20 ha. Como consequência, as densidades de *Alouatta* tendem a ser as maiores dentre os Cebidae e Atelidae.

Acredita-se que pelo fato de *Alouatta* incluir em sua dieta uma proporção expressiva de folhas, e possuir pequenas áreas de vida, este seria mais tolerante à fragmentação (Bernstein *et al.*, 1976; Lovejoy *et al.*, 1986). Na Amazônia, num estudo sobre os efeitos da fragmentação sobre a ocorrência e densidade de primatas, das três espécies avaliadas apenas *A. seniculus* esteve presente em todos

fragmentos, bem como tendeu a aumentar sua densidade após a fragmentação (Schwarzkopf & Rylands, 1989).

O primeiro trabalho de campo com primatas foi exatamente um estudo de *Alouatta* realizado por Carpenter (1934) na década de 30. Ele descreveu aspectos ecológicos e comportamentais de *A. palliata* em Barro Colorado, Panamá. Neville *et al.* (1988) apresentam uma revisão do gênero *Alouatta* e de suas espécies e em 1998, o periódico International Journal of Primatology publicou um volume exclusivo de *Alouatta* (v.19, nº 3).

Embora considerado por vários autores como o gênero melhor estudado dentre os primatas americanos, o grande volume de dados a respeito dos *Alouatta* provém de estudos desenvolvidos com as espécies *A. palliata* e *A. seniculus* na América Central e norte da América do Sul. Recentemente, a literatura a respeito de *A. fusca* tem crescido rapidamente, principalmente através de estudos ecológicos de longa duração realizados na região sul e sudeste do Brasil (Mendes, 1985; Chiarello, 1992; Cunha, 1994; Galetti, 1994; Marques, 1996; Limeira, 1996; Perez, 1997; Gaspar, 1997; Oliveira, 1997; Martins, 1997; Printes, *et al.* 2000).

A espécie *Alouatta fusca*

A distribuição da espécie *A. fusca* (Geoffroy, 1812) acompanha a da Floresta Ombrófila Densa (Mata Atlântica, *lato sensu*), tendo como norte de distribuição o Estado da Bahia, aproximadamente no paralelo 14°, e como sul as proximidades do paralelo 30° no Estado do Rio Grande do Sul e Argentina (veja Figura 9). Existem controvérsias com respeito à nomenclatura do *A. fusca*. Segundo Cabrera (1958), a denominação *A. guariba* Humboldt, 1812, é anterior à *A. fusca* Geoffroy, 1812, sendo portanto a correta. Mas dado o grande número de publicações fazendo uso da denominação *A. fusca*, esta será aqui adotada.

Alouatta fusca, conforme Ihering (1914), apresenta duas subespécies, *A. fusca fusca* que se encontra ao norte do Rio Doce em Minas Gerais até a Bahia, e *A. fusca clamitans* que se distribui desde o Rio Doce até o Rio Grande do Sul, acompanhando a distribuição da Floresta Ombrófila Densa e Mista, chegando até

Misiones, no extremo norte da Argentina (Crespo, 1954). *A. f. fusca* está sob grande risco de extinção (Santos *et al.*, 1987).

Recentes estudos levantam a hipótese de que a subespécie *A. f. clamitans* compreenderia dois grupos genéticos distintos (Oliveira, 1996). As populações da região sul responderiam por um grupo.

Os indivíduos de *A. fusca* organizam-se em bandos de três a doze integrantes. Seis é o número típico, com pelo menos um macho e uma fêmea adultos, além dos indivíduos jovens e dos filhotes. Cada bando ocupa uma área de uso ou de vida, variando em extensão conforme a disponibilidade de alimento, o tamanho do bando, a densidade populacional, entre outros (Chiarello & Galetti, 1994; Martins, 1997).

Os indivíduos de *A. f. clamitans* apresentam dimorfismo sexual quando adultos. Os machos são ruivos (castanho-avermelhados) e as fêmeas marrom-escuras. Os machos chegam a pesar cerca de 6 Kg, enquanto que as fêmeas são menores, por volta de 4,5 Kg (Peres, 1994).

A espécie é categorizada pela Portaria 1.522 de 22 de dezembro de 1989 do IBAMA e pelo Livro Vermelho dos Mamíferos Brasileiros como ameaçada de extinção (Fonseca *et al.*, 1994). A IUCN considera a espécie como "vulnerável" (Rylands *et al.*, 1996/97), pois o taxon não se enquadra nas categorias "criticamente em perigo" ou "em perigo", embora corra um considerável risco de extinção na natureza a médio prazo em função do declínio populacional e da destruição e fragmentação da Mata Atlântica. Segundo Oliver & Santos (1991), os *Alouatta* da Mata Atlântica da região sudeste têm desaparecido de sua área de distribuição mais rapidamente e em maiores proporções do que qualquer outro primata endêmico da região. Chiarello & Galetti (1994) avaliam a situação atual de *A. fusca* e fazem sugestões para sua conservação.

Os estudos com *A. fusca* no Estado do Rio Grande do Sul são recentes. A partir do trabalho de Chitolina & Sander (1981), no município de Sapiranga, sobre o comportamento e espécies vegetais consumidas, foram realizados alguns estudos no Parque Estadual de Itapuã, próximo a Porto Alegre. Os trabalhos do PROJETO ALOUATTA (Prates *et al.*, 1990a e 1990b) versam sobre comportamento postural e locomotor assim como alguns aspectos do forrageamento. Kats & Otta (1991) tratam do comportamento lúdico de imaturos. Prates (1989) e Cunha (1994)

abordaram aspectos ecológicos do comportamento da espécie. Em mata com araucária, na Reserva de Aracuri, Jardim (1992) e Marques (1997) também desenvolveram trabalhos de cunho ecológico. Mais recentemente, Fortes (1999) acompanhou um grupo durante um ano em Floresta Estacional Semidecidual em Santa Maria, no centro do Estado. Por fim, Prates e colaboradores (1994) realizaram um levantamento da ocorrência da espécie nas unidades de conservação do Estado.

Existe um conjunto de fatores que fazem deste estudo singular. Com exceção de Cunha (1994), todos demais estudos de longa duração foram realizados em condições bastante diversas das encontradas aqui, como latitude, condições climáticas e tipo da vegetação. Os estudos ecológicos realizados com *A. fusca* na região sul do país foram desenvolvidos em Florestas com Araucárias (Marques, 1996; Perez, 1997), os estudos na região sudeste foram em Florestas Atlânticas (Mendes, 1985; Chiarello, 1992; Limeira, 1996; Gaspar, 1997; Martins, 1997; Oliveira, 1997), com uma riqueza de espécies muito superior a encontrada em Porto Alegre. Além disso, no sudeste do Brasil as estações são mais definidas pelo regime de chuvas do que pelas temperaturas, ao contrário do que ocorre em Porto Alegre, onde as chuvas são razoavelmente bem distribuídas e a amplitude térmica anual atinge 40°C.

No estado do Rio Grande do Sul a imagem do bugio esta muito ligada à cultura popular. Existe inclusive, um ritmo musical folclórico que leva o nome deste primata. Isto desperta o carisma da população, fazendo do bugio uma espécie bandeira bastante eficiente para a conservação na região (Printes *et al.* 2000).

OBJETIVOS

Este estudo tem por finalidade obter informações sobre os aspectos da ecologia e comportamento de *A. fusca* em seu limite sul de distribuição, analisando a influência da estrutura da vegetação e da composição florística na bionomia de dois bandos residentes em fisionomias florestais distintas: a mata de encosta e a de restinga.

As diferenças ecológicas entre os bandos foram analisadas pela comparação de suas áreas de vida, dietas, uso do espaço vertical, perfis de atividades diárias, padrões de atividades e percursos diários, em duas estações bem definidas (verão e inverno). Procurou-se estimar também a densidade dos primatas nas áreas de estudo. Os resultados deste estudo serão discutidos preferencialmente com outros estudos sobre *A. fusca*.

Período e local de estudo

Dois bandos de *A. fusca* foram acompanhados durante o verão de 1998/99 e o inverno de 1999 no município de Porto Alegre, RS. Estes bandos habitam fisionomias florestais distintas. Um dos grupos habita a fisionomia definida como mata de encosta (30°12'S; 51°04'W) no Morro da Extrema (Figura 10), enquanto que o outro bando reside em mata de restinga (30°15'S; 51°03'W) na região conhecida como Lami (Figura 11).

Localizado no extremo sul de Porto Alegre, na divisa com o município de Viamão, o Morro da Extrema pertence a um complexo granítico que ocupa uma área total de 1.031 ha, com uma altitude máxima de 255m. É ocupado quase em sua totalidade por minifúndios, muitos com finalidade de recreação. Cerca de 40% da área do morro corresponde a fragmentos de matas nativas, sendo considerável, também, a importância dos campos rupestres (Güntzel *et al.*, 1994).

A região do Lami, banhada pelo Lago Guaíba, constitui-se num típico local de ocorrência das matas de restinga, com solo arenoso, plano, apresentando línguas de paleodunas paralelas à praia nas quais assentam-se as matas intercaladas por banhados.

Em ambas áreas a fauna encontra-se bastante empobrecida. Foram observados indivíduos ou vestígios de espécies como o gambá (*Didelphis* sp.), duas espécies de tatus (*Dasypus* sp.), a preá (*Cavia* sp.), o ouriço cacheiro (*Sphigurus* sp.), o mão pelada (*Procyon cancrivorus*), o graxaim (*Cercocyon* sp), o furão (*Galictis cuja*) e uma ou mais espécies de gatos selvagens. Na região do Lami ainda pode-se encontrar, em especial, a capivara (*Hydrochaeris hydrochaeris*), o ratão do banhado (*Myocastor coypus*), a lontra (*Lontra longicaudis*), o jacaré do papo amarelo

(*Caiman latirostris*), e pelo menos três espécies de testudines (Rodrigo Printes, com. pess.). A avifauna da restinga também é mais exuberante, contando com inúmeras espécies limnícolas.

Grupos de estudo

O bando residente na mata de encosta (bando encosta) era composto em novembro de 1998 por nove indivíduos: seis adultos (três fêmeas e três machos), um subadulto, um juvenil e um infante, todos machos. O bando restinga, por sua vez, em novembro de 1998 possuía oito indivíduos: dois machos adultos (de diferentes tamanhos), três fêmeas adultas, dois machos subadultos e um macho infante. A composição de ambos os bandos modificou-se ao longo do período de estudo. Por apresentarem tamanho e composição sexo-etária semelhante, estes bandos mostram-se adequados para as comparações pretendidas.

Os bandos foram selecionados nas áreas onde previamente havia sido realizado o levantamento fitossociológico levando-se em conta a facilidade e a permissão de acesso à mata, bem como seu estado de conservação. No caso do bando restinga, selecionou-se a porção da mata de restinga aparentemente mais conservada (maior altura) através de fotos aéreas.

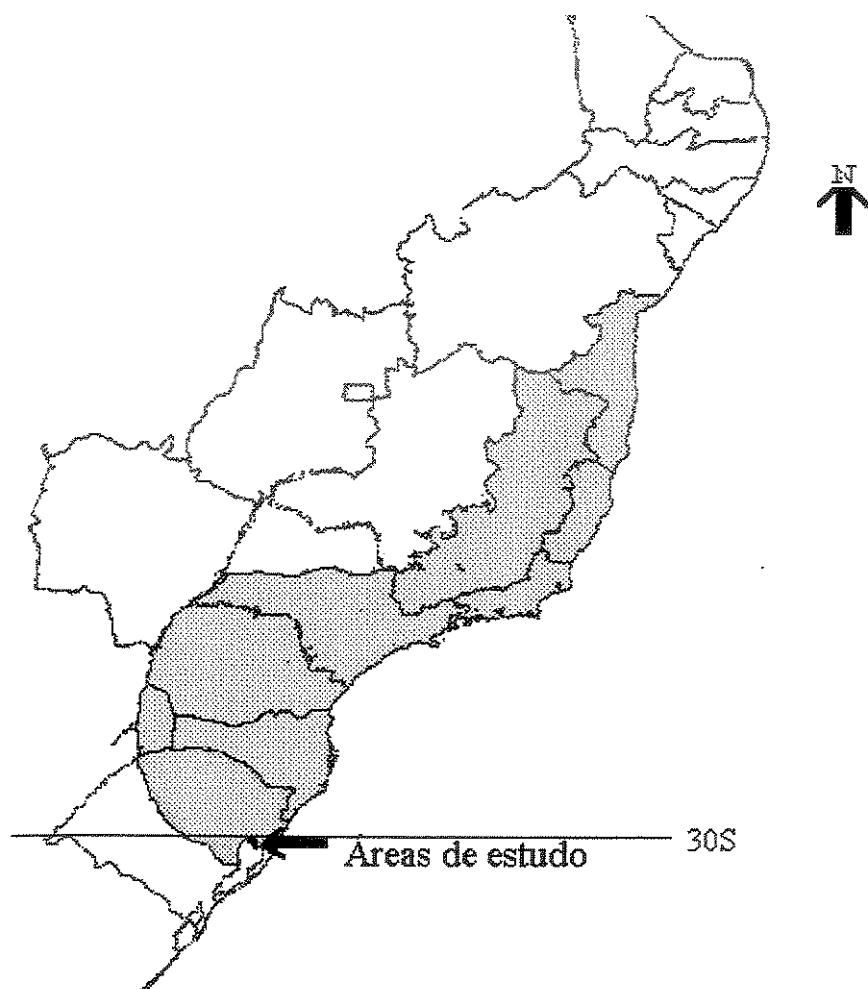


Figura 9. Distribuição aproximada da espécie *A. fusca* na América do Sul e localização das áreas de estudo (adaptado de Hirsch *et al.* 1991).

N ↑

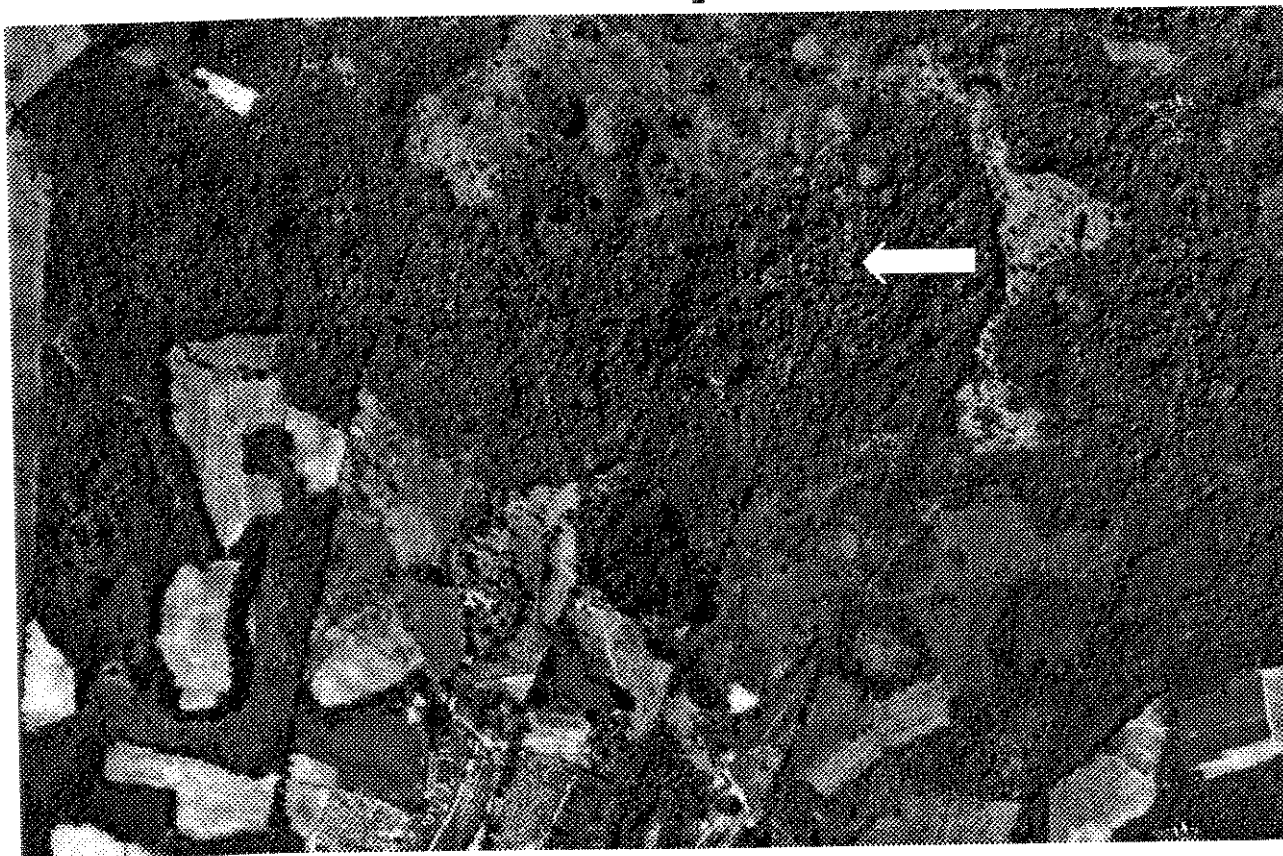


Figura 10. Foto aérea da Mata de Encosta (Morro da Extrema; $30^{\circ}12'S$, $51^{\circ}04'W$; Porto Alegre). No centro da foto encontra-se a área do bando encosta.



Figura 11. Foto aérea da Mata de Restinga (Lami; 30°15`S, 51°03`W; Porto Alegre).
Abaixo à esquerda, encontra-se a área do bando restinga.

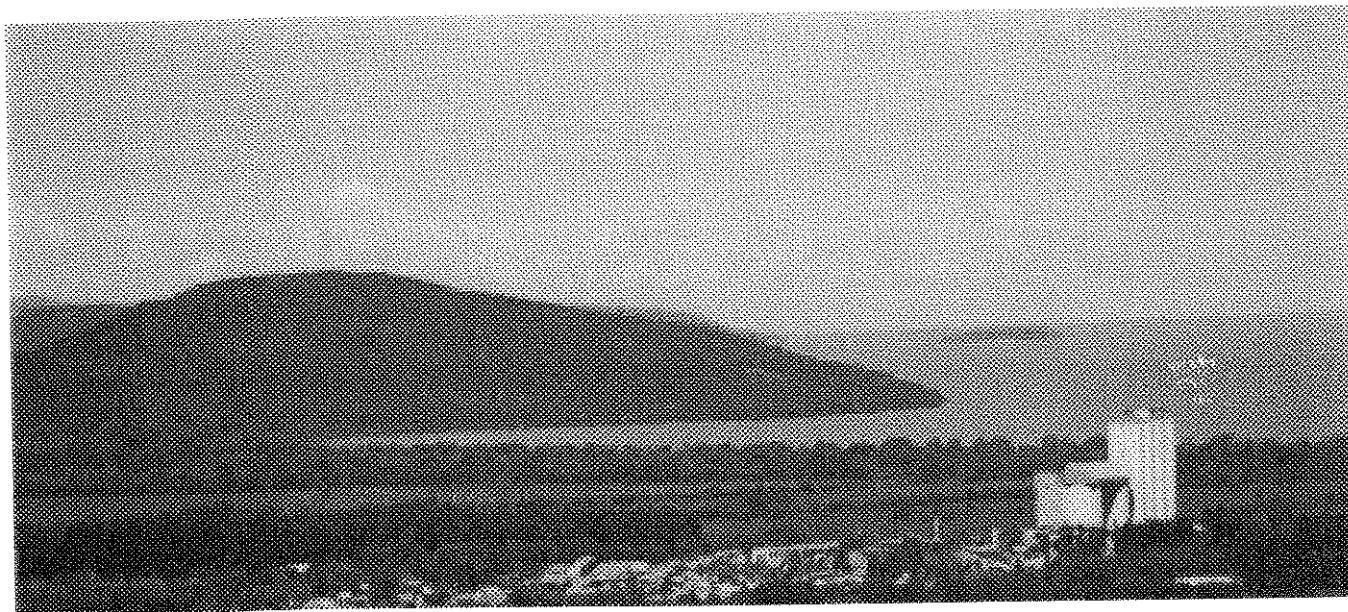


Figura 12. Aspecto geral de uma Mata de Encosta ao fundo (Morro do Côco) e de uma Mata de Restinga na orla do Guaíba (Lami).



Figura 13. Macho de *A. fusca* do grupo encosta (M. Extrema), vocalizando sobre uma timbaúva (*Enterolobium contortisiliquum*).

Coleta de dados

Em outubro de 1998 iniciou-se a habituação dos bandos. Em novembro, alguns indivíduos de ambos os bandos já permitiam a aproximação de até 5 metros. Ao fim do estudo, todos os indivíduos aceitavam manter uma distância mínima do observador de até 2 metros.

A amostragem durante o verão foi realizada entre novembro de 1998 e início de fevereiro de 1999 (T_{média}: 21 a 25°C, pluviosidade entre 85 a 101mm mensais), e a do inverno de junho a agosto de 1999 (T_{média}: 14 a 17°C, pluviosidade entre 103 a 133mm mensais). Estes meses apresentam características climáticas muito semelhantes permitindo assim seu tratamento conjunto como representativos das estações. O censo das populações foi realizado em setembro de 1999.

Em cada estação, os bandos foram acompanhados em três ocasiões amostrais com intervalos mensais que se intercalaram entre mata de restinga e de encosta. Cada período consistia, em geral, de sete dias de observação, quando foram coletados os dados sobre espécies e itens consumidos, área de vida, percurso diário e estratos utilizados. Anotaram-se, oportunisticamente, aspectos do comportamento social.

Foi utilizado o método de varredura (*Scan Sampling*, Altmann, 1974) não instantânea (Setz, 1991), que consiste no registro da primeira atividade de cada indivíduo, com duração de pelo menos 5 s, a intervalos pré-determinados (como em Oates, 1977). As amostragens tiveram duração máxima de três minutos de procura e observação a intervalos de 20 minutos como proposto por Setz (1991) & Setz & Hoyos (1986), resultando assim em três *scans* por hora. Este intervalo relativamente longo, busca uma maior independência entre os *scans* dada a inércia comportamental da espécie. Durante cada *scan* era registrada a atividade desempenhada pelo primata, sua altura, e em caso de forrageio, a espécie consumida e o item.

No verão, foram gastos cerca de 20 dias para habituação de ambos os grupos, e 41 dias para a coleta de dados (Tabela 6), seis dias para coleta de material botânico e dois para a plotagem da área de vida de ambos os grupos. No inverno foram realizados cinco dias de re-habituação dos grupos, 41 dias de coleta

de dados (Tabela 6), quatro dias para coleta de material botânico e três dias para mapeamento da área de vida de ambos os grupos. O censo dos *Alouatta*, foi realizado durante dez dias no mês de setembro. As observações foram, sempre que necessário, auxiliadas com um binóculo 10x40. Em dias de chuvas ininterruptas os trabalhos de campo foram suspensos.

Para a realização de testes estatísticos referentes aos padrões de atividades e à dieta foram utilizados apenas os dias completos de observação. No verão, apenas os dias com mais de 10 horas (pelo menos 30 *scans*) de observação foram considerados como dias completos. Já no inverno, dado o menor fotoperíodo, considerou-se como dia completo aquele com mais de oito horas de observação (pelo menos 24 *scans*). No verão, o sol nasce entre 5 e 6 horas da manhã, pondo-se por volta das 19 horas, compreendendo um fotoperíodo de cerca de 13,5 horas. No inverno, por sua vez, o sol nasce mais tarde, por volta das 7 horas e se põe entre 17:30 e 18 horas, apresentando um fotoperíodo de cerca de 10-11 horas.

Tabela 6. Esforço amostral durante o verão e o inverno no estudo de dois bandos de *Alouatta* em Porto Alegre, RS.

	Verão			Inverno		
	Dias (completos)	Horas de obs.	<i>Scans</i>	Dias (completos)	Horas de obs.	<i>Scans</i>
Bando encosta	21 (17)	257	771	20 (17)	197	592
Bando Restinga	20 (14)	226	677	21 (15)	189	568

As informações obtidas foram trabalhadas de dois modos, realizando comparações entre os bandos na mesma estação e entre estações para um mesmo bando. Após organização dos dados em tabelas do Excel para Windows, estes foram trabalhados com auxílio do pacote estatístico SPSS (1993).

Para comparações dos “Percurso Diários”, “Uso do Espaço Vertical”, “Padrão de Atividades Diárias” e “Dieta” entre bandos e num mesmo bando, fez-se uso do teste *t* (Sokal & Rohlf, 1981). O pacote estatístico SPSS antes de proceder o cálculo do teste *t*, verifica se as variâncias das amostras são iguais (Teste de Levene). Caso as variâncias sejam desiguais, um novo valor de “*t*” e de graus de liberdade é obtido (o que resulta em graus de liberdade fracionados na maioria das

vezes). A fim de aplicar estatística paramétrica para os dados de “Padrão de Atividades Diárias” e “Dieta” estes foram normalizados através do arcoseno da raiz quadrada das proporções de cada atividade (Zar, 1984). As médias são sempre seguidas de seus respectivos desvios padrões entre parênteses. Para avaliar possíveis correlações com os dados normalizados foi usada a correlação de Pearson (rp). Trabalhou-se com um nível de significância de 5%. Os testes foram bilaterais.

DINÂMICA DOS GRUPOS

Ao final do estudo, ambos os bandos haviam aumentado em número de indivíduos. No dia 28 de janeiro de 1999, ocorreu o nascimento de um filhote macho na encosta, aumentando o tamanho do grupo para 10 indivíduos. O macho adulto menor do bando restinga desapareceu entre fevereiro e junho de 1999, enquanto que neste mesmo intervalo ocorreu o nascimento de uma fêmea e, logo em seguida, em julho, o de um macho. Portanto, o bando restinga passou a contar, no inverno, com nove indivíduos e o encosta com dez. Estes grupos são grandes em relação à média encontrada por outros autores para *A. fusca*. Isto pode estar relacionado à alta densidade da espécie nas matas em que se encontram (ver capítulo IV).

As observações de nascimentos no inverno estão de acordo com o observado por pesquisadores do PROJETO ALOUATTA, os quais relatam alguns nascimentos ocorridos durante esta estação, mais precisamente em julho no Parque Estadual de Itapuã (Gerson Buss, com. pess.). O grande número de indivíduos e a quantidade de machos adultos em ambos os bandos, principalmente para o bando encosta, pode ser um indício de alta densidade populacional.

Capítulo I

Comportamento Alimentar

INTRODUÇÃO

O gênero *Alouatta* apresenta a mais ampla distribuição dentre os primatas neotropicais e, em geral, responde pela maior parte da biomassa desta ordem nas florestas (Eisenberg, 1980). Isto parece estar relacionado ao seu comportamento alimentar, caracterizado pela herbivoria e grande flexibilidade no uso de itens e espécies vegetais. Esta flexibilidade alimentar deve visar a otimização do balanço de nutrientes, a minimização do consumo de compostos secundários tóxicos e a maximização do ganho de energia (Zunino, 1986). A grande variação em suas estratégias de forrageamento, em diferentes espécies e fisionomias florestais, fazem dos estudos comparativos de dieta (inter e intra-específicos) valiosos instrumentos para a compreensão de como os primatas utilizam o ambiente e selecionam o alimento (Clutton-Brock, 1977). Estratégias de forrageamento podem ser definidas como aqueles aspectos do comportamento e morfologia de um animal envolvidos na procura e utilização do alimento (Schoener, 1971). A teoria de forrageamento ótimo postula que a eficiência de forrageio é maximizada pela seleção natural (Schoener, 1971), maximizando o ganho de energia por unidade de tempo em forrageio (Milton, 1979). Portanto, o comportamento de forrageio observado nos bandos aqui tratados deve ser ou estar, teoricamente, muito próximo ao ótimo em seus contextos ambientais.

O conhecimento de quais espécies são importantes para a manutenção dos *Alouatta* se faz importante, também, para projetos de desenvolvimento de corredores biológicos e recomposição de áreas que possam, de alguma maneira, aumentar a probabilidade de sobrevivência da população em questão. A compreensão dos limites de elasticidade alimentar e das bases que os explicam permite estimar o quanto uma mata é potencialmente adequada ao estabelecimento de uma população (Lindberg & Santini, 1984).

Neste capítulo se procura definir a importância e a contribuição das espécies e seus diferentes itens na dieta dos bandos. As divergências nas dietas dos bandos são analisadas à luz das diferenças de seus habitats e de suas mudanças estacionais.

MATERIAL E MÉTODOS

Para cada registro de alimentação foi anotado o item consumido e a espécie utilizada. Oportunisticamente, anotava-se, também, qualquer evento de alimentação que envolvesse o consumo de espécies ou itens ainda não registrados.

Os itens observados foram:

Folha: seu estágio de maturidade foi definido como:

Folha nova: na ponta dos ramos, em geral com cores mais claras ou avermelhadas e normalmente de menor tamanho relativo.

Folha velha: sem as características acima descritas, e uma textura mais marcante, folhas duras, cartáceas.

Folha indeterminada: num estágio intermediário e sem possibilidade de caracterizá-la, ou por dificuldade na observação.

Fruto: frutos maduros e imaturos.

Flores: flores, botões florais e inflorescências.

Outros: partes vegetais que não as anteriores, como talos de lianas e ramos tenros.

Para a definição da importância de cada espécie vegetal consumida na dieta dos bandos, a soma de todos os registros de determinada espécie foi dividida pelo total de registros de alimentação nos *scans* da estação; ou seja, a frequência absoluta de consumo de determinada espécie pela soma das frequências absolutas de consumo de todas as outras espécies. Para a análise estatística da importância dos diferentes itens e espécies na dieta dos primatas, obteve-se sua frequência relativa no dia, somando-se o total de registros de alimentação com cada item ou espécie, e dividindo-se este valor pelo total de registros de alimentação do dia. Estas proporções foram posteriormente normalizadas através do arcoseno de sua

raíz quadrada (Zar, 1984). Apenas os dados sistemáticos obtidos em dias completos foram considerados para a análise estatística.

Para avaliar possíveis correlações entre os parâmetros fitossociológicos e o consumo de espécies pelos bandos foi usada a correlação por ordenação de Spearman (r_s), adequada para cálculos que envolvem percentagens (Siegel, 1956). Para as demais correlações, com os dados normalizados, foi usada a correlação de Pearson (r_p), dada sua maior sensibilidade.

Para o cálculo do índice de diversidade utilizou-se a frequência absoluta dos registros de cada espécie. O índice de diversidade usado para as dietas foi o de Shannon (H_e'). Os índices de diversidade de cada estação e grupo foram comparados pelo teste de Hutcheson, e sua similaridade avaliada pelo Índice de Morisita (veja capítulo I).

RESULTADOS

Itens

Os itens consumidos pelos bandos foram os mesmos: folhas maduras e novas, frutos maduros e imaturos, flores e botões de flores e talos novos de lianas (Tabela 7). Porém, o consumo de folhas, frutos e flores divergiu entre os bandos no verão. Na encosta destacou-se o consumo de folhas seguidas de frutos e flores, enquanto que na restinga, frutos foram mais consumidos que folhas. No inverno, a importância dos diferentes itens foi similar para ambos os bandos: folhas, frutos, flores e outros.

No verão, folhas novas compreenderam a maior parte do total de folhas consumidas por ambos bandos. No inverno este quadro se inverte, com as folhas velhas respondendo pela maior parte dos registros em ambos grupos (Tabela 8).

No verão, os indivíduos do bando encosta mostraram-se mais folívoros que os da restinga (53,9% vs 30,1%; $t=-3,49$, $gl=20,82$, $P=0,002$), mas consumiram menos frutos (39,5 vs 58,9%; $t=2,61$, $gl=23,06$, $P=0,016$), e flores (1,2% vs 9,6%; $t=2,77$, $gl=17,53$, $P=0,013$). Dentro do item folha, apenas o consumo de folhas

novas no verão foi significativamente diferente entre os bandos (47,5% vs 27,7%; $t=-2,95$, $gl=19,85$, $P=0,008$). No inverno não houve diferença no consumo dos diferentes itens entre os bandos (Tabelas 7 & 8).

Tabela 7. Contribuição relativa dos diferentes itens consumidos pelos dois bandos de *A. fusca* no verão e no inverno no município de Porto Alegre, RS.

Itens consumidos	Bando Encosta (%)		Bando Restinga (%)	
	Verão	Inverno	Verão	Inverno
	n=651	n=626	n=791	n=762
Folhas	53,9 ^a	61,2	30,1 ^{ab}	62,1 ^b
Frutos	39,5 ^{ab}	17,0 ^b	58,9 ^{ab}	21,9 ^b
Flores	1,2 ^{ab}	11,5 ^b	9,6 ^a	7,0
Não identificados	4,9	7,7	1,1	7,6
Outros	0,5	2,6	0,3	1,4

a = diferença significativa entre bandos ($P<0,05$).

b = diferença significativa entre estações ($P<0,05$).

Tabela 8. Contribuição relativa de folhas em diferentes estágios de maturação na dieta dos bandos no verão e no inverno.

Folhas	Bando Encosta (%)		Bando Restinga (%)	
	Verão	Inverno	Verão	Inverno
	n=347	n=382	n=238	n=473
Folhas Novas	47,5 ^{ab}	15,5 ^b	27,7 ^{ab}	15,5 ^b
Folhas Velhas	3,4 ^b	29,0 ^b	1,6 ^b	31,9 ^b
Folhas Indeterminadas	2,9	16,7	0,8	14,7

a = diferença significativa entre bandos ($P<0,05$).

b = diferença significativa entre estações ($P<0,05$).

Comparações intra-grupo entre as estações

Em ambos os grupos mais de 88% dos registros de alimentação no verão referem-se a itens sazonais (frutos, flores, folhas novas), caindo a contribuição destes itens para cerca de 44% no inverno. Em ambos os bandos o consumo de folhas aumentou e o de frutos diminuiu no inverno (Tabelas 7 & 8).

A diferença no consumo total de folhas entre as estações não foi significativa para o bando encosta. A diminuição do consumo de folhas novas no inverno ($t=4,42$, $gl=24,05$, $P<0,001$), foi contrabalanceada pelo aumento do consumo de folhas velhas ($t=-6,92$, $gl=32$, $P<0,001$). O bando encosta consumiu menos frutos durante o inverno ($t=-2,73$, $gl=32$, $P=0,01$) (Tab. 8), mas aumentou o consumo de flores ($t=3,17$, $gl=23,38$, $P=0,004$) (Tabela 7), apesar do número de espécies em floração no inverno ser menor. O alto consumo de flores se deveu à floração de *G. opposita* durante o inverno, uma espécie com alto IVI na mata de encosta (veja Tabela 2).

No bando restinga, o consumo de frutos ($t=-6,68$, $gl=27$, $P<0,001$) e folhas novas ($t=-3,63$, $gl=22,23$, $P=0,001$) diminuiu no inverno, enquanto o de folhas velhas ($t=10,63$, $gl=27$, $P<0,001$) e totais aumentaram ($t=6,78$, $gl=27$, $P<0,001$). Não houve diferença significativa no consumo de flores entre as duas estações.

Consumo de água

Na encosta, em apenas duas ocasiões durante o verão foram observados bugios bebendo água, sempre em ocos dos troncos. Já na restinga, tal comportamento nunca foi observado nesta estação. No inverno, porém, foi intensa a procura de água por ambos os bandos. Nesta estação, os animais, principalmente da encosta, desciam diariamente ao solo, para beber a água acumulada da chuva ou de pequenas nascentes. Normalmente, o primeiro indivíduo a descer era a fêmea lactante. Na restinga, os bugios consumiam a água dos reservatórios das bromélias várias vezes por dia.

Espécies

O bando da encosta, refletindo a maior riqueza da floresta, consumiu um maior número de espécies que o bando restinga em ambas as estações (Tabela 9). Somando os dados de verão e inverno o bando encosta fez uso de, pelo menos, 44

espécies de 26 famílias e o restinga, 27 espécies de 19 famílias, excluindo lianas, contudo, estas diferenças não foram significativas.

O número de famílias botânicas utilizadas pelos bandos aumentou em número no inverno. Considerando-se as observações oportunísticas, o bando encosta fez uso, no verão, de 16 famílias botânicas, e, no inverno, de 20 famílias. O bando restinga, por sua vez, fez uso de apenas 12 famílias no verão e 16 famílias no inverno, contudo estas diferenças não foram significativas.

Na encosta, Moraceae responde pelo maior número de espécies utilizadas, tanto no verão (7 spp.) quanto no inverno (6 spp.). As demais famílias contribuem, com no máximo, duas espécies no verão. No inverno, Leguminosae (5 spp.) e Sapotaceae (3 spp.) aparecem logo em seguida.

Na restinga, em ambas as estações Moraceae e Sapotaceae dividem a posição de família com maior número de espécies utilizadas (3 spp.), seguidas por Bignoniaceae (2 spp.) no verão e Leguminosae (2 spp.) no inverno. Moraceae sempre está entre as famílias mais importantes para ambos os bandos e em ambas estações, seguida em geral, por Sapotaceae e Leguminosae.

Tabela 10. Importância das famílias botânicas na dieta de dois bandos de *A. fusca* em Porto Alegre, RS.

Bando Encosta		Bando Restinga	
Verão	Inverno	Verão	Inverno
Moraceae (45,6%)	Moraceae (18,5%)	Moraceae (68,0%)	Moraceae (20,7%)
Leguminosae (16,8%)	Rutaceae (12,3%)	Sapotaceae (7,8%)	Sapotaceae (16,9%)
Anacardiaceae (4,5%)	Nyctaginaceae (11,5%)	Bignoniaceae (6,5%)	Ebenaceae (15,5%)
Nyctaginaceae (4,1%)	Ebenaceae (11,0%)	Tiliaceae (3,2%)	Nyctaginaceae (8,3%)
Flacourtiaceae (2,4%)	Leguminosae (6,3%)	Ebenaceae (2,7%)	Arecaceae (4,6%)

Quando se analisa a frequência de registros de alimentação das famílias botânicas pelos bandos, Moraceae permanece, em todas as situações, como a família mais utilizada. Na restinga, em ambas as estações, Sapotaceae ocupa o segundo lugar (Tabela 10). A família Moraceae ocupa o oitavo e o sexto lugares em densidade nas mata de encosta e restinga, respectivamente. Na mata de restinga, Sapotaceae que responde por altos valores de consumo e, junto com Moraceae,

pelo maior número de espécies consumidas, é a segunda família em densidade de indivíduos (veja Figura 6).

Excluindo as lianas, o bando encosta fez uso de 27 espécies vegetais durante o verão, cinco das quais foram registradas oportunisticamente, enquanto o bando restinga apenas 18 espécies (Tabela 9), incluindo uma espécie registrada entre os scans.

Tabela 9. Porcentagem do número de registros de cada espécie vegetal na dieta de dois bandos no verão e no inverno (incluindo dias incompletos) no município de Porto Alegre, RS (Op=observ. Oportunística).

Espécies consumidas	Bando Encosta		Bando Restinga	
	Verão (%) n=651	Inverno (%) n=626	Verão (%) n=786	Inverno(%) n=761
<i>Allophylus edulis</i>	-	3,8	-	-
<i>Banara parviflora</i>	2,2	Op	-	-
<i>Cybistax antisyphilitica</i>	0,8	-	0,6	-
<i>Cecropia catarinensis</i>	Op	Op	-	-
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	0,6	Op	3,6	0,8
<i>Chrysophyllum marginatum</i>	-	0,3	0,5	5,5
<i>Coussapoa microcarpa</i>	7,1	3,0	20,8	11,3
<i>Casearia silvestris</i>	0,2	-	-	-
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	0,3	-	-	-
<i>Dendropanax cuneatum</i>	-	0,8	-	-
<i>Diospyrus inconstans</i>	0,6	11,0	2,7	15,5
<i>Erythroxylum argentinum</i>	0,2	-	0,3	-
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	-	5,1	-	1,6
<i>Eugenia involucrata</i>	Op	Op	-	-
<i>Ficus cf. enormis</i>	1,2	-	-	-
<i>Ficus insipida</i>	2,8	1,8	-	-
<i>Ficus organensis</i>	30,1	11,8	45,7	9,3
<i>Guapira opposita</i>	4,1	11,5	2,5	8,3
<i>Ilex brevicuspis</i>	1,1	-	-	-
<i>Inga sp.</i>	0,2	0,2	-	-

(Tabela 9 Cont.)

<i>Lithrea brasiliensis</i>	4,5	0,6	-	-
<i>Luehea divaricata</i>	Op	-	3,2	-
<i>Lonchocarpus sp.</i>	16,6	0,2	-	-
<i>Mimosa bimucronata</i>	-	0,2	-	0,1
<i>Myrciaria cuspidata</i>	-	-	0,5	0,3
<i>Maclura tinctoria</i>	4,1	1,9	0,9	0,1
<i>Myrsine umbellata</i>	Op	-	-	-
<i>Machaerium sp</i>	-	0,6	-	-
Myrtaceae (batingão)	-	Op	-	-
<i>Nectandra megapotamica</i>	-	0,8	-	-
<i>Ocotea catarinensis</i>	-	0,2	Op	1,1
<i>Patagonula americana</i>	0,9	0,2	0,1	Op.
<i>Psychotria carthagenensis</i>	-	-	-	0,5
<i>Prunus sellowii</i>	-	0,2	-	-
Piperaceae	-	0,2	-	0,1
<i>Rollinia sylvatica</i>	-	Op	-	-
<i>Sorocea bonblandii</i>	0,3	Op	0,6	-
<i>Sebastiania commersoniana</i>	Op	-	0,3	-
<i>Syderoxylum obtusifolium</i>	0,8	1,6	3,7	10,6
<i>Solanum pseudoquina</i>	-	0,2	-	0,3
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	-	0,3	-	4,6
<i>Trichilia elegans</i>	-	-	-	0,4
<i>Trema micrantha</i>	-	Op	-	-
<i>Tabebuia pulcherrima</i>	0,8	-	5,9	3,0
<i>Tilandsia sp.</i>	-	Op	-	Op
<i>Zanthoxylum sp</i>	0,8	12,3	0,1	0,1
Lianas	16,0	25,6	6,8	23,0
NI	4,5	5,8	1,4	3,9
Total (%)	100	100	100	100
Total sp.	23 (+5 op.)	25 (+9 op.)	18 (+1 op.)	20 (+2 op.)

No inverno, os dois bandos parecem aumentar a riqueza de suas dietas, tendo consumido 34 espécies na encosta, incluindo nove registros oportunisticos, e 22 na restinga, incluindo duas espécies registradas entre os *scans* (Tabela 9), contudo estas diferenças não foram significativas. Em ambos os locais foi observado o consumo eventual de flores de *Tilandsia* sp (Cravo do mato; Bromeliaceae), fora dos *scans*. Ambos os bandos também fizeram uso de uma pequena espécie epifítica de Piperaceae que cresce sobre galhos de figueiras ou rochas. Os espécimes desta epífita eram consumidos por inteiro.

Excluindo lianas, apenas 10 espécies no verão e 10 no inverno, mostraram um consumo superior a 1% dos registros pelo bando encosta. Na restinga, oito espécies no verão e dez no inverno obtiveram uma importância superior a 1% na dieta dos primatas. Destas espécies, somente três foram consumidas, em ambas as estações pelos dois bandos (com >1% de registros), *Ficus organensis*, *Coussapoa microcarpa* e *Guapira opposita* (Tabela 9).

No inverno, houve correlação positiva entre os percentuais de consumo das espécies usadas pelos dois bandos ($r_s=0,55$, $P=0,02$; e $r_s=0,62$, $P=0,006$ considerando lianas). Nesta análise considerou-se apenas as espécies que foram consumidas pelos dois bandos durante a estação (valor nulo foi atribuído à um dos registros quando este fosse oportunístico). Estes resultados poderiam sugerir uma maior semelhança nas dietas dos bandos durante o inverno. Entretanto, efetuando-se o mesmo cálculo considerando todos os registros de alimentação com espécies não compartilhadas, esta correlação desaparece.

A diversidade da dieta do bando encosta no verão apresentou um valor superior ao observado na restinga na mesma estação (Tabela 11) ($t=6,34$, $gl=\square$, $P<0,001$). Contudo, a diversidade das dietas não foi significativamente diferente no inverno. Entre estações, apenas o bando restinga apresentou variação significativa no índice de diversidade, o qual foi maior durante o inverno (Tabela 11; $t=8,57$, $gl=\square$, $P<0,001$).

Tabela 11. Diversidade e eqüidade da dieta de dois bandos de *A. fusca* no verão e no inverno no município de Porto Alegre, RS.

	Bando Encosta		Bando Restinga	
	Verão	Inverno	Verão	Inverno
Diversidade (H_e)	2,20 ^a	2,28	1,79 ^{a b}	2,26 ^b
Equidade	0,70	0,71	0,62	0,75

a = diferença significativa entre bandos ($P < 0,05$).

b = diferença significativa entre estações ($P < 0,05$).

Os bandos consumiam, em média, sete a nove espécies por dia (Tabela 12). No inverno, este número tende a aumentar, mas esta diferença foi significativa apenas para o bando encosta ($t = -3,99$, $gl = 32$, $P < 0,001$). Não houve diferença significativa no número de espécies consumidas por dia entre os bandos no verão e inverno.

Tabela 12. Número de espécies consumidas por dia pelos bandos em ambas estações.

Número médio de espécies por dia		
	Verão	Inverno
Bando Encosta	7,1 ($\pm 1,2$) ^a	8,9 ($\pm 1,5$) ^a
Bando Restinga	8,0 ($\pm 1,7$)	8,7 ($\pm 1,8$)

a = diferença significativa entre estações ($P < 0,05$).

Não houve correlação significativa entre o número de espécies consumidas por dia e a proporção de registros de consumo de folhas ou frutos pelo bando encosta em nenhuma estação (Tabela 13). Na restinga, no entanto, o número de espécies consumidas diariamente esteve positivamente correlacionado com o consumo de folhas, em sua maioria folhas novas no verão e negativamente correlacionado no inverno, em sua maioria folhas velhas. Enquanto que o consumo de frutos esteve negativamente correlacionado com a riqueza diária de espécies consumidas no verão, no inverno não foi detectada uma correlação significativa (Tabela 13).

Tabela 13. Correlações significativas entre o consumo de folhas e frutos e o número de espécies consumidas diariamente por dois bandos de *A. fusca* no município de Porto Alegre, RS.

	Bando Encosta		Bando Restinga	
	Verão	Inverno	Verão	Inverno
Cons. folhas X nº de sp. diárias	NS	NS	$r_p = 0,73$ ($P = 0,003$)	$r_p = -0,53$ ($P = 0,04$)
Cons. frutos X nº de sp. diárias	NS	NS	$r_p = -0,57$ ($P = 0,03$)	NS

NS= Correlação não significativa.

Na encosta, não foi encontrada nenhuma correlação significativa entre o consumo de espécies e seus valores do Índice de Valor de Importância (IVI), Densidade relativa (Dr.) ou Dominância relativa (Dor.). Na restinga, também não houve correlação no verão. Por outro lado, no inverno, o consumo esteve correlacionado ao IVI ($r_s=0,70$, $P=0,005$) e à Dor. ($r_s=0,77$, $P=0,001$) da espécie consumida. Com respeito à Dr., a correlação não foi significativa ($r_s=0,51$, $P=0,063$). Estas correlações sugerem uma mudança no comportamento do bando, tornando-se mais generalista/oportunista na época de menos recursos de qualidade superior.

Segundo o índice de Morisita durante o inverno as dietas dos bandos tendem a ser mais semelhantes (0,79 no verão e 0,84 no inverno). Além disso, o número de espécies compartilhadas foi o mesmo em ambas estações (14 espécies, mais lianas). Em ambos grupos, a contribuição de *F. organensis* para a dieta diminui no inverno.

Na encosta, o gênero *Ficus* (Moraceae) responde no verão por 34,1% dos registros de alimentação. A família Moraceae representa quase metade dos registros, 45,6%. Já na restinga, o gênero *Ficus* é representado por apenas uma espécie, e contribui com 45,7% dos registros. E a família Moraceae responde por 68% dos registros nesta estação. No inverno, o consumo de *Ficus* e Moraceae como um todo, diminui drasticamente. O gênero *Ficus*, passa a responder por apenas 13,6% e 9,3% para encosta e restinga, respectivamente. A importância da família na dieta dos bandos cai para 18,5% na encosta e 20,7% na restinga. A menor importância de Moraceae na dieta de inverno, parece ser compensada pelo

aumento no consumo de lianas pelos bandos (encosta: 16,0% para 25,6%; $t=-2,40$, $gl=32$, $P= 0,02$) (restinga: 6,8% para 23,0%; $t=4,0$, $gl=27$, $P<0,001$). As lianas aparecem como uma possível “reserva estratégica” nesta estação. No inverno, as lianas contribuíram para as dietas mais do que qualquer outra espécie. Além disso, elas continuam a fornecer folhas e talos novos durante todo o ano.

O bando encosta consumiu folhas de 22 espécies vegetais no verão e 29 no inverno (inclusos os registros oportunisticos). Apenas três espécies tiveram suas flores e/ou botões consumidas por este bando no verão e quatro no inverno (Tabelas 14 & 15). Na restinga, 18 espécies foram fontes de folhas para o bando no verão, e 15 no inverno. Enquanto que apenas quatro espécies foram fontes de flores e/ou botões no verão e duas no inverno (Tabelas 14 & 15).

Frutos de dez espécies arbóreas (além dos de lianas) foram consumidos durante o verão pelo bando encosta (Tabela 14). Dentre esses destaca-se *Ficus organensis* (Tabela 16). No inverno, apenas cinco espécies arbóreas, tiveram seus frutos consumidos, (Tabela 15) *F. organensis* e *Enterolobium contortisiliquum* são as espécies de maior importância (Tabela 16).

O bando restinga consumiu frutos de seis espécies arbóreas no verão (Tabela 14), com destaque para *C. microcarpa* e *F. organensis* (Tabela 16). No inverno, ao contrário do esperado, já que nesta estação o número de espécies em frutificação tende a diminuir (Figura 8), este número cresce para nove espécies arbóreas (Tabela 15). Sendo que *F. organensis*, *Syagrus romazoffiana*, *C. microcarpa* e *Chrysophyllum marginatum* respondem pela maior quantidade de frutos consumidos (Tabela 16). Os frutos consumidos registrados como lianas pertencem ao gênero *Passiflora* (maracujá).

Tabela 14. Itens consumidos por dois bandos de *A. fusca* durante o verão (incluindo obs. oport.=0) no município de Porto Alegre, RS. (Fn: folha nova; Fv: folha velha, Fi: folha indeterminada; Fr: fruto; Fo: flor; Out: outro; Ni: item não ident.).

	Bando Encosta							Bando Restinga						
	Fn	Fv	Fi	Fr	Fo	Out	Ni	Fn	Fv	Fi	Fr	Fo	Out	Ni
<i>B. parviflora</i>				X										
<i>C. antisiphylitica</i>	X							X			X			
<i>C. catarinensis</i>	0													
<i>C. gonocarpum</i>	X		X	X				X	X		X			
<i>C. marginatum</i>								X	X	X				
<i>C. microcarpa</i>	X	X		X			X	X			X	X		X
<i>C. silvestris</i>	X													
<i>C. xanthocarpa</i>				X										
<i>D. inconstans</i>	X							X						
<i>E. argentinum</i>	X		X					X						
<i>E. involucrata</i>			0											
<i>F. cf. enormis</i>				X										
<i>F. insipida</i>		X	X											
<i>F. organensis</i>	X		X	X			X	X	X		X	X		X
<i>G. opposita</i>	X	X	X					X	X					
<i>I. brevicuspi</i>	X				X									
<i>Inga sp.</i>	X													
<i>L. brasiliensis</i>	X			X										
<i>L. divaricata</i>	0							X				X		
<i>Lonchocarpus</i>	X													
<i>M. cuspidata</i>											X			
<i>M. tinctoria</i>	X							X						
<i>M. umbellata</i>				0										
<i>O catarinensis</i>										0				
<i>P. americana</i>	X							X						
<i>S. bonplandii</i>	X		X	X				X	X					
<i>S. commersoniana</i>			0					X						
<i>S. obtusifolium</i>	X			X				X	X		X			
<i>T. pulcherrima</i>	X				X			X	X			X		X
<i>Zanthoxylum sp</i>	X	X	X							X				
Lianas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X

Tabela 15. Itens consumidos por dois bandos durante o inverno (incluindo observações oportunísticas=0) no município de Porto Alegre, RS. (Fn: folha nova; Fv: folha velha, Fi: folha indeterminada; Fr: fruto; Fo: flor; Out: outro; Ni: item não identificado).

	Bando da encosta							Bando da restinga						
	Fn	Fv	Fi	Fr	Fo	Out	Ni	Fn	Fv	Fi	Fr	Fo	Out	Ni
<i>A. edulis</i>	X				X		X							
<i>B. parviflora</i>			0											
<i>C. catarinensis</i>	0						0							
<i>C. gonocarpum</i>	0	0						X		X				
<i>C. marginatum</i>				X				X	X		X			X
<i>C. microcarpa</i>	X	X		X			X	X	X	X	X			X
<i>D. cuneatum</i>		X			X		X							
<i>D. inconstans</i>	X	X	X					X	X	X	X			
<i>E. contortisiliquum</i>		X		X							X			
<i>E. involucrata</i>			0											
<i>F. insípida</i>	X	X												
<i>F. organensis</i>	X	X	X	X			X	X	X	X	X			X
<i>G. opposita</i>	X	X	X		X		X	X	X	X		X		X
<i>Inga</i> sp.	X													
<i>L. brasiliensis</i>		X	X				X							
<i>Lonchocarpus</i>			X											
<i>M. binomucronata</i>	X							X		X				
<i>M. cuspidata</i>											X			
<i>M. tinctoria</i>		X	X					X	X					
Myrtaceae				0										
(Batingão)														
<i>Machaerium</i>		X	X											
<i>N. megapotamica</i>	X													
<i>O catarinensis</i>			X					X	X	X				
<i>P. americana</i>		X	X					X						
<i>P. catarginensis</i>											X			
<i>P. selowii</i>		X												
Piperaceae						X							X	
<i>R. sylvatica</i>			0											
<i>S. bonplandii</i>			0											
<i>S. obtusifolium</i>	X	X	X				X	X	X	X				
<i>S. pseudoquina</i>		X						X						
<i>S. romazoffiana</i>				X							X			
<i>T. elegans</i>											X			
<i>T. micrantha</i>			0											
<i>T. pulcherrima</i>									X	X				
<i>Tilandsia</i> sp.					0							0		
<i>Zanthoxylum</i> sp.	X	X	X							X				
Lianas	X	X	X	X		X	X	X	X	X			X	X

Tabela 16. Porcentagem de contribuição de cada espécie para o total de frutos consumidos pelos bandos no verão e no inverno (excluindo registros oport.).

Verão			
Bando encosta	%	Bando Restinga	%
<i>Ficus organensis</i>	61,4	<i>Ficus organensis</i>	70,0
<i>Lithrea brasiliensis</i>	11,0	<i>Coussapoa microcarpa</i>	23,6
Liana (<i>Passiflora</i> spp.)	9,4	<i>Syderoxylum obtusifolium</i>	3,9
<i>Coussapoa microcarpa</i>	7,5	<i>Myrciaria cuspidata</i>	0,9
<i>Banara parviflora</i>	5,9	<i>Cybistax antisyphilitica</i>	0,7
<i>Ficus enormis</i>	3,1	Liana (<i>Passiflora</i> spp.)	0,4
<i>Sorocea bonplandii</i>	0,8	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	0,2
<i>Syderoxylum obtusifolium</i>	0,8	Ni	0,2
Total	100	Total	100
Inverno			
Bando encosta	%	Bando Restinga	%
<i>Ficus organensis</i>	62,5	<i>Ficus organensis</i>	28,7
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	28,8	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	21,0
Liana (<i>Passiflora</i> spp.)	3,8	<i>Coussapoa microcarpa</i>	19,2
<i>Chrysophyllum marginatum</i>	1,9	<i>Chrysophyllum marginatum</i>	16,8
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	1,9	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	7,2
<i>Coussapoa microcarpa</i>	1,0	<i>Psychotria carthagenensis</i>	2,4
		<i>Trichilia elegans</i>	1,8
		<i>Myrciaria cuspidata</i>	1,2
		<i>Diospyrus inconstans</i>	0,6
		Liana (<i>Passiflora</i> spp.)	0,6
		Ni	0,6
Total	100		100

Os valores de IVI das espécies utilizadas, tanto na mata de encosta quando na de restinga durante o verão, se correlacionaram significativamente aos seus valores de consumo de frutos ($r_s=0,90$, $P=0,006$ & $r_s=0,88$, $P=0,02$; respectivamente). Isto sugere que a contribuição das diferentes espécies parece ser

função de sua densidade na mata. Já no inverno, isto não ocorreu. Devido à pouca oferta de frutos nesta estação, às espécies que frutificam, mesmo aquelas com pequena representatividade fitossociológica, passam a ter uma maior contribuição para a dieta dos bugios.

Chrysophyllum marginatum, *S. obtusifolium* e *C. microcarpa* possuem uma importância fitossociológica maior na restinga do que na encosta, e na restinga seus valores de consumo foram também superiores tanto no inverno quanto no verão. Já a importância fitossociológica e o consumo de *E. contortisiliquum* são maiores na encosta. *F. organensis* possui uma importância fitossociológica maior na restinga, logo, no verão seus frutos contribuíram mais para a dieta do bando restinga do que na encosta, contudo, no inverno esta situação se inverte.

A soma dos IVIs das espécies com registro de consumo igual ou superior a 1% pelos bandos em ambas estações evidencia que na restinga a contribuição fitossociológica das espécies importantes na dieta dos *Alouatta* é superior. A soma dos IVIs destas espécies na encosta no verão é 86,75, já na restinga, 103,1. No inverno esta tendência permanece. A soma dos IVIs das espécies com registro de consumo igual ou superior a 1% pelo bando encosta no inverno é 87,96 e na restinga, 139,17. Todavia, estas diferenças não foram significativas.

DISCUSSÃO

Itens

Os resultados evidenciam que apesar das divergências fitossociológicas entre as matas, muitos paralelismos são observados na dieta dos bandos. O grande consumo de frutos, pelos indivíduos da mata de restinga, em especial no verão, confirma que os *Alouatta* podem ser preferencialmente frugívoros quando há maior disponibilidade deste tipo de recurso (veja Figura 8). Consequentemente, o consumo de folhas mostra-se inferior nesta estação quando comparada a outros estudos (Tabela 17). Folhas, em especial as novas, são ricas em proteínas e pobres em carboidratos e açúcares em geral, enquanto que frutos são pobres em proteínas,

mas constituem uma reserva importante de açúcares. Portanto, a dieta ideal seria aquela que otimizasse a combinação entre estes dois elementos para uma nutrição adequada (Milton, 1980). Segundo Westoby (1974), o objetivo do forrageio de um grande herbívoro generalista deve ser otimizar a combinação de nutrientes numa determinada e limitada quantia de recurso.

Os valores de consumo de frutos neste estudo são muito altos quando comparados com outros estudos realizados com *A. fusca* (p. ex., Mendes, 1989; Chiarello, 1994; Gaspar, 1997; Oliveira, 1997; Perez, 1997; Fortes, 1999), os quais normalmente reportam frutos contribuindo com até 30% da dieta (Tabelas 17 & 18). Comparados com outras espécies de *Alouatta*, os valores aqui encontrados são semelhantes. *A. palliata* apresentou uma dieta com 60% a 70% de frutos, em geral (Hladik & Hladik, 1969; Estrada *et al.*, 1999). Frutos de *Ficus* chegam a compreender entre 37% e 47% da dieta de *A. palliata*, atingindo 53% na estação seca (Milton, 1980), ou mesmo 95% durante um curto período de duas semanas (Altmann, 1959). *A. belzebul* consumiu, em média, 59% de frutos no Nordeste (chegando a 92% na estação úmida; Bonvicino, 1989), e na Amazônia, mais de 70% (Jardim, 1997). *A. caraya* no interior de São Paulo chega a apresentar quase 70% de frutos em sua dieta de fevereiro (Alves & Guix, 1992). No Rio Grande do Sul, 43,9% da dieta de um grupo de *A. caraya* no verão é composta por frutos (Bicca-Marques & Calegari-Marques, 1994).

Folhas novas são consumidas, sempre que disponíveis, em detrimento do consumo de folhas velhas. As folhas novas possuem um menor teor de compostos secundários que as velhas, maior concentração de água e proteínas e menor porcentagem de fibras (Milton, 1980). No verão, a contribuição de folhas velhas foi bem pequena em ambas as matas. Dentro do item folhas, folhas novas respondem por 88% dos registros no verão na encosta e 92% na restinga, mas sua importância diminui muito no inverno, quando sua disponibilidade também diminui. Foi observado que, na Reserva Santa Genebra (SP), folhas novas chegavam a responder por mais de 90% do total de folhas consumidas em determinado momento (Chiarello, 1992). Dois bandos de *A. palliata* (Barro Colorado) apresentaram um consumo médio anual de folhas maduras de 2,95 e 0,5%, respectivamente (Milton, 1980). Plantas sobre solos pobres em nutrientes, como os solos arenosos, tendem a apresentar uma maior concentração de compostos secundários em seus tecidos

(Anderson, 1981 e McKey, 1975, *apud* Rylands, 1987). Portanto, este pode ser mais um motivo a contribuir para a baixa importância relativa de folhas na dieta do bando restinga durante o verão. Em matas com araucária, Floresta Nacional de Três Barras (PR) e Estação Ecológica de Aracuri (RS), os bugios também consumiram comparativamente menos folhas (com máximo de 51,2% e 53,1%, respectivamente; Perez, 1997; Marques, 1996).

A importância de frutos na dieta em Três Barras (PR) foi irrisória (Perez, 1997). Em Aracuri (SC), o consumo de frutos anual foi de 19%, apresentando um pico entre os meses de novembro e março, como observado no presente estudo. No mês de fevereiro, entretanto, frutos foram consumidos em 56,6% dos registros de alimentação (Marques, 1996). Nas áreas citadas a semente de araucária é de suma importância para a dieta dos bandos.

Tabela 17. Contribuição dos diferentes itens para a composição da dieta de bandos de *A. fusca* durante o verão (¹Floresta Atlântica Estacional, ²Floresta Semidecidual).

Local	Item (%)				Fonte
	Folhas	Frutos	Flores	Outros/ñ identif.	
Caratinga (MG) ¹	64,4	29,8	5,8	---	Mendes (1985)
Levy Gasparian (RJ) ¹	62,7	14,7	20,8	1,8	Limeira (1996)
Lençóis Paulista (SP) ¹	49,5	>44,7	---	---	Martins (1997)
Ribeirão Cachoeira (SP) ¹	61,9	14,9	15,6	7,6	Gaspar (1997)
Santa Genebra (SP) ¹	80,4	6,5	6,1	7,0	Chiarello (1994)
Itapuã (RS) ²	50,4	41,7	8,2	0,0	Cunha (1994)
Santa Maria (RS) ²	58,8	16,2	22,9	2,1	Fortes (1999)
Morro da Extrema	53,9	39,5	1,2	5,4	Este estudo
Praia do Lami	30,1	58,9	9,6	1,4	Este estudo

Tabela 18. Contribuição dos diferentes itens para a composição da dieta de bandos de *A. fusca* durante o inverno (¹Floresta Atlântica Estacional, ²Floresta Semidecidual).

Local	Item (%)				Fonte
	Folhas	Frutos	Flores	Outros/ñ identif.	
Caratinga (MG) ¹	87,7	1,4	10,9	---	Mendes (1985)
Levy Gasparian (RJ) ¹	86,0	5,9	6,9	1,1	Limeira (1996)
Lençóis Paulista (SP) ¹	93,2	>4,8	---	---	Martins (1997)
Ribeirão Cachoeira (SP) ¹	85,3	8,5	2,6	3,6	Gaspar (1997)
Santa Genebra (SP) ¹	57,5	6,9	24,5	11,0	Chiarello (1994)
Itapuã (RS) ²	56,9	38,0	5,0	0,0	Cunha (1994)
Santa Maria (RS) ²	78,0	10,0	5,1	6,9	Fortes (1999)
Morro da Extrema	61,2	17,0	11,5	10,3	Este estudo
Praia do Lami	62,1	21,9	7,0	9,0	Este estudo

Alguns estudos com *A. fusca* no centro do país indicam uma variação sazonal no consumo dos itens: grande consumo de frutos na estação chuvosa (verão) e grande consumo de folhas, em especial maduras, na estação seca (inverno) (Mendes, 1985; Gaspar, 1997; Martins, 1997). Outros autores, no entanto, não encontraram diferenças significativas no consumo de frutos entre as estações (Limeira, 1996; Chiarello, 1994; Galetti *et al.*, 1994). Na Estação Biológica de Caratinga (MG), o consumo de frutos chegou a 30% dos registros na estação chuvosa (Mendes, 1989), como em *A. caraya* no interior paulista (Alves & Guix, 1992). Num fragmento em Levy Gasparian (RJ), o grupo consumiu significativamente mais folhas na estação seca (inverno) (Limeira, 1996). Em Santa Maria (RS) e no Parque Estadual de Itapuã (RS), *A. fusca* consumiu mais frutos e menos folhas no verão do que no inverno (Fortes, 1999; Cunha, 1994). Contudo, em Santa Maria a participação de folhas novas foi comparativamente maior à das demais estações no inverno (Fortes, 1999). Em Itapuã, em nenhum momento, folhas velhas ultrapassaram 36% da dieta (Cunha, 1994).

Percebe-se um aumento na semelhança das dietas entre os bandos com respeito aos itens consumidos no inverno (desaparecendo as diferenças observadas no verão) e a importância dos itens sazonais (folhas novas, frutos e flores) para ambos bandos passa a responder por cerca de 44% dos registros. Neste estudo, a contribuição total dos itens sazonais diminuiu no inverno, como num bando de *A. caraya* observado em Alegrete (RS) (Bicca-Marques & Calegari-Marques, 1994). Já em Santa Maria (RS), foi verificada uma tendência contrária (no inverno 75,1% e no verão 67,7%, dado que no inverno a contribuição de folhas novas foi maior (Fortes, 1999). A alta importância de itens sazonais na dieta dos bandos principalmente no verão, confirma o caráter oportunístico da espécie.

A grande importância de flores na dieta do bando santa mariense, no verão (Tabela 17), deve-se em grande parte ao consumo de flores de *Luehea divaricata*. Resultado semelhante foi observado na restinga nesta estação durante o presente estudo. Lianas foram preferencialmente usadas no inverno como fontes de folhas novas. A importância de lianas na dieta de bugios em fragmentos perturbados de floresta é salientada por Chiarello (1994) e Galetti *et al.* (1994) como fundamental. Fortes (1999) também registra a importância de lianas como produtoras de folhas novas que são consumidas durante o inverno no centro do Estado do Rio Grande do Sul. Entretanto, no México, apenas 3% dos registros de alimentação de um grupo de *A. palliata* referem-se a lianas (Estrada *et al.* 1999).

Consumo de água

Sobre o consumo diferencial de água entre as estações, supõe-se que a dieta no inverno não estaria suprimindo a necessidade mínima de água dos animais, dado o menor consumo de frutos e de folhas novas, ambos com altas concentrações de água. O consumo de água não foi observado em Itapuã (Cunha, 1994). Em Aracuri (RS) e Santa Maria (RS), entretanto, a atividade de dessedentação aumentou consideravelmente no inverno (Marques, 1996; Fortes, 1999). Em Ribeirão Cachoeira (SP), os *Alouatta* bebiam água em ocos de troncos na estação úmida, nunca descendo ao solo para beber (Gaspar, 1997). Dada a abundância de epífitas na mata de restinga (veja Fig. 7), o bando desta mata, não necessitavam descer ao

solo para beber, enquanto que na encosta a descida ao solo em busca de água era quase que diária.

Reforçando a idéia da influência da dieta na necessidade de água, foi observado em *A. caraya* que o tempo mensal gasto na atividade de dessedentação parece estar associado de forma positiva ao consumo de folhas maduras e de forma negativa ao consumo de folhas jovens, contudo nenhuma correlação se mostrou significativa (Bicca-Marques, 1992). Segundo Freeland & Janzen (1974; *apud* Bonvicino, 1989), uma das principais maneiras de desintoxicação de compostos secundários produz metabólitos solúveis em água (. Portanto, ao ingerirem folhas maduras, os animais necessitariam de uma quantidade maior de água para excretar estas toxinas.

Espécies

A mata de encosta possui uma maior riqueza florística, e esta maior riqueza parece se refletir no número de espécies consumidas pelo seu bando, ligeiramente superior em ambas estações (Tab. 19). Considerando os registros oportunistas, esta diferença se alarga. Todavia, estas diferenças não são significativas.

O número total de espécies consumidas pelo bando encosta e restinga (44 e 27 espécies, respectivamente), está de acordo com os demais estudos de *A. fusca*. Em Três Barras (PR), Perez (1997) registrou o consumo de 23 espécies, sendo uma pteridófito (*Dicksonia sellowiana*), uma gymnosperma (*Araucaria angustifolia*), e uma Bromeliaceae (*Bromelia anthiakantha*). Destas 23 espécies, pelo menos cinco foram utilizadas pelos dois bandos aqui tratados. Embora *B. anthiakantha* seja abundante na restinga, ela frutifica no outono, fora dos períodos amostrais. Em Aracuri (RS), foi registrado o uso de 43 espécies vegetais (Marques, 1996), das quais pelo menos oito também foram consumidas no atual estudo.

Das 27 espécies consumidas por um bando em Itapuã (RS) (Prates *et al.* 1990a), a poucos quilômetros das atuais áreas de estudo, 18 (67%) foram utilizadas pelo bando encosta e 11 (41%) pelo bando restinga. As matas de Itapuã são principalmente de encosta, daí a maior semelhança de dieta com o bando encosta do atual estudo. Em outro estudo anual, também conduzido em Itapuã, foram

usadas 42 espécies vegetais mais lianas (Cunha, 1994), valor semelhante ao encontrado para o bando encosta (44 espécies mais lianas), apesar deste se concentrar em apenas duas estações. Em Santa Maria (RS), foram usadas 64 espécies vegetais, incluindo lianas e epífitas (Fortes, 1999). Apesar da mesma latitude e de ser também uma Floresta Estacional Semidecidual, das 34 e 39 espécies consumidas pelo bando santa mariense durante o verão e inverno, respectivamente, apenas cerca de 10, foram usadas pelos bandos encosta e restinga em cada estação.

Em Santa Genebra (SP), foi registrado o consumo anual de 68 espécies (Chiarello, 1994), valor superior ao encontrado nos estudos da Região Sul, das quais pelo menos oito foram registradas em Porto Alegre. Em geral, os demais estudos com *A. fusca* reportam valores entre 34 e 36 espécies (Limeira, 1996; Gaspar, 1997; Martins, 1997; Tabela 19). Apenas 18 espécies foram usadas por um bando de *A. caraya* (Zunino, 1986) numa latitude semelhante à de Porto Alegre. No Panamá, 73 espécies foram usadas por dois bandos de *A. palliata* (Milton, 1980). Enquanto que no México, um bando de *A. palliata* usou 52 espécies vegetais (Estrada *et al.*, 1999).

Em Itapuã (RS) e em Santa Maria (RS) a maior equidade de espécies na dieta também ocorreu durante o inverno (Cunha, 1994; Fortes, 1999). Contudo, a riqueza de espécies consumidas em Itapuã, tendeu a ser menor nesta estação. Em Aracuri (RS), por outro lado, no inverno há um maior consumo de espécies, embora o índice de equidade seja o segundo mais baixo, e a diversidade inferior à observada no verão. No outono e no inverno os bandos concentraram seu forrageio sobre as sementes de *Araucaria angustifolia* (Marques, 1996). Em Santa Genebra (SP), o índice de diversidade no verão foi o menor das quatro estações estudadas (Chiarello, 1994). Resultado semelhante foi observado em outro estudo no interior paulista (Martins, 1997). Em Santa Maria, o inverno também resulta em uma maior riqueza de espécies consumidas e uma maior diversidade comparado ao verão (Fortes, 1999).

Contudo, há resultados contrários. A estação em que houve uma maior riqueza de espécies na dieta dos *Alouatta* num fragmento em Levy Gasparian (RJ) foi o verão, com 21 espécies. O menor índice de diversidade foi encontrado no inverno (Limeira, 1997). Isto é justificado pela concentração da dieta em algumas poucas espécies, as quais eram exaustivamente consumidas.

Tabela 19. Número de espécies vegetais consumidas por bandos de *A. fusca* durante o verão, o inverno e ao longo do ano (¹Floresta Atlântica Estacional, ²Floresta com Araucária, ³Floresta Semidecidual).

Fisionomia	Verão (sp)	Inverno (sp)	Total (sp)	Fonte
Levy Gasparian (RJ) ¹	21	20	37	Limeira (1996)
Santa Genebra (SP) ¹	32	31	68	Chiarello (1993)
Santa Genebra (SP) ¹	----	----	52	Galetti <i>et al.</i> (1994)
Lençóis Paulista (SP) ¹	----	----	34	Martins (1997)
Ribeirão Cachoeira (SP) ¹	----	----	36	Gaspar (1997)
Três Barras (SC) ²	22*	9*	23	Perez (1997)
Aracuri (RS) ²	31	35	43	Marques (1996)
Santa Maria (RS) ³	33	36	64	Fortes (1999)
Itapuã (RS) ³	26	19	45	Cunha (1994)
P.E. de Itapuã (RS)	----	----	27	Prates <i>et al.</i> (1990)
Morro da Extrema	28**	34**	44**	Este estudo
Praia do Lami	19**	22**	27**	Este estudo

* Época sem e com disponibilidade de sementes de Araucária (Pinhão).

** Valor considerando os registros oportunistas e a categoria liana como uma espécie.

No inverno, os recursos de qualidade superior (folhas novas, frutos) parecem encontrar-se menos concentrados em determinadas espécies, fazendo com que os dois bandos aumentem a riqueza de espécies da sua dieta. Dado que estes recursos estão reduzidos em abundância, tornam-se menos seletivos. Percebe-se isto claramente na restinga, onde nesta estação, a importância das espécies consumidas esteve significativamente correlacionada com a importância destas na floresta. Ao mesmo tempo, a equidade de espécies na dieta do bando aumenta, evejanciando um caráter mais generalista.

A análise do índice de diversidade é interessante pois fornece uma idéia do quão seletivo é o indivíduo ou bando. Quanto menor o valor do índice, menor é a diversidade da dieta e, conseqüentemente, mais seletiva é a mesma. Da mesma forma, quanto mais alto for o valor, mais diversa é a dieta, ou seja, menos seletiva e

mais generalista. Segundo a teoria de forrageio ótimo (Pianka, 1982), os animais deveriam apresentar uma dieta mais seletiva quando os itens mais nutritivos fossem mais abundantes, o que foi observado neste estudo durante o verão. Os valores de diversidade obtidos mostram maior seletividade no verão em ambos bandos, dado que no inverno o índice de diversidade é maior nesta estação para o bando restinga, e, para o bando encosta, apesar das diferenças não serem significativas, parece haver uma tendência em aumentar o número de espécies consumidas, e o valor do índice de diversidade.

Outros estudos com *Alouatta* apontam valores semelhantes do número de espécies consumidas por dia. Em Aracuri (RS), foram consumidas em média 8,8 espécies por dia (Marques, 1996). Em Levy Gasparian (RJ), num fragmento bastante perturbado, os bugios usaram 5,6 espécies por dia (Limeira, 1996). O número de espécies usadas diariamente por dois bandos de *A. palliata* variou sazonalmente entre 7 e 9,4, sem diferença significativa entre os bandos nem entre estações (Milton, 1980). No Rio Grande do Sul, um bando de bugios-pretos (*A. caraya*) usou em média 7,7 espécies por dia e também não foi verificada variação significativa ao longo do ano (Bicca-Marques & Calegari-Marques, 1994).

Um fator que talvez seja importante na determinação da riqueza da dieta do bando a nível diário é o número de indivíduos no bando. Quanto maior o número de integrantes maior a probabilidade de que novas espécies sejam usadas num determinado momento, em especial em matas constituídas de árvores de pequeno porte. Apesar da riqueza total da dieta parecer ser função da riqueza de espécies vegetais da floresta (ao todo, 44 espécies usadas na encosta e 27 na restinga, excluindo lianas), o número de espécies consumidas por dia parece não estar sujeito a isto.

Na encosta, apesar da variação estacional na diversidade não ser significativa, o número de espécies consumidas por dia aumentou significativamente no inverno (veja Tab. 12), época de maior escassez de recursos. Considerando, também, que a variação da dieta é importante para diversificar e minimizar o consumo de compostos secundários e seus efeitos tóxicos, é coerente que numa estação em que os itens não sazonais sejam mais consumidos, a dieta pelo menos a nível diário seja mais rica.

A importância de Moraceae para a dieta dos *Alouatta* é confirmada por vários estudos em diferentes sítios com diferentes espécies (veja Bicca-Marques & Calegari-Marques, 1995b). Em Itapuã (RS), Moraceae e Myrtaceae foram as famílias com mais espécies consumidas (Prates *et al.*, 1990a). Contudo, no atual estudo, Myrtaceae não se encontra entre as cinco famílias mais consumidas pelos bandos em nenhuma estação. Em Santa Maria (RS), Leguminosae respondeu pela maior parte dos registros de consumo por um bando de *A. fusca* e Bignoniaceae pelo maior número de espécies usadas (8 spp.), seguida por Moraceae (Fortes, 1999). Em Aracuri (RS), Leguminosae e Rutaceae estão entre as três famílias mais consumidas durante o ano. No presente estudo, estas famílias são bastante consumidas pelo bando encosta, estando, no inverno, entre as cinco famílias mais consumidas. A importância de Moraceae nas mata com araucária parece ser muito reduzida (Marques, 1996). No interior paulista um grupo de *A. fusca* usou espécies de 19 famílias como fonte de alimento. Leguminosae também respondeu pela maior parte dos registros, mas Moraceae também foi importante (9,3%) (Gaspar, 1997).

Moraceae também é reportada como a família que desponta como uma das mais importantes na dieta de *A. palliata* (Estrada *et al.*, 1999). Em número de espécies, as famílias mais importantes para grupos de *A. palliata* no Panamá são Leguminosae, Moraceae e Bignoniaceae, nesta ordem (Milton, 1980). Já com respeito à frequência de consumo, destaca-se Moraceae e em segundo lugar Leguminosae. Milton levanta quatro hipóteses para justificar a concentração da dieta nestas duas famílias: (1) suas altas densidades relativas, pois ambas famílias são abundantes nas florestas tropicais americanas, (2) fenologia recorrente ou prolongada, (3) os itens provenientes destas famílias são relativamente mais nutritivos, e (4) talvez através de uma longa história evolutiva, os *Alouatta* desenvolveram mecanismos específicos de detoxificação dos compostos secundários presentes nestas famílias. Espécies de uma mesma família tendem a apresentar os mesmos ou semelhantes compostos secundários (Milton, 1980). Por outro lado, *Ficus* também parece apresentar adaptações que fazem com que este gênero de Moraceae tire proveito da sua relação com os *Alouatta*. A passagem de sementes de *F. enormis* pelo trato digestivo de *A. fusca*, por exemplo, aumenta de 50,2% para 87,4% sua taxa de germinação (Figueiredo, 1993).

Dentre os gêneros de Moraceae, *Ficus* se configura como um dos mais importantes nas dietas dos dois bandos em questão, e este padrão se repete na grande parte dos estudos com *Alouatta* que enfocaram forrageio. Por exemplo, em Itapuã (RS) *Ficus* e a palmeira *S. romanzofianum* foram as espécies mais usadas ao longo do ano (Prates *et al.*, 1990a). Para outro grupo em Itapuã a importância média anual de *Ficus* chegou a 26,17%, um valor intermediário aos aqui encontrados entre verão e inverno para ambos bandos (Cunha, 1994). Já no primeiro estudo de campo com *A. fusca* no Estado gaúcho registrou-se o uso de folhas e frutos de *Ficus* sp (Chitolina & Sander, 1981). Em Lençóis Paulista (SP), Moraceae foi a família mais utilizada, consequência do elevado consumo de *Ficus hirsuta*. Esta espécie também respondeu pela maioria dos registros de frutos ingeridos (Martins, 1997). Em Ribeirão Cachoeira (SP), *Ficus* esteve entre as três espécies mais consumidas durante o ano (Gaspar, 1997). Na Reserva Santa Genebra (SP), de dois estudos realizados, em um deles não foi observado o consumo de *Ficus* em nenhum momento do ano, embora presente (Chiarello, 1992; Galetti *et al.*, 1994). Em Santa Maria (RS), registrou-se um consumo irrisório de *Ficus*, provável consequência da baixa densidade deste taxon na área do bando estudado, embora o bando vizinho tenha sido visto se alimentando deste gênero (Fortes, 1999).

Ficus responde pelo maior número de registros de alimentação em dois bandos de *A. palliata* (Milton, 1980). O bando residente na floresta secundária com maior abundância de *Ficus*, o consumiu em maior proporção (50,6% dos registros anuais) do que o bando da floresta madura (25,3%). Estrada & Coates-Estrada (1984a) também reportam uma grande importância de *Ficus* na dieta de *A. palliata*. Em Mamirauá (AM), *Ficus* e *Coussapoa* respondem alternadamente pela maior parte do consumo de *A. seniculus* ao longo do ano (Queiroz, 1995). Na Argentina, *Ficus* foi fonte de frutos ao longo de todo ano para um bando de *A. caraya*, sendo o taxon mais usado durante o ano (Zunino, 1986).

Numa floresta Peruana, *Ficus* foi o único taxon que durante a estação seca frutificou constantemente, respondendo por grande parte da dieta da comunidade de primatas, caracterizando-se como uma espécie/taxon-chave (Terborgh, 1986). Contudo, em Porto Alegre, este título não seria apropriado. *Ficus* contribui consideravelmente para a dieta dos bandos, mas sua participação na estação de

menor abundância de recursos (inverno), é comparativamente menor, contudo ainda considerável.

Um bando de *A. caraya*, no Rio Grande do Sul, usou *Ficus* durante os doze meses do ano, sendo que 9% dos registros anuais de alimentação se referiram à espécie (Bicca-Marques & Calegari-Marques, 1994).

No presente estudo, como no estudo de comparação de dois grupos de *A. palliata* (Milton, 1980), a maioria das diferenças na dieta, deve-se, provavelmente, a diferença na densidade de *Ficus* entre as áreas.

Na Reserva Biológica de Los Tuxtlas, México, mamíferos removem 45% dos frutos de *Ficus* aff. *cotinifolia*, sendo *A. palliata* o principal consumidor respondendo por 23% dos registros (Coates-Estrada & Estrada, 1986). Nas matas de Porto Alegre, a importância de *A. fusca* é provavelmente similar ou maior à encontrada em Los Tuxtlas para o gênero *Ficus*, dado que a fauna que potencialmente removeria os frutos na região é comparativamente mais pobre, sem grandes aves ou outros primatas.

Das quatro situações possíveis neste estudo, dois bandos por duas estações, apenas numa se encontrou correlação entre consumo e importância das espécies na mata (restinga no inverno). Em Itapuã (RS), encontrou-se uma baixa correlação ($r_s=0,21$) entre o consumo das espécies e suas frequências relativas na mata (Cunha, 1994, sua significância não foi testada; veja também Prates *et al.*, 1990a). Pelo contrário, espécies com baixas densidades foram intensivamente consumidas (Prates *et al.*, 1990a). Milton (1980) também não encontrou correlação entre estas variáveis (abundância e consumo) para *A. palliata*.

Os *A. belzebul* da Mata Atlântica nordestina (PB) mostraram fraca preferência pelo uso das áreas onde a densidade das espécies utilizadas como alimento era maior (Bonvicino, 1989). Contudo, Estrada *et al.* (1999) reportam a correlação entre o uso de uma espécie por *A. palliata* e seu valor de importância em matas mexicanas.

A correlação positiva entre o número de espécies consumidas por dia e a proporção de registros de consumo de folhas, assim como a correlação negativa com o consumo de frutos durante o verão na restinga, também foi registrada para *A. palliata* (Milton, 1980). Correlação negativa entre a riqueza da dieta e o consumo de frutos também foi registrado para *A. seniculus* (Guillotin *et al.*, 1994). Estas

correlações sugerem que as pressões sobre os bugios para diversificar sua dieta são mais fortes quando eles consomem folhas do que quando consomem frutos, provável consequência da presença de compostos secundários nos tecidos foliares.

Igualmente ao observado neste estudo, *G. opposita* foi fonte abundante de frutos para o bando de Itapuã entre agosto e setembro (Prates, *et al.*, 1990a). Esta espécie, de ampla ocorrência na Mata Atlântica (Siqueira, 1994), também foi muito consumida por *A. belzebul* no nordeste (Bonvicino, 1989).

Da mesma forma que o observado durante o inverno em ambos os grupos, *E. contortisiliquum* respondeu por grande parte dos registros de frutos em Santa Maria (RS) (Fortes, 1999). Contudo, apesar da disponibilidade em quantidade considerável de frutos de *E. contortisiliquum* durante o outono e o inverno em Corrientes (Argentina), estes foram muito pouco consumidos (Zunino, 1986). Dado o tamanho de seu fruto de mesocarpo esponjoso-comoso, é possível que apenas *A. fusca* seja seu dispersor arborícola na região. Devido a estas mesmas características, Janzen & Martin (1982) especulam que *E. cyclocarpum*, espécie nativa da América Central que possui fruto semelhante a *E. contortisiliquum*, tivesse suas sementes dispersas pela megafauna neotropical, e com sua extinção, seu papel veio a ser ocupado por animais domésticos.

Em Aracuri (RS) *Zanthoxylum rhoifolium* foi uma das duas espécies mais consumidas por um bando de *A. fusca* em dois momentos distintos (Jardim, 1992 & Marques, 1996). Como observado por Prates *et al.* (1990a), os frutos de *Syagrus* podem ser consumidos de duas formas. Os bugios ou engolem o fruto, ou o mordem, mastigam sua polpa e descartam a semente. No primeiro caso, os frutos são excretados quase intactos.

No inverno, a importância de frutos na dieta diminui ao passo que a de lianas aumenta de forma conspícua em ambas as áreas. Em Santa Genebra (SP), o consumo de lianas e de frutos também estiveram inversamente relacionados, em especial pelo consumo de folhas novas, principal fonte de energia neste caso, compreendendo 41% da dieta do bando (Chiarello, 1994). Em Caratinga (MG), lianas contribuíram com 14,2% na composição da dieta durante a estação seca (inverno), sendo a exemplo deste estudo para ambos os bandos, superior ao encontrado no verão, 7,6% (Mendes, 1985). Por outro lado, em Ribeirão Cachoeira

(SP), as lianas tiveram uma maior contribuição na dieta durante a estação úmida (Gaspar, 1997).

Mais espécies foram usadas como fontes de folhas do que de frutos e de frutos do que de flores, por ambos os bandos e estações. Padrão semelhante foi observado em Barro Colorado (*A. palliata*) (Milton, 1980) e em Alegrete, RS (*A. caraya*) (Bicca-Marques & Calegare-Marques, 1994). Isto ocorre devido ao caráter sazonal de frutos e flores, e à necessidade de diversificação da dieta folívora para evitar o consumo excessivo de determinados compostos secundários. Em Itapuã (RS), 21 espécies nativas foram fornecedoras de frutos ao longo de um ano para um grupo de *A. fusca* (Prates, 1992), valor semelhante às 18 espécies verificadas em Porto Alegre.

Stoner (1996) estudando *A. palliata* observou que mesmo dois bandos vizinhos poderiam compor diferentemente sua dieta. Pequenas variações nas proporções das espécies fontes de recursos em diferentes áreas podem acarretar dietas bastante diferenciadas. Provavelmente, as diferenças observadas na composição da dieta entre os vários habitats onde *A. fusca* foi estudado sejam devidas não somente à composição florística e a fenologia diferenciada, como também à composição química e nutricional das plantas consumidas. Isso explicaria a variação nos percentuais de consumo de espécies comuns entre as áreas. Além disso, para uma melhor compreensão do comportamento alimentar de primatas folívoros, é importante considerar não apenas a composição química e nutricional das plantas, mas também os efeitos da combinação de várias espécies vegetais (Fortes, 1999).

Os dados sugerem que a riqueza da dieta de um grupo de *Alouatta* possa ser função da riqueza da mata, como mencionado por Bicca-Marques & Calegare-Marques (1995b). Desta maneira, populações encontradas mais próximas à linha do Equador em florestas de maior riqueza, deveriam apresentar dietas mais diversificadas que as observadas em maiores latitudes. No sul do Brasil foi registrado o uso de 43 (Marques, 1996), 45 (Cunha, 1994), 27 (Prates *et al.*, 1990a), e no presente estudo 44 e 27 espécies vegetais, mais lianas; no centro do país, Chiarello (1994) reporta o uso de 68 espécies; na Floresta Amazônica um bando de *A. belzebul* usou 80 espécies (Jardim, 1997), e outro de *A. seniculus* pelo menos 130 (Neves & Rylands, 1991). Enquanto que Milton registrou na América Central o

uso de 73 espécies por um bando de *A. palliata* e, pelo menos, 105 espécies por outro (Milton, 1980 & 1978), Stoner (1996) reporta o uso de 112 espécies por um grupo da mesma espécie.

Esta tendência apresenta inúmeros casos que a contrariam. Queiroz (1995) observou o consumo de apenas 26 espécies por um bando de *A. seniculus* na Amazônia, talvez consequência da baixa riqueza das matas de várzea onde foi realizado o estudo. Estrada (1984) registra o uso de apenas 27 espécies no México por um bando de *A. palliata*. Em Levy Gasparian (RJ) foi verificado o uso de somente 37 espécies (Limeira, 1996) entre árvores e lianas e 33 e 34 espécies no interior paulista (Gaspar, 1997 & Martins, 1997), por dois grupos de *A. fusca*.

Alguns fatos observados neste trabalho foram imprevistos. Na restinga, ocorreu uma floração abundante de *Inga* (Leguminosae) junto à borda da mata, mas distante das rotas usuais do bando. Estas árvores não foram utilizadas, apesar do consumo de suas flores já ter sido registrado em outros locais, tais como Santa Genebra (Chiarello, 1992). Do mesmo modo, percebeu-se durante o inverno na encosta, a presença de um *Citrus* (bergamoteira, tangerina) junto a uma rota, apresentando muitos frutos maduros. Nenhum deles foi sequer tocado pelos bugios, apesar destes cruzarem inúmeras vezes a dois ou três metros dos frutos em questão. É interessante notar que Bicca-Marques & Calegari-Marques (1995a) observaram um consumo intenso de *Citrus sinensis* (laranjeira) por *A. caraya* em Alegrete (RS). O não consumo de frutos de *Citrus*, deve-se possivelmente, ao não reconhecimento deste como recurso, não participando da tradição alimentar do grupo, e no caso das flores de *Inga*, não terem sido encontradas, indicando talvez uma falha no reconhecimento e patrulhamento das áreas.

A princípio, um consumo exagerado de flores de determinada espécie, como o ocorrido com *Tabebuia pulcherrima* na mata de restinga, poderia prejudicar sua frutificação. Contudo, foi observado que *A. caraya* ao consumir flores de *Tabebuia* não necessariamente danificava seu ovário, pois estas flores desenvolviam frutos (Alves & Guix, 1992).

Como previsto pelo forrageamento ótimo, os bandos tendem a aumentar a diversidade de suas dietas durante períodos desfavoráveis (bando restinga) (Tab. 11). Contudo, poucas espécies em ambas estações respondem pela maior parte

dos registros de alimentação, cerca de dez espécies em cada estação em ambos bandos.

No inverno, o consumo de itens sazonais diminuiu bastante (veja Tabela 7), causa direta da menor oferta destes tipos de recurso (veja Fig. 8). Quando o alimento foi menos abundante, os bugios se tornaram, principalmente na restinga, menos seletivos em suas dietas. Como preconizado pelo modelo de Schoener (1971), eles aumentaram o número de espécies usadas, mesmo com um menor número de horas de observação (veja Tabela 6). Contudo, a validade do modelo de forrageamento ótimo tem sido criticada por alguns pesquisadores, argumentando, estes, que as estratégias adotadas pelos organismos podem estar muito aquém do esperado pela teoria de forrageamento ótimo, e que não é possível testar adequadamente um comportamento ótimo (Pierce & Ollason, 1987). Estas afirmações foram rebatidas por Stearns & Schmid-Hempel (1987). Garber (1987) também questiona a aplicabilidade desta teoria especificamente para primatas. Zunino (1986) especula que se os alimentos mais energéticos não contiverem todos os nutrientes essenciais, o animal deverá explorar fontes que reduzirão possivelmente o ganho líquido de energia esperada, por fim de garantir um suprimento adequado destes nutrientes. Assim, pode-se supor que o animal esteja a forragear de forma subótima, em termos de energia, moeda usada na teoria de forrageamento ótimo. Contudo, o modelo parece aplicar-se a *Alouatta*, tendo-se em mente suas restrições, dado que o modelo não foi desenvolvido a partir de uma espécie como *A. fusca*, que pode dispor de mais de uma fonte de recurso (folhas e frutos), e, potencialmente capaz de estocar energia, em forma de gordura, para sobreviver em épocas onde a diferença entre a energia obtida e a gasta seja negativa.

Capítulo II

Uso do tempo

INTRODUÇÃO

No estudo da ecologia animal busca-se a descrição de um padrão de atividades diárias, ou seja, a descrição de como o organismo distribui seu tempo. Esta alocação de tempo pode ser aplicada à espécie ou gênero, contribuindo para a compreensão de como o ambiente está sendo utilizado e também de algumas características de comportamento social dos animais (Martins, 1997). Segundo Smith (1977), o gasto relativo de tempo numa determinada atividade é uma boa medida de relativa importância desta atividade para o organismo. O padrão de atividades também está associado à disponibilidade, distribuição e qualidade do alimento. Conforme se apresentem estas variáveis, diferentes alocações de tempo para as atividades devem ser adotadas (Zunino, 1986).

O tempo disponível para um animal é finito. Portanto, a seleção resultante da competição deve favorecer distribuições de atividades que maximizem o sucesso do indivíduo sob determinadas circunstâncias ambientais. Sendo o alimento, o recurso de maior importância para os primatas, sua busca e consumo são geralmente os principais condicionadores dos padrões de atividade no tempo e no espaço (Oates, 1987). As variações no padrão de atividades dos *Alouatta* têm sido associadas a fatores climáticos como temperatura e precipitação, mas mais fortemente à sazonalidade na oferta dos recursos alimentares (Chiarello, 1992). Existe a tendência em maximizar os benefícios em relação aos custos entre a energia empregada na busca de alimento e seu retorno energético e nutricional (Schoener, 1971). Fontes alimentares que possuam uma distribuição mais esparsa requerem estratégias diferentes do que fontes de distribuição mais homogênea. Folhas são mais abundantes e homogeneamente distribuídas que frutos. Contudo, frutos proporcionam um ganho energético superior, mas requerem uma maior alocação de energia e tempo em sua busca. A pouca energia obtida por uma dieta baseada em folhas pode, p.ex., ser compensada por uma diminuição dos gastos energéticos em outras atividades, tais como deslocamento e socialização, bem como dedicando mais tempo ao descanso. Por outro lado, com uma dieta mais calórica os animais poderão distribuir diferentemente suas atividades. Busca-se aqui, compreender como se dá a distribuição das atividades desenvolvidas pelos

animais ao longo das horas do dia e seu orçamento diário, analisando, as diferenças decorrentes das peculiaridades de seus habitats e suas variações sazonais.

MÉTODOS

Deve-se aqui diferenciar “estados” de “eventos”. “Eventos” são padrões comportamentais de curta duração, por exemplo uma breve vocalização, atividade de beber, pequenos movimentos, entre outros. “Estados” são em geral padrões comportamentais de longa duração. Para a descrição das atividades diárias foram considerados apenas os estados. Dentre as atividades consideradas como estados era necessário que o animal continuasse na atividade inicialmente observada por pelos menos 5 segundos para fins de registro.

As atividades (estados) registradas foram:

Deslocamento: Deslocar-se com uma direção definida entre árvores.

Movimento: Movimentar-se num ou entre galhos. Normalmente a direção destes movimentos não é compartilhada por outros integrantes do bando.

Forrageio: Coletar, manipular, trazer para a boca e, posteriormente, mastigar e engolir o alimento.

Repouso: Imóvel, sem atividade física, sentado ou deitado.

Social: Interagir com outro indivíduo, subdividida em:

*Catação: separar, catar com a mão o pêlo de outro indivíduo. Apenas o catador era registrado como em catação.

*Brincadeira: comportamento lúdico com gasto de energia, apresentado em geral pelos indivíduos mais jovens.

*Agonístico: interagir agressivamente com indivíduos do mesmo grupo ou de grupos diferentes. Inclui mordidas, ameaças, marcações de cheiro e perseguições.

*Vocalização: Emitir sons. Normalmente realizado pelos machos.

*Sexual (cópula): Comportamento de cunho reprodutivo. Todos os registros nesta categoria foram relacionados à cópula.

As atividades são mutuamente exclusivas, evitando, assim, sobreposições. O comportamento de infantes e juvenis não foi considerado. Para cada *scan* o número de registros de cada atividade era dividido pelo número total de registros, fornecendo assim sua proporção na amostra (Altmann, 1974; Clutton-Brock, 1977), a qual foi normalizada ($\arcseno P_i^{0.5}$) para fins de tratamento estatístico (Sokal & Rohlf, 1981).

RESULTADOS

Perfil diário de atividades

A distribuição relativa de cada atividade (estado) por hora do dia no verão apresentou dois grandes picos de atividade: ao amanhecer e ao entardecer. Estes foram intercalados por um período de grande repouso no meio do dia por ambos os bandos (Figuras 14 & 15). Contudo, o bando encosta tende a iniciar as atividades um pouco mais cedo que o bando restinga. Assim seu pico de atividade da manhã apresenta-se antecipado em uma hora. Na encosta, o primeiro pico de atividade ocorre entre 6:20 e 7:00 horas, enquanto que para o restinga este ocorre entre 7:20 e 8:00. Talvez a maior exposição do morro aos raios solares ao amanhecer resulte

neste fato. A face do morro ocupada pelo bando volta-se para o sul (veja Figura 10). Logo, no verão os primeiros raios de luz já a atingem, enquanto que na restinga os primeiros raios são barrados pelo Morro do Côco (veja Figura 12). Na parte da tarde não se verifica, aparentemente, nenhuma diferença na distribuição das atividades entre os bandos. Apesar do comportamento de socialização ser quase contínuo durante o dia, há um grande decréscimo destas atividades durante os períodos de maior atividade, entre 15:20 e 18:00 horas. No bando encosta, principalmente, o deslocamento à tarde, em termos de distância percorrida, é em geral superior ao realizado durante a manhã.

No inverno, os animais iniciam as atividades mais tarde, a partir das 07:00 horas da manhã, e as encerram uma hora mais cedo (Figuras 16 & 17) do que no verão, consequência do menor fotoperíodo. Diferente do verão, não se observa uma diferença entre o início das atividades dos bandos encosta e restinga. Nesta estação, o sol nasce mais ao norte e como a face do morro é voltada para o sul, esta não é iluminada de imediato. A importância do comportamento social no início da manhã diminui, talvez pelas menores temperaturas. Todavia, este distribui-se mais uniformemente durante o dia. No inverno, mais importante que a incidência de luz deve ser a temperatura para o início das atividades, e esta parece não apresentar grandes variações num mesmo momento para ambas áreas. O bando restinga não apresenta um pico de atividades pela manhã. Estas praticamente transcorrem sem muita variação ao longo de grande parte do dia. Ao final da tarde, entre as 15:20 e 17:00, há um aumento considerável na atividade de forrageio.

Em dias com neblina, muito frios e/ou ventosos, tanto no inverno como no verão, os bugios tendiam a acordar mais tarde, bem como se recolhiam para dormir mais cedo. Em suma, temperaturas extremas possuíam um aspecto inibidor das atividades, para ambos os bandos e em ambas as estações. No inverno, ocorriam temperaturas inferiores a 5°C no início da manhã. O comportamento de excreção era realizado de duas a três vezes por dia, em geral, imediatamente após algum período mais prolongado de repouso.

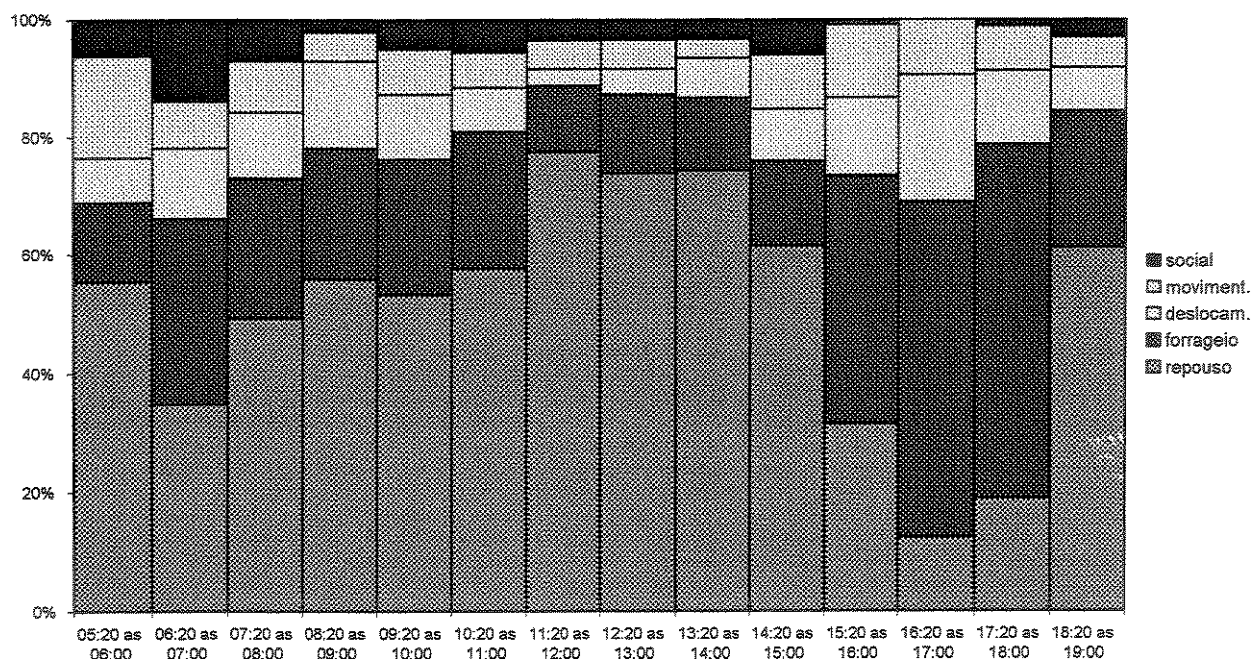


Figura 14. Perfil diário do padrão de atividades do bando encosta no verão.

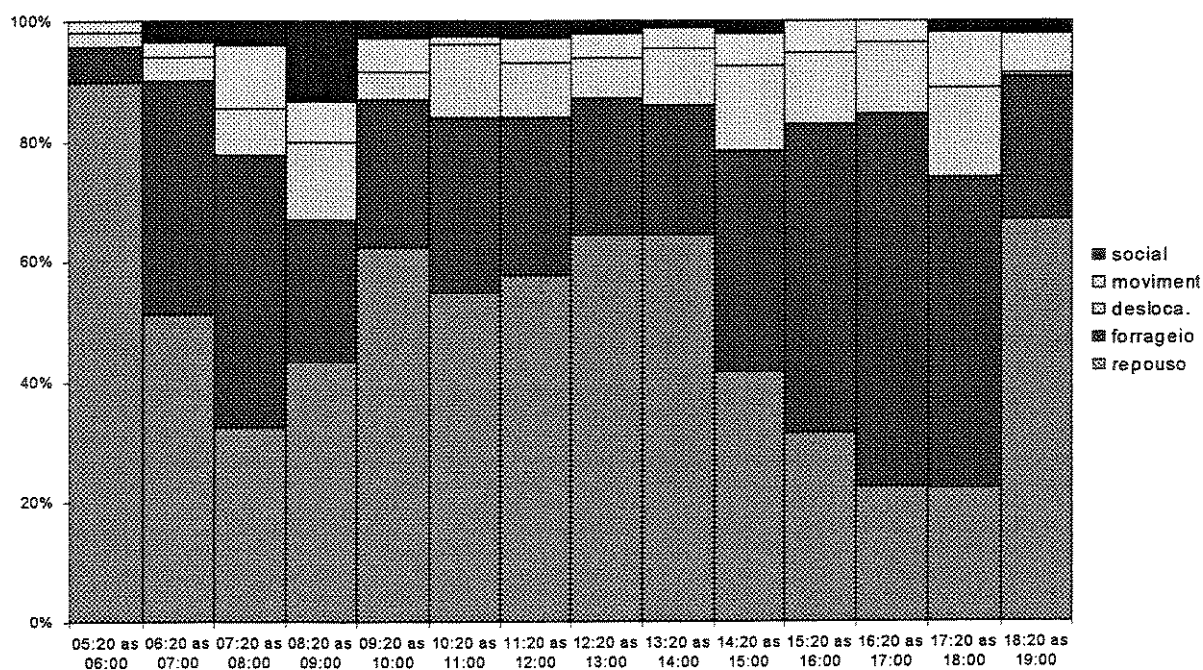


Figura 15. Perfil diário do padrão de atividades do bando restinga no verão.

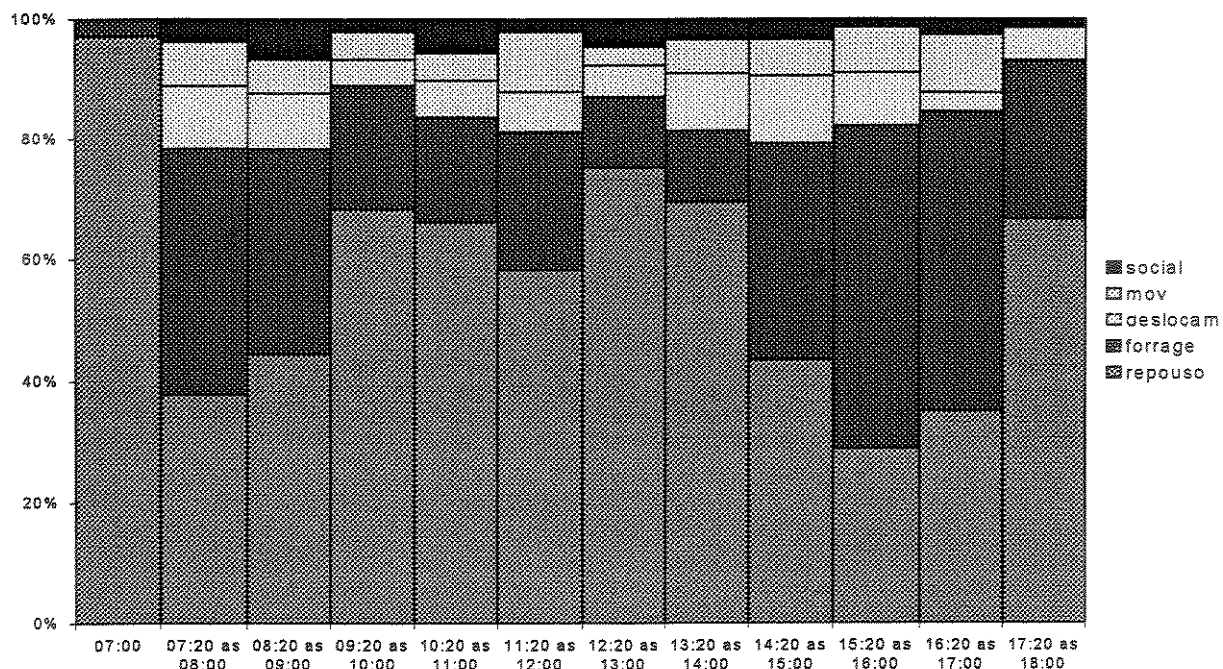


Figura 16. Perfil diário do padrão de atividades do bando encosta no inverno.

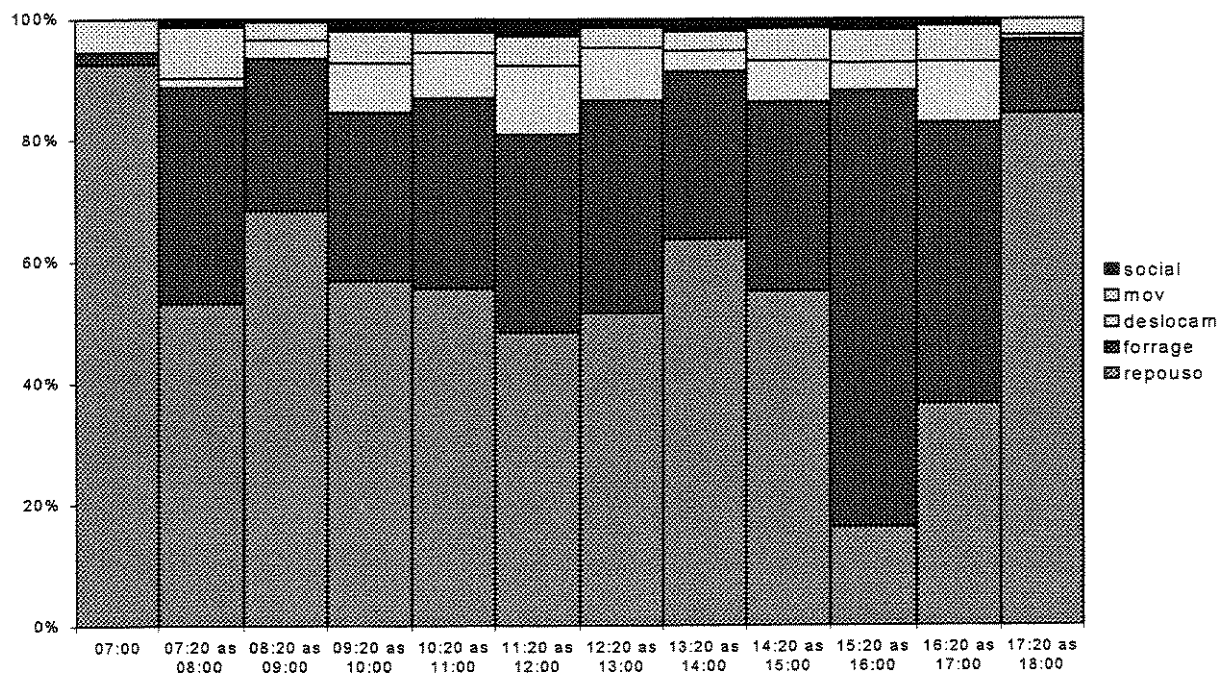


Figura 17. Perfil diário do padrão de atividades do bando restinga no inverno.

Padrão de atividades

Em ambos os bandos durante as duas estações o repouso respondeu pela maior proporção de tempo, seguido por forrageio, deslocamento, movimento e social (Tabela 20). No verão, não houve diferenças significativas entre os bandos no tempo alocado ao deslocamento e ao repouso, embora o bando encosta tenha alocado mais tempo para movimento ($t=-2,67$, $gl=29$, $P=0,012$) e a socialização ($t=-3,31$, $gl=23,32$, $P=0,003$), e menos para o forrageio ($t=3,58$, $gl=29$, $P=0,001$).

No inverno, não houve diferenças significativas entre os bandos no tempo alocado para o deslocamento, o repouso e o movimento. Contudo, o bando encosta permaneceu significativamente socializando mais ($t=-2,35$, $gl=22,11$, $P=0,028$) e dedicando menos tempo ao forrageio ($t=3,22$, $gl=30$, $P=0,003$; Tabela 20).

Tabela 20. Distribuição relativa das atividades dos dois bandos em dias completos de amostragem no verão e no inverno ($n=scans$).

Atividades	Bando Encosta (%)		Bando Restinga (%)	
	Verão	Inverno	Verão	Inverno
	$n=658$	$n=534$	$n=548$	$n=468$
Repouso	50,8 ($\pm 6,1$) ^b	54,6 ($\pm 5,1$) ^b	48,3 ($\pm 6,9$)	53,1 ($\pm 7,7$)
Forrageio	27,2 ($\pm 5,1$) ^a	29,2 ($\pm 3,5$) ^a	34,8 ($\pm 6,7$) ^a	34,2 ($\pm 4,9$) ^a
Deslocamento	9,7 ($\pm 4,7$)	6,7 ($\pm 3,3$)	9,4 ($\pm 5,7$)	5,6 ($\pm 4,0$)
Movimento	7,9 ($\pm 3,0$) ^a	5,9 ($\pm 2,6$)	5,2 ($\pm 2,7$) ^a	5,2 ($\pm 2,3$)
Social	4,4 ($\pm 2,4$) ^a	3,6 ($\pm 3,4$) ^a	2,3 ($\pm 1,2$) ^a	1,6 ($\pm 1,5$) ^a

a = diferença significativa entre bandos ($P<0,05$).

b = diferença significativa entre estações ($P<0,05$).

Entre as estações:

Contrapondo as atividades entre o verão e o inverno, para ambos os bandos, apenas repouso na encosta aumentou significativamente durante o inverno ($t=-2,1$, $gl=32$, $P=0,044$). Parece haver uma tendência, tanto na encosta quanto na restinga,

de deslocamento diminuir no inverno, mas a diferença não foi significativa ($t=1,98$, $gl=32$, $P=0,057$; $t=1,92$, $gl=27$, $P=0,66$, respectivamente).

Era esperado que, no inverno, ocorresse um aumento no tempo dedicado ao repouso para ambos os bandos, assim como um aumento no tempo de forrageio e diminuição no tempo alocado para a atividade de deslocamento, dada a menor disponibilidade de alimentos de qualidade, acentuando-se a estratégia de economia energética, e grande parte destas previsões ocorreram: os animais tenderão a dedicar menos tempo aos deslocamentos (dif. não significativa), percorreram menores distâncias (veja Tabela 28) e repousaram mais (bando encosta).

Considerando o tempo absoluto dispendido durante o verão, os animais tinham entre 13 e 14 horas diárias de luz, ao passo que no inverno, este período luminoso se restringia a 10 ou 11 horas diárias. Assim, uma atividade com proporção constante entre estações tem sua duração absoluta diminuída no inverno, acompanhando a diminuição do fotoperíodo. Logo, repouso que aumentou sua importância no inverno na encosta, pode simplesmente ter mantido seu valor absoluto constante. No entanto, considerando uma luminosidade de 14 e 11 horas para o verão e o inverno, respectivamente, a duração absoluta média da atividade cai de cerca de sete horas no verão para seis horas diárias no inverno.

É esperado que quanto maior a proporção de frutos na dieta dos bandos, menos tempo seja alocado para repouso, já que dispõe de um suprimento energético abundante, um maior tempo seja gasto em deslocamento em busca das fontes de frutos e uma menor proporção de tempo seja dispendido em forrageio, dado o maior valor nutricional de frutos. O consumo de frutos na encosta durante o verão esteve negativamente correlacionado com o tempo dedicado ao repouso ($r_p = -0,57$, $P=0,02$) e positivamente com a atividade de deslocamento ($r_p = 0,49$, $P=0,05$) (Tabela 21). Porém, o tempo de forrageio no verão não esteve correlacionado com o consumo de frutos em nenhum dos bandos. O bando restinga não apresentou nenhuma correlação significativa entre suas atividades e o consumo de frutos no verão.

Tabela 21. Correlações significativas entre consumo de folhas e frutos e as atividades de repouso, deslocamento e forrageio, para dois bandos de bugios durante o verão e o inverno no município de Porto Alegre, RS.

	Bando Encosta		Bando Restinga	
	Verão	Inverno	Verão	Inverno
Repouso X Frutos	rp = - 0,57 P= 0,02	NS	NS	rp = - 0,52 P= 0,04
Repouso X Folhas	rp = 0,52 P= 0,03	NS	NS	rp = 0,53 P=0,04
Deslocamento X Frutos	rp = 0,49 P= 0,05	NS	NS	NS
Deslocamento X Folhas	rp = - 0,49 P=0,04	NS	NS	NS
Forrageio X Frutos	NS	rp = 0,60 P= 0,01	NS	rp = 0,52 P=0,05
Forrageio X Folhas	NS	NS	NS	rp = - 0,64 P= 0,01

NS=Correlações não significativas.

No inverno, o bando restinga apresentou uma correlação negativa entre o tempo de repouso e o consumo de frutos ($rp=-0,52$, $P=0,04$), a exemplo do que ocorreu com o bando encosta no verão. A atividade de deslocamento não apresentou correlação com o consumo de frutos em nenhum dos bandos. Isto pode estar associado ao consumo de *Ficus*, pois são árvores grandes com grande quantidade de frutos, por isso é provável que uma única árvore sacie o bando momentaneamente. O tempo de forrageio, contudo, esteve positivamente correlacionado com o consumo de frutos em ambos os bandos (Tabela 21). Provável consequência do consumo de frutos de *Ficus* que por serem muito pequenos levam os animais a passarem muito tempo em forrageio para consumirem uma quantidade razoável dos mesmos.

Os resultados das correlações entre o consumo de folhas e o tempo alocado às atividades, foram, quando significativos, sempre opostos aos valores obtidos

pelas correlações com o consumo de frutos, pois a porcentagem de registros de alimentação com os diferentes estão autocorrelacionados. O significado ecológico de algumas destas correlações deve, portanto, ser analisado com cautela.

Não houve correlação significativa entre o número de espécies consumidas diariamente e o tempo dispendido em forrageio na encosta no verão e inverno e na restinga no verão. Já no inverno, o tempo gasto em alimentação foi positivamente correlacionado com o número de espécies consumidas no dia ($r_p = 0,59$, $P = 0,02$). Isto reforça a idéia do capítulo anterior, no qual se verificou um aumento no caráter generalista do bando. A contribuição de cada espécie para a dieta foi pequena, o que pode ter ocorrido pela ausência de itens mais nutritivos, bem como pela tentativa dos animais em diminuir a quantidade de determinados compostos tóxicos específicos de cada espécie, já que o consumo de folhas aumentou.

Não foi encontrada correlação entre o número de espécies consumidas por dia e a proporção de tempo gasto em deslocamento por ambos os bandos durante ambas estações. Na encosta, entretanto, apesar de no inverno a distância percorrida e o tempo absoluto de forrageio terem diminuído (veja Tabelas 27 & 18), o número de espécies consumidas por dia aumentou. Ou seja, no verão o bando buscava ativamente frutos de um pequeno número de espécies, as quais se apresentavam dispersamente distribuídas, e/ou procurava diversificar as fontes de folhas. No inverno, seu alimento torna-se mais uniformemente distribuído, pois folhas são mais homogeneamente distribuídas no espaço do que frutos.

Social:

O tempo gasto em atividades sociais seguiu a tendência da espécie, tanto no verão quanto no inverno, ocupando uma proporção muito pequena do orçamento diário de atividades. Contudo, o bando encosta parece ter dispensado mais tempo em atividades sociais durante ambas estações do que o bando restinga. Em ambos os bandos, o tempo dedicado à socialização não foi diferente entre as estações (Tabela 20).

O bando encosta apresentou, ligeiramente, um maior tempo dedicado a atividades de brincadeira (Tabela 22), isto pode ser explicado pelo maior número de

imaturos no bando, três contra dois na restinga. Apesar dos infantes e juvenis não serem registrados nos *scans* estes induziam outros indivíduos do bando à brincadeira.

O macho do bando restinga não vocalizou (ronco), mesmo em encontros de bandos. Apenas em duas oportunidades, uma no verão e outra no inverno, ele vocalizou por um curto intervalo de tempo (cerca de cinco segundos). Ambas vocalizações foram dirigidas a um helicóptero que voava baixo sobre a mata.

Tabela 22. Porcentagem dos registros das atividades de socialização de dois bandos de *A. fusca* no município de Porto Alegre (n = número de registros).

Atividades Sociais	Bando Encosta		Bando Restinga
	Verão		
	% (n=149)	% S/vocalização (n=81)	% (n=62)
Brincadeira	43,6	80,2	75,8
Vocalização ¹	45,6	---	0,0
Catação	9,4	17,3	11,3
Int. agonísticas	1,3	2,5	9,7
Cópula	0,0	0,0	3,2
	Inverno		
	n=83	n=61	n=38
Brincadeira	30,1	41,0	39,5
Vocalização ¹	26,5	---	0
Catação	28,9	39,3	44,7
Int. agonísticas	10,8	14,8	15,8
Cópula	3,6	4,9	0

¹ refere-se ao tipo AI de Altmann (1959)

O bando restinga teve um valor elevado na proporção de “interações agonísticas”, maior que na encosta no verão, mesmo este tendo dois bandos vizinhos e o bando restinga apenas um. Nas situações de encontros de bandos, o

encosta vocaliza exaustivamente, enquanto que o restinga não. Isto faz com que muitos dos registros de interações agonísticas estejam “disfarçados” em vocalizações.

As cópulas observadas nunca duraram mais de um minuto. Um evento foi amostrado em dezembro durante as varreduras na restinga, e outros dois na encosta, um destes casos envolvendo um indivíduo de outro bando. Estas foram, normalmente, precedidas por vocalizações da fêmea (sons nasais semelhantes a “Hum” repetidos), a qual, numa única oportunidade, realizou um movimento rítmico da língua (*tongue flick*) antes da cópula. As cópulas foram observadas nos meses de dezembro na restinga e junho na encosta.

Pela razão entre o número de registros de vocalização e o número de *scans*, percebe-se que os animais da encosta vocalizaram três vezes menos no inverno (rugidos). No verão, o valor encontrado foi de 0,09 registros de vocalização por *scan*, no inverno este número cai para 0,03. A frequência de catação, por outro lado, aumenta no inverno (Tabela 22).

DISCUSSÃO

Perfil de atividades

Em Santa Maria (RS), como no presente estudo, observou-se que em dias quentes, os animais tendiam a iniciar suas atividades mais cedo, chegando em Santa Maria, à iniciá-las antes mesmo do nascer do sol. Já em dias frios, os animais permaneciam em repouso muito tempo após a aurora (Fortes, 1999). Em dias com forte neblina em Levy Gasparian (RJ), os bugios atrasavam o início de suas atividades (Limeira, 1996), como observado em Porto Alegre. O bando restinga num dia com intensa neblina iniciou suas atividades após as 10 horas da manhã. Em ambas estações, mas principalmente no verão, os bandos tendem a permanecer em repouso nas horas mais quentes do dia, como verificado em Santa Genebra (SP) (Chiarello, 1993b) e em outros sítios.

Apesar de no presente estudo se perceber que há uma variação na distribuição diária das atividades entre estações, em Itapuã (RS), não houve variação considerável ao longo do ano no perfil destas atividades. No inverno, todavia, os bugios forrageavam entre às 11 horas e o meio-dia, enquanto que no verão, eles repousavam neste horário (Cunha, 1994). Padrão semelhante foi registrado na encosta durante o verão, dadas as altas temperaturas. Também observou-se que tanto dias de calor ou frio extremos levavam os primatas a diminuir suas atividades.

Em geral os estudos reportam a existência de pelo menos dois picos diários bem marcados de atividade (Mendes, 1985; Marques, 1996; Martins, 1997), um no início da manhã e outro do meio para o fim da tarde. Em todos os estudos com *Alouatta*, o pico de atividade do final de tarde configura-se no mais importante do dia. A atividade de deslocamento foi mais freqüente à tarde, como no estudo de *A. belzebul* na Paraíba (Bonvicino, 1989).

Em regiões com sazonalidade definida por estação seca e chuvosa, os perfis de atividades podem ser mais marcados na estação seca (inverno), como em Caratinga (MG) (Mendes, 1989), na estação úmida (verão) (Gaspar, 1997), ou pode não haver diferença entre estas estações (Limeira, 1996). Mas, da mesma forma que o observado no presente estudo, em Santa Maria (RS) os períodos de atividades foram mais marcados no verão do que no inverno (Fortes, 1999). Para a Região Sul, pode se especular, como possível causa, a amplitude térmica nesta estação em nível diário.

Em Lençóis Paulista (SP), numa latitude menor (22°S), e portanto com uma menor variação no fotoperíodo, não houve diferença significativa ao longo do ano no horário de início das atividades do bando estudado (Martins, 1997). Como em Santa Genebra (SP), interações sociais no verão foram mais freqüentes no início da manhã para ambos os bandos (Chiarello, 1993b).

Padrão de atividades

A ordem de importância das atividades repouso, forrageio, movimento e/ou deslocamento e social, nesta ordem, é encontrada em todos os estudos com *A.*

fusca já realizados (Tabelas 23 & 24), com exceção de Ribeirão Cachoeira (SP) onde, durante a estação úmida o deslocamento apresentou valor superior ao da alimentação (Gaspar, 1997) e, no Parque Estadual da Cantareira, onde a alimentação e a locomoção apresentaram praticamente o mesmo valor (Oliveira & Ades, 1993).

Apesar da ordem de importância das atividades ser semelhante ao descrito para a espécie em outros estudos, há diferenças importantes. A proporção de tempo gasto em repouso por ambos os bandos e em ambas as estações é menor, comparado a outros grupos. Os estudos efetuados no Sudeste do Brasil reportam entre 59 e 70% do tempo dedicado ao repouso (Mendes, 1989; Chiarello, 1993; Gaspar, 1997). No Estado do Rio Grande do Sul, os estudos apontam valores de repouso ligeiramente inferiores aos anteriores (54 a 60% conforme a estação; Cunha, 1994; Marques, 1996; Fortes, 1999).

Da mesma forma que repouso aparece com uma importância, comparativamente, pequena para os bandos em relação a outros estudos, o consumo de frutos apresenta-se como um dos maiores valores já observados para a espécie (Tabelas 15 & 16). No presente estudo, o consumo de frutos esteve negativamente correlacionado ao repouso, o que poderia, talvez, ajudar a explicar o pequeno tempo relativo em repouso. Dado que uma dieta de maior valor energético permite uma alocação maior de tempo a outras atividades, como, p. ex., atividades sociais.

Da mesma forma, forrageio conta com valores superiores aos que normalmente são encontrados por outros estudos (p. ex., 14 a 23%; Mendes, 1989, Chiarello, 1993) sendo 27,2% o valor mais baixo aqui descrito (bando encosta/verão). Ao contrário do observado para o repouso, neste estudo, o consumo de frutos apresentou-se positivamente correlacionado com o tempo de forrageio, o que pode ajudar a explicar o grande tempo alocado a esta atividade. Assim, o baixo tempo em forrageio em Santa Genebra (SP) pode estar relacionado ao pequeno consumo de frutos (Tabela 6; Chiarello, 1993).

A proporção do tempo alocado para a locomoção (deslocamento + movimento) pelos bandos encosta e restinga durante o inverno foi muito semelhante ao descrito em Santa Genebra (SP) nesta estação (Chiarello, 1993b). Durante o verão todavia os valores encontrados em Porto Alegre, são ligeiramente superiores.

Sendo a inatividade uma estratégia comportamental energeticamente econômica, esperava-se que no inverno ocorresse um aumento no tempo dedicado ao repouso para ambos os bandos, visto que nesta estação a dieta parece possuir um menor valor nutritivo e energético. Da mesma forma, esperava-se um aumento no tempo de forrageio e diminuição no tempo alocado para as atividades de movimento e deslocamento, conforme verificado em Caratinga (MG) (Mendes, 1989). Contudo, o bando encosta apresentou um menor repouso durante o inverno, enquanto todas as demais atividades não apresentaram diferenças entre as estações. Mas o tempo gasto em deslocamento pelos bandos “tende” a diminuir no inverno. Se as médias em valores absolutos fossem testadas, provavelmente se encontraria uma diferença significativa entre as estações.

Em Itapuã e em Aracuri, no Rio Grande do Sul, também houve variação significativa ao longo das estações para o repouso, o qual aumentou no inverno, e para o deslocamento, o qual apresentou uma tendência contrária. Entretanto, o tempo de forrageio não apresentou diferença significativa entre as estações (Cunha, 1994; Marques, 1996). Em Três Barras (PR), com exceção do comportamento social, não houve variação significativa entre a importância das atividades entre épocas com disponibilidade de pinhão e épocas sem este recurso (Perez, 1997). Em Santa Genebra (SP) o comportamento de repouso no verão foi significativamente maior do que no inverno (Chiarello, 1993b). Já em Levy Gasparian (RJ) deu-se o contrário (Limeira, 1996).

Em Santa Genebra, como em Caratinga, o tempo de alimentação foi menor no verão (Chiarello, 1993; Mendes, 1989). Contudo, em Lençóis Paulista (SP) e Levy Gasparian (RJ), registrou-se um pico no tempo de forrageio durante o verão (Martins, 1997, Limeira, 1996).

Ao contrário do esperado, a atividade de locomoção (deslocamento + movimento), em Levy Gasparian (RJ), foi maior no inverno. Isto foi explicado pela forma de distribuição espacial das árvores fontes dos itens mais consumidos (Limeira, 1996). Nos domínios da Mata Atlântica, apenas grupos de *A. belzebul* também registram um maior tempo alocado a locomoção no inverno (Bonvicino, 1989). Em Itapuã (RS), o tempo de deslocamento foi menor no mês de julho (6,6%), sendo a média da estação igual a 8,4% (Cunha, 1994), valor semelhante ao encontrado neste estudo durante o inverno (6,7% para a encosta e 5,6% para a

restinga). Paralelamente, houve uma diminuição da distância percorrida (veja Tabela 27). Como no estudo de Cunha (1994) não foram consideradas as primeiras horas da manhã, e as últimas da tarde, este autor provavelmente superestimou as atividades, com exceção de repouso, que deve ter sido subestimada.

Em Ribeirão Cachoeira (SP), não se encontrou diferença entre a proporção de tempo dedicado às atividades ao longo do ano (Gaspar, 1997). O mesmo foi verificado por Zunino (1986) em um bando de *A. caraya* numa latitude semelhante a de Porto Alegre. Por haver uma maior disponibilidade de frutos em árvores próximas, *A. belzebul* repousou mais, gastou menos tempo em forrageio, e deslocou-se menos na estação chuvosa (Bonvicino, 1989).

Apesar de não terem sido observadas correlações em todas as situações, parece existir a tendência de repouso estar positivamente correlacionado com o consumo de folhas e negativamente com o consumo de frutos. As atividades de deslocamento e forrageio, por sua vez, tendem a estar negativamente correlacionados com o consumo de folhas e positivamente com o consumo de frutos. No entanto, ambas propriedades são autocorrelacionadas. O bando encosta que teve uma dieta mais pobre em frutos, pelo menos no verão, dedicou significativamente menos tempo ao forrageio em ambas as estações do que o bando restinga.

Em Levy Gasparian (RJ), o tempo gasto em repouso esteve negativamente correlacionado com o consumo de frutos e positivamente com o de folhas, enquanto que o gasto em alimentação esteve negativamente correlacionado com o consumo de folhas e positivamente com o consumo de frutos. Estes resultados são semelhantes aos obtidos em Porto Alegre. Mas ao contrário do observado no presente estudo, locomoção (deslocamento + movimento) esteve positivamente correlacionado com o consumo de folhas. A autora justificou esta correlação como uma consequência da ampla dispersão de *Apuleia leiocarpa*, espécie na qual os bugios concentraram sua dieta na estação (Limeira, 1996). Já em Santa Maria (RS), foi relatada uma correlação positiva entre o consumo de folhas e as atividades de locomoção e alimentação, o contrário do obtido neste estudo (Fortes, 1999).

Tabela 23. Contribuição das diferentes atividades para o orçamento de atividades de bandos de *A. fusca* durante o verão (¹Floresta Atlântica Estacional, ²Floresta Semidecidual).

Local	Atividade					Fonte
	Rep.	Forr.	Desl.	Mov.	Social	
E.B. de Caratinga (MG) ¹	71,8	14,9	13,5		–	Mendes (1985)
Levy Gasparian (RJ) ¹	69,5	19,4	9,5		0,5	Limeira (1996)
Lençóis Paulista (SP) ¹	67,4	14,5	16,5		1,6	Martins (1997)
Ribeirão Cachoeira (SP) ¹	60,3	16,2	19,4		--	Gaspar (1997)
R. Santa Genebra (SP) ¹	68,7	15,0	12,9		0,9	Chiarello (1993)
P.E. de Itapuã (RS) ²	54,8	20,7	11,3	4,2	9,0	Cunha (1994)
Santa Maria (RS) ²	59,7	16,9	18,6		4,1	Fortes (1999)
Morro da Extrema (encosta)	50,8	27,2	9,7	7,9	4,4	Este estudo
Praia do Lami (restinga)	48,3	34,8	9,4	5,2	2,3	Este estudo

Tabela 24. Contribuição das diferentes atividades para o orçamento de atividades de bandos de *A. fusca* durante o inverno (¹Floresta Atlântica Estacional, ²Floresta Semidecidual).

Local	Atividade					Fonte
	Rep.	Forr.	Desl.	Mov.	Social	
E.B. de Caratinga (MG) ¹	71,8	19,7	8,5		--	Mendes (1985)
Levy Gasparian (RJ) ¹	74,1	11,8	12,7		0,7	Limeira (1996)
Lençóis Paulista (SP) ¹	73,8	10,6	14,8		0,8	Martins (1997)
Ribeirão Cachoeira (SP) ¹	67,2	16,3	13,3		---	Gaspar (1997)
R. Santa Genebra (SP) ¹	59,1	23,5	12,0		3,0	Chiarello (1993)
P.E. de Itapuã (RS) ²	66,5	18,5	8,4	2,2	4,4	Cunha (1994)
Santa Maria (RS) ²	59,7	23,5	12,8		2,9	Fortes (1999)
Morro da Extrema	54,6	29,2	6,7	5,9	3,6	Este estudo
Praia do Lami	53,1	34,2	5,6	5,2	1,6	Este estudo

Dentre as atividades analisadas, apenas repouso e forrageio, em ambos bandos e estações, apresentaram valores discordantes com os demais estudos. Provável consequência da grande proporção de frutos na dieta. Sendo estes, em sua maioria, de dimensões muito pequenas, como p. ex. *Ficus*, grandes quantidades são necessárias para que o animal se satisfaça. Apesar de haver relativamente pouca variação entre as estações na alocação das atividades, observa-se a tendência dos animais em apresentarem um maior tempo em deslocamento no verão, aliado a um menor tempo médio em repouso, indicando uma estratégia de alto custo/alto retorno (Zunino, 1986), pois nesta estação há um maior consumo de recursos mais energéticos e nutritivos, como frutos e secundariamente, folhas novas. O maior descanso no inverno, por sua vez, no caso da encosta, e a queda em quase metade no comprimento dos percursos (veja Tabela 27), sugerem uma estratégia de baixo custo/baixo retorno, onde os bugios procuram gastar o mínimo de energia, dada a relativa deficiência alimentar a que potencialmente estão sujeitos. Portanto, seu balanço energético nesta estação deve tender a ser menor.

Social

Da mesma forma que o observado em Itapuã, brincadeira, excluindo-se as vocalizações, respondeu pela maior parte dos registros de socialização para ambos os bandos e estações (Cunha, 1994). Em Santa Maria (RS), como registrado na encosta, observou-se o mesmo padrão de vocalização caracterizado pela sua diminuição no inverno (Fortes, 1999). O aumento na importância das vocalizações na estação chuvosa, estação com maior abundância de recursos, foi observado na Paraíba com *A. belzebul* (Bonvicino, 1989). Em Santa Genebra (SP), a proporção de tempo gasto em vocalização variou significativamente ao longo do ano, sendo mais pronunciada na estação seca (inverno), com escassez de recursos (Chiarello, 1995a). Em *A. seniculus*, a maior frequência de vocalização durante a estação seca foi explicada por um aumento na competição por figueiras com outros bandos (Sekulic, 1982).

O fato do macho da restinga não vocalizar pode ser consequência da intensa presença de pessoas na área, pois a mata está a poucos metros da praia a qual

possui um tráfego diário de pessoas, existindo, inclusive, uma trilha atravessando a área do bando. Também foi observada por várias vezes a presença de caçadores. Seria compreensível que bugios em regiões sob pressão de caça tendam à permanecer em silêncio no momento em que se deparam com pessoas, enquanto que animais que nunca tiveram um contato prévio com pessoas apresentam comportamentos agonísticos típicos, tais como vocalizações. Até por que há grupos vizinhos que roncam. Em Alegrete (RS), rugidos de um grupo isolado de *A. caraya* representaram apenas 4% dos registros de vocalização (Calegari-Marques & Bicca-Marques, 1997).

O pequeno tempo gasto em cópulas esteve de acordo com outros estudos com *Alouatta*, bem como a eventual ocorrência de inspeções por parte do macho e realização de movimentos rítmicos da língua por parte da fêmea precedendo o ato copulatório (Mendes, 1985; Calegari-Marques & Bicca-Marques, 1993). Em nenhum momento as cópulas foram interrompidas por outros integrantes do bando como observado por Calegari-Marques & Bicca-Marques (1993) em *A. caraya*.

Capítulo III

Uso do espaço

INTRODUÇÃO

O uso da área por indivíduos ou grupos está associado diretamente à disponibilidade de recursos para a espécie. Sendo o alimento o recurso de maior importância para os primatas, sua busca e consumo são geralmente os principais condicionadores dos padrões de atividade no tempo e no espaço (Oates, 1987). Desta forma, variações no uso de sua área podem ser eficientes indicativos da disponibilidade de recursos.

Os *Alouatta*, como todos os demais primatas neotropicais, são arborícolas e usam diferentemente a floresta tanto horizontalmente quanto verticalmente. E vários são os fatores que determinam seu uso, como p. ex., o porte do animal, a estrutura da vegetação e a forma de dispersão dos recursos alimentares. A forma de uso dos estratos por primatas em florestas tropicais é um reflexo do nicho que a espécie ocupa na comunidade (Fleagle, 1988).

O percurso diário (*day range*) é a distância percorrida por um bando ou organismo ao longo de suas atividades durante o dia. Os valores de percursos diários normalmente estão correlacionados com a abundância e qualidade dos recursos alimentares. No caso de *Alouatta*, em geral, o comprimento dos percursos é positivamente correlacionado com a disponibilidade de alimentos de maior qualidade (Neville *et al.*, 1988), mas há exceções (p. ex. Limeira, 1996).

A área de vida (*home range*) é geralmente descrita como a área em que um animal ou grupo utiliza durante suas atividades diárias para fins de alimentação e reprodução, proporcionando todos os recursos necessários para a sua sobrevivência (Altmann, 1959). Quando ela é defendida ativamente de outros indivíduos ou grupos, caracteriza-se como um território (Davies & Houston, 1984). Sendo este comportamento característico dos *Alouatta*. A extensão da área de uso e a forma como esta é utilizada, também vem a ser um produto da disponibilidade e abundância dos recursos alimentares. Em *Alouatta*, as maiores variações de tamanho da área de uso ocorrem de forma mais pronunciada dentro de uma mesma espécie em diferentes tipos de hábitat, do que entre espécies (Crockett & Eisenberg, 1987).

Neste capítulo, procura-se compreender quais aspectos estão influenciando o uso do espaço, tanto vertical quanto horizontalmente, e se estes mudam entre duas fisionomias florestais distintas e duas estações.

MÉTODOS

A cada *scan* procurou-se avaliar a altura em que cada animal encontrava-se no desempenho de sua atividade. Posteriormente, calculou-se as médias de alturas totais e de cada atividade para cada bando nas duas estações.

Os percursos diários foram medidos por meio de carretéis de linha de 100 metros de comprimento. Estes eram esticados ao longo do caminho percorrido pelos animais desde a árvore na qual amanheciam até a noite. No caso de divisão do grupo, optava-se por acompanhar o subgrupo mais numeroso. O método além de parecer mais preciso com relação a outros correntes na literatura, provia a metragem percorrida já no final do dia. Este método, no entanto, requer a presença de um auxiliar de campo.

Para estimar as áreas ocupadas pelos bandos durante seu acompanhamento, as árvores utilizadas para consumo ou deslocamento foram marcadas. Ao fim da estação, com auxílio de mapas 1:1000, fotos aéreas, bússola e trena, as árvores utilizadas nos extremos de suas áreas de vida eram plotadas nos mapas e ligadas por traços como no Método do Polígono Convexo (Altmann & Altmann, 1970). Posteriormente, uma grade com células quadradas de 10 metros de lado foi sobreposta ao mapa. A partir da soma das células inclusas na área de vida dos bandos obteve-se o tamanho aproximado da área utilizada pelo bando na estação.

RESULTADOS

Uso do espaço vertical

Ambos os grupos utilizaram preferencialmente as faixas de altura compreendidas entre 8 e 12 metros. A altura média da mata utilizada pelos bandos durante o verão não divergiu significativamente entre os locais. Contudo, o bando da restinga passou, no inverno, significativamente mais tempo numa altura média inferior do que o bando encosta ($t=-18,8$, $gl=3365$, $P<0,001$; Tabela 25).

As quatro médias finais de altura (dois bandos por duas estações) encontradas, foram significativamente superiores à altura média das matas, mostrando um uso preferencial dos estratos mais elevados (Tabela 25). Entre estações não houve diferença significativa da média final total na encosta. Já na restinga ocorreu uma diminuição da altura média ($P<0,001$) em um metro e meio no inverno em relação ao verão.

Tabela 25. Altura média utilizada pelos bugios para as atividades diárias no verão e no inverno ($n=n^{\circ}$ de registros).

	Altura média (m)		
	Árvores	Utilizadas pelos bandos	
		Verão	Inverno
Mata de encosta	$9,4 \pm 2,4^a$	$9,9 \pm 2,5$ ($n=1.119$) ^a	$9,9 \pm 2,2$ ($n=1.608$) ^a
Mata de restinga	$7,4 \pm 2,1^a$	$10,0 \pm 2,4$ ($n=1.728$) ^a	$8,4 \pm 2,3$ ($n=1.759$) ^a

^a = diferença significativa entre altura das matas e da usada pelos bandos ($P<0,001$).

Na maioria dos casos a alocação média das alturas variou significativamente conforme a atividade desenvolvida (Tabela 26). Em geral as alturas alocadas para repouso são as maiores, em contraponto com as de deslocamento que são em todos os casos as menores observadas. Na encosta, deslocamento sempre ocorreu numa altura média inferior a altura da mata, enquanto que, na restinga, não

observou-se diferença (Tabela 26). As atividades de repouso, forrageio, e social sempre ocorreram em média à uma altura igual ou superior a altura média da mata do bando.

A faixa de altura média mais usada pelos bandos para as atividades de repouso, forrageio e deslocamento, divergiu entre os bandos nas duas estações. Com respeito a atividade de socialização, apenas observou-se diferença no inverno. A altura média alocada para movimento foi igual em ambas estações (Tabela 26).

Tabela 26. Alturas médias alocadas pelos bandos para diferentes atividades diárias no verão e no inverno (n=nº de registros).

Atividades					
	Repouso	Forrageio	Deslocam.	Movimento	Social
Verão					
Bando	$9,8 \pm 2,3^{abc}$	$10,7 \pm 2,8^{abc}$	$8,4 \pm 1,7^{abc}$	$9,4 \pm 2,2^b$	$9,9 \pm 2,2$
Encosta	(n=627)	(n=273)	(n=104)	(n=73)	(n=42)
Bando	$10,3 \pm 2,2^{abc}$	$10,2 \pm 2,7^{abc}$	$7,8 \pm 1,7^{ab}$	$9,0 \pm 2,3^{bc}$	$9,4 \pm 1,9^c$
Restinga	(n=809)	(n=647)	(n=128)	(n=101)	(n=43)
Inverno					
Bando	$10,5 \pm 1,9^{abc}$	$9,4 \pm 2,4^{ab}$	$7,6 \pm 1,9^{abc}$	$8,4 \pm 2,1^{bc}$	$10,4 \pm 1,7^{ac}$
Encosta	(n=908)	(n=465)	(n=83)	(n=101)	(n=51)
Bando	$9,0 \pm 2,1^{abc}$	$7,8 \pm 2,5^{abc}$	$7,0 \pm 1,8^{ab}$	$8,3 \pm 2,1^{bc}$	$9,1 \pm 2,0^{ac}$
Restinga	(n=951)	(n=619)	(n=84)	(n=76)	(n=29)

a = diferença significativa entre bandos ($P < 0,05$).

b = diferença significativa entre estações ($P < 0,05$).

c = diferença significativa entre a altura média da atividade e a altura da mata ($P < 0,05$) (mata de encosta= $9,4 (\pm 2,4)$ e mata de restinga= $7,4 (\pm 2,1)$).

Na encosta e na restinga, durante o verão, a altura de deslocamento foi inferior a de todas as outras atividades (forrageamento ($t=9,58$, $gl=310,58$, $P < 0,001$), repouso ($t=-7,28$, $gl=173,28$, $P < 0,001$), social ($t=-4,4$, $gl=144$, $P < 0,001$), e movimento ($t=-3,15$, $gl=126,71$, $P=0,002$) na encosta, e todos $P < 0,001$ na restinga)). No inverno, este padrão se repetiu. Na encosta, a altura de deslocamento continua inferior à altura de todas as outras atividades (repouso ($t=-13,27$, $gl=989$, $P < 0,001$), social ($t=-8,64$, $gl=132$, $P < 0,001$) e forrageio ($t=-7,7$, $gl=132,28$, $P < 0,001$) e

movimento ($t=-2,66$, $gl=182$, $P=0,008$), igualmente na restinga (todas $P<0,001$). Os deslocamentos também tendem a ocorrer abaixo das alturas médias das matas (Tabela 26).

No verão, o estrato compreendido entre 9,1 e 12 metros foi o mais usado pelo bando restinga (Figura 18). Isto deve-se provavelmente ao alto uso de espécimes de *Ficus* na dieta, as quais são as maiores árvores da restinga. A utilização dos estratos pelo bando encosta parece seguir a distribuição das alturas das árvores desta mata (Figura 18).

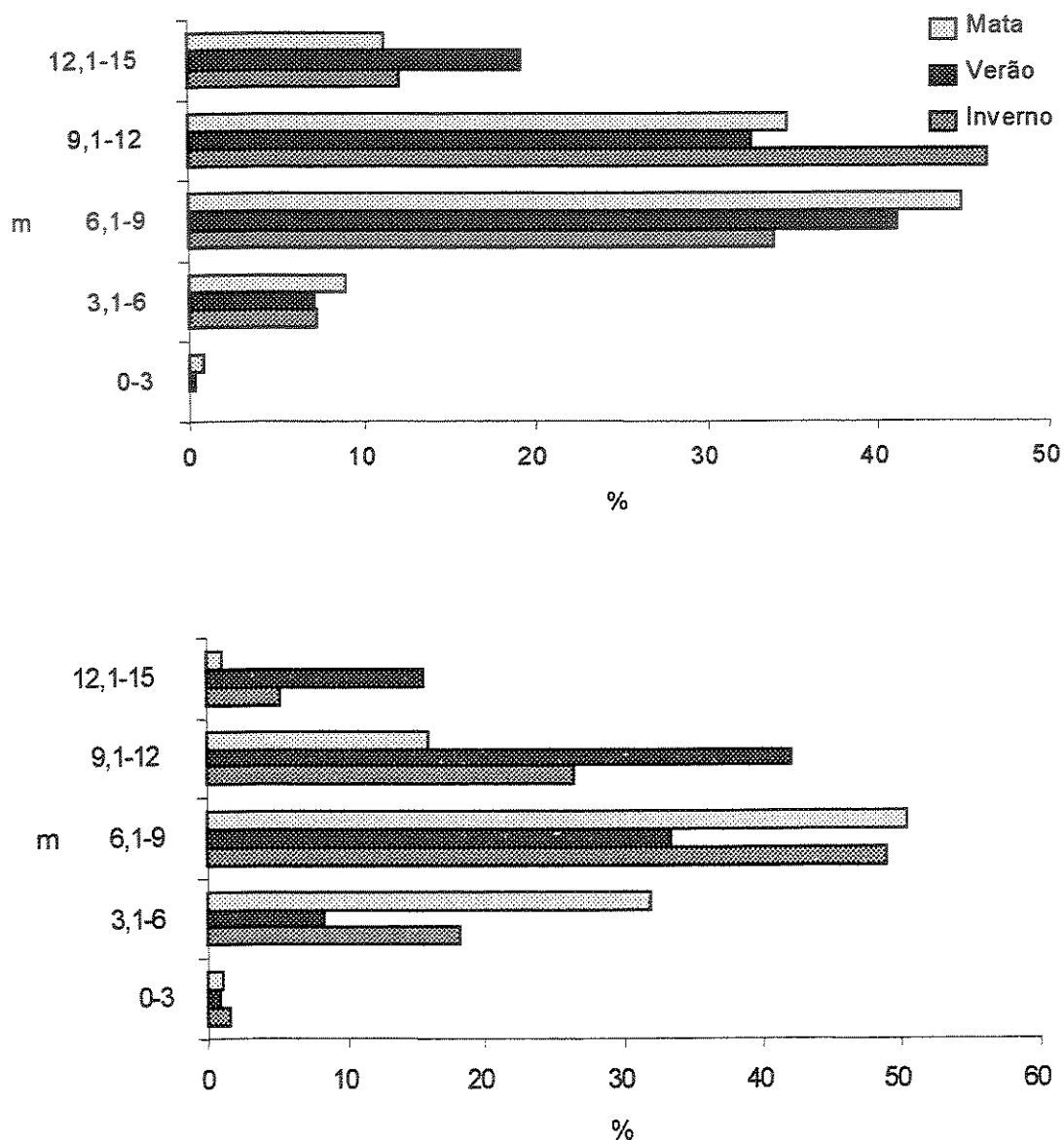


Figura 18. Distribuição relativa dos estratos da mata de encosta (acima) e de restinga (abaixo) e sua utilização pelo bando no verão e no inverno.

Ambos os grupos “evitaram” os estratos acima de 12 metros no inverno, exceto para o repouso. No verão, estes estratos provavelmente foram mais usados pois os itens sazonais, folhas novas, frutos e flores encontram-se mais abundantemente nas porções da árvore mais ensolaradas, no caso a parte superior de suas copas. Como no inverno a abundância total destes itens decai, o uso destes estratos tende a diminuir proporcionalmente. Em dias muito ventosos os *Alouatta* procuravam dormir a alturas menores do que o normalmente observado.

Percursos diários

No verão, o bando encosta deslocou-se significativamente mais que o bando restinga ($t=-2,6$, $gl=17$, $P<0,019$). No inverno, não houve diferença significativa entre os percursos. Ambos os bandos diminuíram significativamente seus percursos quase à metade no inverno ($t=6,48$, $gl=18$, $P<0,001$, na encosta; $t=8,55$, $gl=17$, $P<0,001$, na restinga) (Tabela 27).

Tabela 27. Distâncias médias percorridas pelo dois bandos durante suas atividades no verão e no inverno.

Bandos	Percursos diários médios (m)					
	Verão			Inverno		
	Méd.	Min.	Max.	Méd.	Min.	Max.
Bando Encosta (n=10 e 10)	774 ^{ab} (± 136)	550	950	394 ^b (± 126)	230	650
Bando Restinga (n=9 e 10)	640 ^{ab} (± 77)	530	735	338 ^b (± 77)	235	480

a = diferença significativa entre bandos ($P<0,05$).

b = diferença significativa entre estações ($P<0,05$).

No verão, mais da metade da distância percorrida durante o dia foi realizada à tarde. No inverno, isto ficou menos conspícuo. Apesar das rotas não terem sido mapeadas, ambos os grupos utilizavam regularmente os mesmos trajetos. Algumas vezes o bando retornava ao ponto de origem da manhã, repousando em locais próximos à última fonte de alimento.

Difícilmente os bandos repousavam concentrados numa mesma árvore dormitório à noite. O normal era ficarem dispersos em dois ou três grupos esparsos alguns metros entre si, na maioria das vezes, em árvores adjacentes. Os locais de repouso noturno em ambas as áreas foram mais ou menos constantes.

Área de vida

A face do morro ocupada pelo bando encosta alcança uma altitude aproximada de 130 metros. Abaixo dos 40 m de altitude ocorrem pastagens, lavouras e reflorestamentos de eucalipto, e acima dos 120 m, campos rupestres. O trecho de mata ocupado é formado por um mosaico florestal em diferentes estágios de regeneração. Os trechos da mata em estágios iniciais de sucessão, de menor expressão, foram utilizados apenas para fins de forrageio. O bando nunca permaneceu em repouso nestas áreas. O bando encosta tinha como vizinhos dois outros bandos.

No trecho de mata de restinga ocupada pelo bando, o taquaruçu de espinho (*Bambusa trini*) ocupa aproximadamente 10% da área, crescendo paralelamente à praia ao longo das pequenas depressões do terreno. Ao contrário da mata da encosta, a mata de restinga, neste trecho, apresenta um estágio uniforme de desenvolvimento da sua comunidade arbórea. Devido a um canal de drenagem que interrompe a mata, o bando apenas mantinha contato visual com um dos bandos vizinhos.

Em ambas as estações, a área de vida do bando restinga foi menor do que a do bando encosta. A área de vida do bando restinga foi de 4 ha, tanto no verão quanto no inverno. Já o bando encosta usou mais de 6 ha em ambas as estações (Tabela 28).

O bando restinga não só manteve o mesmo tamanho de área no inverno, como foi fiel à mesma porção da mata, enquanto que o da encosta fez uso de uma pequena área nova de floresta em plena regeneração, apesar da área total na estação vir a ser menor (Tabela 28).

Tabela 28. Área utilizada pelos dois bandos durante o verão e o inverno.

Bandos	Área de vida (ha)	
	Verão	Inverno
Bando Encosta	6,4	6,15
Bando Restinga	4,0	4,0

O bando restinga usou de forma mais uniforme sua área do que o encosta, possivelmente por que esta é menor e mais homogênea, sem as pequenas variações decorridas pela variação do terreno, inclinação, profundidade do solo, umidade, que ocorrem na encosta, e que se refletem na vegetação.

DISCUSSÃO

Uso do espaço vertical

Os bandos estudados em Caratinga (MG) (Mendes, 1989) e Aracuri (RS) (Jardim, 1992) não demonstraram preferência de uso de um determinado estrato arbóreo para todas as atividades, mas demonstraram preferência por diferentes estratos para a realização de certas atividades, como neste estudo. Em geral, os estudos reportam um uso preferencial da copa superior para o repouso. E de estratos intermediários para o deslocamento, bem como uma baixa afinidade do forrageio para um determinado estrato. O primeiro estudo de campo com *Alouatta* no Panamá já reportava o uso preferencial das faixas de altura mais altas da floresta (Carpenter, 1934).

Na Serra da Cantareira (SP), um grupo de bugios ruivos usou preferencialmente a copa superior (Silva, 1981). Em Caratinga (MG), Mendes (1985) observou a preferência por alturas maiores para o repouso, no caso entre 15 e 20 metros. Enquanto que, conforme o encontrado aqui, para locomoção (este autor não diferenciou deslocamento e movimento) os animais tenderam a realizá-lo a uma menor altura (10 a 15 metros). A preferência pelos estratos superiores para o repouso deve-se à (1) facilidade e conforto oferecidos por árvores maiores e de

ramos mais grossos, (2) ampliação do campo visual do grupo, facilitando a vigilância da área domiciliar e (3) possibilidade de reunião do grupo na mesma árvore (Mendes, 1985). A maior altura alocada para repouso também pode ser conseqüência da busca de exposição ao sol para fins de termoregulação nas regiões mais frias (Bicca-Marques & Calegari-Marques, 1998).

Em mata com araucária também observou-se uma preferência pelos estratos superiores, sendo que os animais só desciam do dossel de araucárias, compreendido a mais de 20 metros de altura, para forragear em outras espécies (Perez, 1997). Em Levy Gasparian (RJ), igualmente foi encontrada uma preferência pela porção superior da mata, mais de 60% dos registros ocorreram acima dos 15 metros de altura (Limeira, 1996). A categoria de repouso é a que parece ter mais afinidade com os estratos superiores, já para a atividade de forrageio parece não haver uma maior seletividade por estratos. *A. belzebul*, *A. pigra* e *A. seniculus* também passam a maior parte do tempo nos estratos superiores da floresta (Bonvicino, 1989, Gonzalez-Kirchner, 1998) e dormindo nas árvores emergentes (Queiroz, 1995).

Todavia, de um modo geral não se observou uma preferência pelos estratos superiores na Cantareira (SP), embora a atividade de repouso apresentasse uma forte tendência a ocorrer na faixa de altura compreendida entre 15 e 20 metros e a locomoção entre 10 e 15 metros, já que esta atividade é propiciada pela continuidade do dossel nesta faixa de altura. Já o forrageio ocorreu eqüitativamente entre as alturas de 5 e 20 metros (Oliveira & Ades, 1993), tendências estas que foram observadas no atual estudo.

A diminuição da altura média utilizada na restinga durante o inverno talvez tenha ocorrido devido à diminuição da importância de *Ficus* ($h=12,1 \pm 1,1$) e *Coussapoa* ($h=12,2 \pm 0,4$) na dieta, já que estas espécies estão entre as maiores árvores neste tipo de mata. Na encosta, também houve uma redução no consumo destas espécies, mas outras espécies de porte semelhante as substituíram. Contudo, ambos os bandos utilizaram uma faixa de altura inferior para a atividade de forrageio, no inverno.

Percursos diários

Os valores aqui encontrados estão em conformidade com os estudos anteriores (Tabela 29). O maior percurso no verão poderia ser explicado pela maior quantidade de horas de luz, mas, segundo Milton (1980), a variação sazonal no comprimento dos percursos diários é explicada pela disponibilidade e dispersão dos recursos utilizados.

Na maioria dos estudos, os percursos diários durante o verão são mais longos do que os observados no inverno. Contudo, esta variação foi muito tênue em Santa Genebra (Chiarello, 1993a), e, em Levy Gasparian (RJ) (Limeira, 1996), os bugios tenderam a se deslocar a maiores distâncias no inverno (Tabela 29). Em Caratinga (MG) (Mendes, 1989), Santa Maria (Fortes, 1999) e Lençóis Paulista (Martins, 1997), os maiores percursos estão associados à estação ou época de maior disponibilidade e consumo de frutos. Já em Santa Genebra (SP) (Chiarello, 1993b), assim como não houve grande variação estacional nos valores de percurso, também não houve variação significativa no consumo de frutos. Em Levy Gasparian (Limeira, 1996), durante o inverno os animais concentraram sua dieta em folhas de *A. leiocarpa* que distribuíam-se esparsamente pela área. Parece claro que o deslocamento é uma função direta de disponibilidade de recursos de boa qualidade, tais como frutos.

A distância média anual percorrida por um bando de *A. belzebul* na Paraíba e um outro de *A. caraya* no Rio Grande do Sul foi de 450m (Bonvicino, 1989; Bicca-Marques, 1994). No segundo caso, não foi observada variação significativa ao longo do ano, talvez devido ao pequeno tamanho do fragmento onde o grupo residia (dois hectares).

Apesar das diferenças significativas entre os comprimentos médios dos percursos entre as estações, o tempo dispendido proporcionalmente à atividade de deslocamento, que parece diminuir no inverno em ambos grupos, não teve esta diferença significativa em nenhum grupo. Mas parece haver um decréscimo acentuado no tempo absoluto dedicado a atividade.

Existe relação entre o tamanho da área de vida e o comprimento do percurso diário? Ou elas são variáveis independentes? A partir de dados de alguns estudos com diversas espécies de *Alouatta*, Crockett & Eisenberg (1987) não encontraram correlação significativa entre tamanho da área de vida destes bandos e o

comprimento de seus percursos diários. Observaram inclusive que o tamanho da área de uso é mais variável entre os bandos que os percursos diários. Estas propriedades parecem estar relacionadas, embora não sejam dependentes, visto que apesar da diminuição significativa do comprimento médio de percurso em ambos os bandos no inverno as áreas praticamente não se alteraram entre as estações. Bicca-Marques (1994) com *A. caraya* encontrou valores de percursos semelhantes aos demais estudos com o gênero em florestas contínuas ou em grandes fragmentos numa ilha de mata de apenas dois hectares. Mendes (1985) também descarta a relação entre comprimento do percurso diário e o tamanho do bando, visto que a distância percorrida por seu bando era similar a encontrada para grupos mais numerosos de *A. palliata*. Quando o alimento torna-se escasso seria, então, mais eficiente formar novos grupos ou subgrupos do que aumentar os custos do deslocamento. A incapacidade de *Alouatta* em aumentar muito seu percurso diário também pode ser decorrência de sua dieta pobre em energia e sua fisiologia digestiva que requer um considerável tempo em repouso.

Tabela 29. Percursos diários médios realizados por bandos de *A. fusca* durante o verão e o inverno (¹Floresta Atlântica Estacional, ²Floresta com Araucária, ³Floresta Semidecídua).

Local	Verão (m)	Inverno (m)	Fonte
Caratinga (MG) ¹	682	364	Mendes (1989)
Levy Gasparian (RJ) ¹	507	719	Limeira (1996)
Santa Genebra (SP) ¹	445	473	Chiarello (1993)
Lençóis Paulista (SP) ¹	550	478	Martins (1997)
Aracuri (RS) ²	1.312	624	Marques (1996)
Santa Maria (RS) ³	931	557	Fortes (1999)
Itapuã (RS) ³	456	304	Cunha (1994)
Morro da Extrema (encosta)	774	394	Este estudo
Praia do Lami (restinga)	640	338	Este estudo

A tendência observada por alguns autores, como Queiroz (1995), de que quanto menor o consumo de frutos menor é a área de uso e o percurso diário, é, em

parte, apoiada por este estudo, pois ambos os bandos andaram menos na estação com menos disponibilidade de frutos.

Ayres (1986) trabalhando com *Cacajao calvus* em mata de várzea na Amazônia, comenta que os primatas devem deslocar-se duas vezes mais numa floresta organizada em faixas, do que numa floresta contínua, a fim de visitar cinco árvores dispersas aleatoriamente. Na restinga, apesar do padrão espacial da mata também organizar-se em faixas (Figura 11), o bando não utiliza toda a área. Com uma área de uso pequena, este fica restrito a uma pequena porção de mata, que sob sua perspectiva não necessariamente apresenta este padrão espacial (grão grosso, Pianka, 1982). Portanto, esta distribuição espacial da floresta não teria grande influência sobre o padrão de deslocamento dos animais, logo estes não deslocam mais que na encosta como talvez fosse esperado. Para *Cacajao*, por sua vez, que organiza-se em grandes bandos que percorrem longas distâncias diariamente (até 6 Km) e fazem uso de uma grande área de vida (cerca de 500 ha), percebem e têm seu comportamento fortemente influenciado pela disposição da floresta numa maior escala (Grão fino, Pianka, 1982).

Área de vida

Com a diminuição dos recursos alimentares, seria esperado que indivíduos ou grupos destes, forrageassem por uma área maior que a utilizada na estação favorável. Contudo, praticamente todos os estudos com o gênero *Alouatta* mostram o contrário (Tabela 30). Isto deve-se ao fato de que o aumento da área só será vantajoso se representar um aumento na oferta de recursos relativamente maior do que o aumento dos custos, necessários para a exploração desta área, e isto parece não ocorrer no caso de *Alouatta* (Mendes, 1985). Em situações onde a “presa” encontra-se em alta densidade, estratégias de “predação” mais eficientes são aquelas de alto custo. Contudo, quando a probabilidade de encontrar o alimento torna-se muito menor (p.ex., quando o recurso torna-se escasso), estratégias de baixo custo e, conseqüentemente, de baixo retorno, podem se tornar as mais apropriadas (Norberg, 1977).

Em ambas as estações, a área de vida do bando restinga foi menor do que na encosta. Talvez isto se deva aos seguintes aspectos: (1) a maior importância (IVI) de *Ficus* na mata de restinga, uma das principais espécies da dieta dos *Alouatta*, tanto na encosta quanto na restinga (Tabela 3), (2) a maior contribuição em IVI de espécies passíveis de consumo (veja Capítulo II.2) e ao (3) mais pronunciado efeito de borda, levando ao aumento da luminosidade e conseqüentemente a maior produção de folhas. A maior abundância de *Ficus* na restinga talvez forneça recurso suficiente e de boa qualidade para todo bando numa pequena área. Contudo, em uma mata com muito menos figueiras em Itapuã (RS) foi encontrada uma área de uso ainda menor. Neste local, a área de uso acumulada no ano por um grupo de sete indivíduos foi de 3,4 ha, e em nenhuma estação a área passou de 2,8 ha (Cunha, 1994). Conforme Sekulic (1982), grupos maiores ocupam áreas maiores, mas a diferença entre os grupos de Porto Alegre, não chega a ser relevante, variando entre um e dois indivíduos conforme a época.

Tabela 30. Área ocupada por outros bandos de *A. fusca* durante o verão e o inverno (¹Floresta Atlântica Estacional, ²Floresta com Araucária, ³Floresta Semidecídua).

Local	Verão (ha)	Inverno(ha)	Nº de ind.	Fonte
Caratinga (MG) ¹	7,2	6,3	7	Mendes (1989)
Levy Gasparian (RJ) ¹	4,9	7,2	3-4	Limeira (1996)
Santa Genebra (SP) ¹	3,6	3,1	6	Chiarello (1993)
Lençóis Paulista (SP) ¹	3,7	4,2	3-4	Martins (1997)
Ribeirão Cachoeira (SP) ¹	7,1	6,3	8-9	Gaspar (1997)
Três Barras (SC) ²	12,6	13,2	5-6	Perez (1997)
Aracuri (RS) ²	9,1	8,0	10-13	Marques (1996)
Santa Maria (RS) ³	± 7,0	± 7,0	7	Fortes (1999)
Itapuã (RS) ³	2,8	2,4	7-10	Cunha (1994)
Morro da Extrema (encosta)	6,4	6,2	9-10	Este estudo
Praia do Lami (restinga)	4,0	4,0	8-9	Este estudo

Com exceção do estudo de Cunha (1994), os outros estudos no Rio Grande do Sul apresentaram áreas de uso maiores que as verificadas em Porto Alegre (Marques, 1996; Fortes, 1999; Tabela 30). Estes são mais semelhantes aos descritos para outros bandos em menores latitudes (Tabela 30).

Em Porto Alegre, houve pequena variação entre o tamanho das áreas de vida no bando encosta e nenhuma na restinga. Em Santa Maria este padrão se repetiu. Contudo, na maioria dos estudos estes valores oscilaram conforme a estação (Tab. 30). Normalmente os maiores valores são encontrados no verão, mas em Levy Gasparian registrou-se o uso de uma maior área no inverno (Limeira, 1996; Tabela 30), isto se explica pela forma de dispersão espacial das árvores da espécie mais utilizada como fonte de recursos nesta estação, no caso folhas.

Bonvicino (1989) na mata atlântica nordestina (PB) observou o uso de 9,5 e 4,75 ha por dois bandos de *A. belzebul* com o mesmo número de indivíduos num mesmo fragmento. No Rio Grande do Sul um bando de mais de 15 indivíduos de *A. caraya* ocupava uma ilha de floresta semi-natural de apenas dois hectares (Bicca-Marques, 1994). O autor acredita que a sobrevivência e a alta densidade observada só são possíveis devido ao grande consumo de folhas, e de espécies com alta densidade, além da ocorrência de um grande número de árvores frutíferas exóticas.

Semelhantemente ao reportado por Queiroz (1995) com *A. seniculus* em Mamirauá, Perez (1997) demonstrou que o método do *polígono*, semelhante ao utilizado neste estudo, tende a fornecer valores superiores aos encontrados para os mesmos dados de campo obtidos pelo método do esquadrinhamento. Bueno (1989) discute o uso destes dois métodos para a mensuração de áreas de vida e recomenda que os resultados não devem ser tomados como resultados absolutos, mas sim como meros índices de comparação. Perez (1997) usou ambos os métodos e chegou a valores muito discordantes. Pelo primeiro método o autor encontrou uma área de uso de 14,7 ha, enquanto pelo segundo, 9,3 ha.

Através da análise de dados de *Alouatta* estudados em diversos lugares, Crockett & Eisengerg (1987) encontraram uma correlação negativa entre o tamanho da área de vida e a densidade populacional. Ou seja, em matas com maiores densidades de bugios, suas áreas de vidas tendem a ser menores. Foi observado que a mata de restinga apresenta uma maior densidade de animais que a mata de

encosta (veja Tabela 31). Portanto, este fato pode ajudar a explicar o menor tamanho da área de uso do bando restinga.

A área de vida também é fortemente influenciada pela oferta de alimento: em Caratinga (MG) (Mendes, 1989) e Santa Genebra (SP) (Chiarello, 1993a) as densidades são as mesmas, mas as áreas de vida dos bandos não. No caso de Caratinga, onde a oferta e o consumo de frutos é maior, a área também é maior. A maior disponibilidade de alimentos de boa qualidade leva a um incremento da área utilizada. Contudo, a abundância pode ser tal que não há necessidade de percorrer novas áreas, mantendo o bando assim em uma área mínima, como é o caso do bando restinga. Onde tanto a área usada, como os percursos diários tendem a ser menores, paralelamente a um maior consumo de frutos, em especial no verão.

Capítulo IV

Censo

INTRODUÇÃO

Estimativas populacionais são importantes tanto para a avaliação do *status* de determinada população ou espécie, quanto para precisar o impacto que a abundância de uma espécie pode exercer sobre outra ou sobre a comunidade.

O termo censo, embora aplicado na literatura com certa flexibilidade, deve ser empregado somente para a contagem do número absoluto de indivíduos de uma população. Os demais métodos, tais como transectos lineares (Buckland *et al.*, 1993), referem-se a estimativas populacionais.

Neste capítulo procura-se avaliar a densidade de bugios nos dois fragmentos trabalhados. Este tipo de informação é útil para avaliar a capacidade das matas em manter grupos de *Alouatta*, bem como estimar o nível de competição intraespecífica por espaço em cada fragmento.

MÉTODOS

Para os trabalhos de censo inicialmente se estimou o tamanho dos fragmentos nos quais os dois bandos residiam. Isto foi feito através da sobreposição de uma grade com células de 25 metros de lado sobre os mapas de 1:1000 das áreas.

Posteriormente, por intensas caminhadas por todo o fragmento, procedeu-se a contagem de todos os bandos e seus indivíduos. Os valores de densidade apresentados aqui não consideram filhotes ainda dependentes da mãe. Os grupos eram detectados através de sinais auditivos (movimento de ramos, vocalizações) ou visuais (avistamento dos animais ou ramos em movimento). Este estudo foi desenvolvido durante o mês de setembro de 1999.

RESULTADOS

A área de restinga compreende um fragmento de 12 hectares onde foram encontrados três bandos. O fragmento da encosta possui uma área de, aproximadamente, 27 hectares, ocupada por quatro grupos. Conseqüentemente, a densidade relativa na encosta é menor do que na restinga (Tabela 31 & 32). Estes grupos, no entanto, não estão isolados, pois ambas as áreas estão de alguma forma conectadas a fragmentos vizinhos (Figuras 10 & 11).

Tabela 31. Número de indivíduos e grupos de *A. fusca* por hectare em fragmentos de mata de encosta e de restinga no município de Porto Alegre, RS.

Áreas	Densidade	
	Indivíduos/ha	Grupos/ha
Mata de Encosta	1,04	0,15
Mata de Restinga	1,50	0,25

Tabela 32. Número de indivíduos nos bandos encontrados nos fragmentos de mata de encosta e de restinga (considerando filhotes).

Áreas	Número de indivíduos por bando				Média
Mata de Encosta	10	5	10	5	7,5
Mata de Restinga	9	8	6	—	7,7

Apesar da densidade na restinga ser superior, foi observado que a sobreposição das áreas de vida do bando acompanhado e de seu vizinho era mínima, dado que todos os encontros de bando foram restritos a uma estreita faixa no limite de suas áreas, quando comparada à sobreposição observada na encosta entre as áreas do grupo estudado e de seus dois vizinhos, a qual era considerável.

DISCUSSÃO

Normalmente os estudos com a espécie reportam valores de densidade inferiores ao encontrado neste estudo (Tabela 33). Gonzalez-Solis *et al.* (1990) não obtiveram avistamentos suficientes de *A. fusca* para estimar sua densidade numa grande área florestal de mais de 100 mil ha (Parque Estadual Intervales-SP), para os autores a espécie encontra-se, naturalmente, em baixas densidades em florestas não perturbadas e contínuas. Num apanhado de vários trabalhos com *Alouatta* as estimativas de densidade para o gênero variam entre 0,008 a 1,5 ind./ha, com uma média de 0,49 ind/ha (Chapman & Balcomb, 1998). Dos 49 estudos considerados, em apenas oito (16%) as densidades foram superiores a 1 ind./ha. Os valores de densidade encontrados no atual estudo são, portanto, consideravelmente altos, principalmente na mata de restinga (1,5 ind./ha). Como causas pode-se levantar as hipóteses de que (1) a fragmentação levou as subpopulações a concentrarem-se nas manchas de florestas remanescentes, (2) a ausência de predadores do topo de cadeia alimentar, tanto aves de rapina quanto grandes felinos, (3) ausência de competidores, *A. fusca* é a única espécie de primata que ocorre na região, e (4) pelas matas atuais já terem sido perturbadas de alguma forma, estas encontram-se em pleno processo de regeneração, apresentando seguramente uma alta produção primária, disponibilizando mais recursos aos primatas. A alta densidade de *A. fusca* verificada na Reserva Santa Genebra (SP) (Tabela 33), foi explicada pela ausência de predadores e aumento da oferta de alimento, principalmente pela proliferação de lianas dada a perturbação da fragmento (Chiarello, 1993a). Todavia, mesmo com pouca importância, a caça ainda se faz presente na região, e este é um fator que determina a extinção de grupos muito próximos a aglomerados urbanos (Printes, 2000).

O número médio de indivíduos por bando encontrado (7,5 & 7,7 ind./bando) é semelhante ou ligeiramente superior ao obtido em outros estudos (Tabela 32). Em florestas com baixa densidade os bandos de *Alouatta* tendem a ser menores. Numa floresta do Espírito Santo com uma densidade estimada de 0,1 ind./ha o tamanho médio dos grupos encontrado foi de 3,7 ind./ha (Pinto *et al.*, 1993). No México,

numa área que apresentava uma densidade de 0,16 ind./ha de *A. pigra* os grupos também eram pequenos, 3,16 ind. (Gonzalez-Kirchner, 1998).

Tabela 33. Densidade de *A. fusca* em diferentes regiões e fisionomias florestais no Brasil*.

Fisionomia florestal	Ind./ha	Ind./grupo	Fonte
Floresta Atlântica Estacional (ES)	0,1	3,7	Pinto <i>et al.</i> (1993)
Floresta Atlântica Estacional (MG)	0,02 - 0,5	2,5	Hirsch (1995)
Floresta Atlântica Estacional (MG)	1,17	6,8	Mendes (1985)
Floresta Atlântica Estacional (RJ)	0,35	4,2	Limeira (1996)
Floresta Atlântica Estacional (SP)	1,19 a 1,77	4,9	Chiarello (1993)
Floresta Atlântica Estacional (SP)	0,5 a 0,6	4,2	Gaspar (1997)
Floresta Atlântica Estacional (SP)	0,22		Torres de Assumpção (1983)
Floresta Atlântica Estacional (SP)	0,81	5,8	Silva (1981)

*Os valores de densidades apresentados são frutos de diferentes métodos. Há valores obtidos por métodos mais precisos, como transectos lineares, e também aqueles obtidos por inferência pelo tamanho da área de uso do bando estudado.

Queiroz (1995) sugere que o formato de longas e estreitas faixas de mata, como é o caso das matas de galeria, influenciam de algum modo a ocupação e densidade populacional de *A. seniculus* no seu hábitat. No caso, a topografia do hábitat estaria limitando as populações de *Alouatta*, fazendo com que as densidades apresentem baixos valores, contudo a mata de restinga apresenta um padrão de distribuição espacial semelhante ao descrito e apresentou um valor de densidade superior ao encontrado na encosta.

A qualidade do hábitat em relação à dieta ou a presença de melhores itens alimentares num ambiente é sugerida como um fator regulador de densidade e tamanho de grupo. Na mata de restinga a densidade de *Ficus* é superior e há uma maior densidade de primatas. Em Barro Colorado foi observada uma correlação entre tamanho de grupo e densidade de *Ficus* nas áreas de uso dos grupos, já que a abundância deste recurso minimiza a competição intragrupal (Gaulin *et al.*, 1980).

A área de vida menor e a densidade superior na mata de restinga estão de acordo com Crockett & Eisenberg (1987) que obtiveram uma correlação negativa

entre o tamanho da área de vida e a densidade populacional a partir de dados de vários estudos com *Alouatta*.

Numa unidade de conservação no Espírito Santo, as maiores densidades de primatas foram observadas em áreas de floresta secundária (Pinto *et al.*, 1993), e dada sua forma espacial a mata de restinga está muito mais sujeita a efeitos de borda, como uma maior luminosidade, proporcionado talvez uma maior produção de área foliar, do que seria esperado numa condição de floresta contínua.

Apesar da mata de restinga apresentar uma maior densidade, densidades maiores de *A. fusca*, em Minas Gerais, foram associadas a áreas de floresta que apresentavam uma maior diversidade (Hirsch, 1995). Stallings & Robinson (1991), trabalhando na Mata Atlântica, registram uma correlação positiva entre heterogeneidade florestal (mosaico de estágios regenerativos) e riqueza e abundância de espécies de primatas. Assim sendo, o caráter secundário das florestas em questão pode não ser de todo mau, pelo contrário, sua estrutura e composição atual podem permitir um aumento na capacidade de suporte da mata para com os *Alouatta*.

A partir de um levantamento com o objetivo de mapear a ocorrência do *A. fusca* no Morro da Extrema, onde uma grade com células de 500 metros de lado foi sobreposta ao mapa do morro, registrou-se que em 88% das unidades amostrais com floresta apresentavam vestígios da presença da espécie (Fialho *et al.*, em prep.). Como o morro possui uma área total de 1031 ha e 40% de sua área é coberta por formações florestais (Güntzel, 1994), estima-se que a população total do Morro gire em torno de 377 animais. Mas este valor deve ser tomado com cautela, pois o valor de densidade no qual ele se baseia é fruto de apenas um dos fragmentos da área. Variações na densidade dos bugios deve ser esperada, visto que a área do morro é muito grande contando com florestas em diferentes estágios de regeneração, e sob diferentes contextos de impacto humano.

Fato interessante é a ausência ou presença sob baixas densidades de *A. fusca* em grandes unidades de conservação (Chiarello & Galetti, 1994), como o Parques Estadual Intervalles, P.E. Carlos Botelho, P.E. do Rio Doce, Reserva Biológica de Sooretama e Reserva Florestal de Linhares (Chiarello, 1995b), bem como em outras grandes áreas de conservação da Bahia. No Estado do Rio Grande do Sul, sua densidade é muito baixa tanto no P.E. do Turvo quando no P.N.

Aparados da Serra (Prates *et al.*, 1994), as quais estão entre as maiores áreas de florestas do Estado.

CONCLUSÕES GERAIS

Este estudo mostra divergências e semelhanças em alguns aspectos ecológicos de dois bandos de *A. fusca* em florestas distintas. Apesar de alguns aspectos apresentaram-se de forma bastante semelhante entre os grupos, percebe-se que a vegetação representa um fator importante no comportamento dos animais.

As diferenças na importância dos itens entre as estações podem ser atribuídas a diferenças na disponibilidade e distribuição dos recursos alimentares nas matas.

A riqueza da dieta pareceu ser função direta da riqueza da mata, contudo, não foi possível detectar diferença significativa entre o número de espécies e famílias botânicas utilizadas. A riqueza diária da dieta não sofreu influência do tipo de mata, embora sofra influência da sazonalidade dos recursos vegetais.

Moraceae é uma das famílias mais importantes para ambos os grupos em ambas as estações, em termos de número de registros de alimentação, e número de espécies consumidas. Sapotaceae e Leguminosae também são importantes.

As espécies de figueiras e de lianas constituem um recurso estratégico importante para os grupos que habitam a região. Nas épocas menos favoráveis as lianas, principalmente, proporcionam diferentes itens em quantidade razoável.

Apesar dos solos mais pobres, a mata de restinga parece oferecer uma maior densidade de recursos por unidade de área: (1) consequência da abundância de Moraceae; (2) da maior contribuição no IVI de espécies potencialmente consumíveis e (3) ao mais pronunciado efeito de borda (produção de folhas), caracterizando uma maior capacidade da mata em suprir os grupos, explicando assim a maior densidade observada. Esta maior disponibilidade, contudo, é restrita a um leque menor de espécies do que o disponível na mata de encosta.

O tempo dedicado ao deslocamento e repouso não diferiu entre os grupos em nenhuma estação, apesar das maiores distâncias percorridas diariamente pelo bando encosta, em especial no verão.

Como previsto pelo forrageamento ótimo, os bandos tendem a aumentar a riqueza de suas dietas durante períodos desfavoráveis, bem como a equidade no uso destas espécies. Contudo, poucas espécies em ambas as estações respondem

pela maior parte dos registros de alimentação, cerca de dez espécies em cada estação em ambos os bandos.

No inverno as diferenças entre os bandos diminuem. A porcentagem de uso dos itens sazonais é semelhante, ocorre ausência ou diminuição das diferenças entre as atividades, a similaridade específica das dietas dada pelo índice de Morisita torna-se maior, desaparece a diferença estatística no índice de diversidade, ambas dietas se ampliam incluindo um maior número de famílias. Os percursos diários tornam-se semelhantes. Parece que isto se deve à possível igualdade na disponibilidade de itens alimentares nesta estação, que é menor, dado que o consumo de itens segue a disponibilidade sazonal e foi praticamente igual para os dois grupos. Coerentemente, diferentes disponibilidades acarretam em diferentes estratégias. O gênero *Alouatta* é tido como possuidor de um estilo de vida conservador de energia, do tipo baixo custo/baixo retorno (Milton, 1980), mas podendo adotar uma estratégia de alto custo/alto retorno quando a qualidade do alimento prontamente disponível for superior (dupla estratégia, generalistas quando a abundância de alimentos de qualidade superior é restrita e especialistas quando este tipo de recurso é abundante; Zunino, 1986). As diferenças significativas entre as estações seguiram a tendência de alto custo e alta recompensa no verão (especialistas) e baixo custo baixa recompensa no inverno (generalistas). Isto ficou mais claro na restinga, onde no inverno ocorreu uma correlação positiva entre a importância das espécies arbóreas na mata e seus percentuais de consumo.

Devido ao aumento de itens não sazonais, comparativamente mais pobres em água e ricos em compostos tóxicos, nas suas dietas durante o inverno, ambos os bandos necessitam buscar água diariamente onde esta se acumule. Possivelmente na busca de hidratar-se e de eliminar compostos tóxicos hidrosolúveis.

Pelo sítio de estudo estar localizado no extremo sul de distribuição da espécie, era esperado que a densidade de bugios fosse inferior, consequência de um ambiente mais extremo, consumindo predominantemente folhas de um número restrito de espécies. Mas, o contrário foi verificado. Parece que a distribuição austral dos *Alouatta* depende mais da existência de florestas do que das características destas ou do clima. É reportado por Giudice & Ascunce (1998) a sobrevivência e crescimento com sucesso de um grupo de *A. caraya*, introduzido

numa mata artificial ao sul de Buenos Aires, Argentina, muito além do limite natural da espécie (Bicca-Marques, 1990).

Segundo Chapman e Balcomb (1998), as matas semidecíduas, como as encontradas em Porto Alegre, seriam as “florestas ideais” a nível de oferta de recursos alimentares para os *Alouatta*. Pois as espécies de florestas perenes, ou seja, sujeitas a pouca sazonalidade, apesar de sempre estarem com folhas, tendem a apresentar concentrações maiores de toxinas em seus tecidos (há um maior investimento em sua proteção), que as de espécies decíduas (recurso de melhor qualidade), contudo, numa mata decídua o recurso pode vir a se tornar extremamente escasso. Portanto, a mata ideal seria aquela num estado intermediário entre os dois tipos citados acima.

Num trabalho de translocação, a riqueza da floresta pode não ser tão importante na região, desde que existam as principais espécies componentes da dieta da espécie. Entre estas, *Ficus organensis*, *Coussapoa microcarpa*, *Zanthoxylum* spp., *Guapira opositta*, *Diospyrus inconstans*, *Syderoxylum obtusifolium*, *Maclura tinctoria* e *Tabebuia pulcherrima*.

Sobre o uso do espaço vertical, percebe-se que devido às diferenças estruturais entre as matas, as alturas médias absolutas em que ocorriam as diferentes atividades tendiam a divergir. Contudo, muitos padrões são observados: as alturas alocadas para repouso são as maiores que a média da altura das árvores da floresta em ambos bandos e estações, em contraponto com as de deslocamento que tendem a ser iguais ou inferiores as médias de suas matas, e, em todos casos respondem pelas menores faixas de alturas observadas com respeito as demais atividades. Em geral, no inverno as atividades tendem a alocar um menor altura. A altura de ocorrência das atividades de socialização não varia entre estações, em nenhum bando, corroborando a idéia de que as divergências observadas nas outras atividades deve-se à disponibilidade e à dispersão vertical dos recursos alimentares.

Para uma melhor compreensão da ecologia de *A. fusca* em seu limite de distribuição, e das divergências ecológicas entre bandos decorrentes de diferenças fitossociológicas, outros estudos deverão ser realizados, considerando as demais estações, bem como avaliando outros aspectos envolvidos mas não considerados, como influência da temperatura e composição química dos itens consumidos, por exemplo. Estudo enfocou apenas um bando em cada fisionomia, logo, não se

dispôs de réplicas. Portanto, outros estudos são necessários para confirmar ou não as tendências observadas.

Dada a grande contribuição de lianas para a dieta dos bandos, por meio de inúmeras espécies, outro aspecto que deve ser considerado, é o papel destas, de forma mais detalhada, na dieta dos grupos de *A. fusca*.

LITERATURA CITADA

- AGUIAR, L.W.; MARTAU, L.; BUENO, O.L.; SOARES, Z.F.; MARIATH, J.E. & KLEIN, R.M. 1986. Estudo preliminar da flora e vegetação de morros graníticos da Região da Grande Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia*, Sér. Bot., 34: 3-38.
- ALTMANN, S.A. 1959. Field observations on a howling monkey society. *J. Mammal.*, 40: 317-330.
- ALTMANN, S.A. & ALTMANN, J. 1970. **Baboon Ecology**. University of Chicago Press, Chicago.
- ALTMANN, J. 1974. Observational study of behavior, sampling methods. *Behaviour*, 49: 227-267.
- ALVES, I.M.S.C. & GUIX, J.C. 1992. Feeding habitats of *Alouatta caraya* in a semi-natural area (SE Brazil). *Mammalia*, 56(3): 469-472.
- ANDREWARTHA, H.G. & BIRCH, L. C. 1986. The Meaning of Population. *In: The Ecological Web - More on the Distribution and Abundance of Animals*. The University of Chicago Press, Chicago & London, pp. 159-162.
- ATLAS AMBIENTAL DE PORTO ALEGRE. 1998. Coordenado por Rualdo Menegat, Maria Luiza Porto, Clóvis Carlos Carraro e Luís Alberto Dávila Fernandes. Ed. Universidade/UFRGS, Porto Alegre.
- AYRES, J.M. 1986. Uakaris and Amazonian flooded forest. PhD. Dissertation. Cambridge University, Cambridge.

- BALDWIN, J.D. & BALDWIN, J.J. 1972. Population density and the use of space in howling monkeys (*Alouatta vilosa*) in southwestern Panama. **Primates**, 13(4): 371-379.
- BERNARDES, A.T.; MACHADO, A.B.M. & RYLANDS, A.B. 1990. **Fauna brasileira ameaçada de extinção**. Fundação Biodiversitas para a Conservação da Diversidade Biológica. Belo Horizonte.
- BERNSTEIN, I.S. 1964. A field study of the activities of howler monkeys. **Anim. Behav.**, 12: 92-97.
- BERNSTEIN, I.S.; BALCAEN, P.; DRESDALE, L.; GOUZOULES, H.; KAVANAGH, M.; PATTERSON, T. & NEYMAN-WARNER, P. 1976. Differential effects of forest degradation on primate populations. **Primates**, 17 (3): 401-411.
- BICCA-MARQUES, J.C. 1990. A new southern limit for the distribution of *Alouatta caraya* in Rio Grande do Sul State, Brazil. **Primates**, 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, UnB, Brasília.
- BICCA-MARQUES, J.C. 1992. Drinking behavior in the black howler monkey (*Alouatta caraya*). **Folia Primatol.**, 58: 107-11.
- BICCA-MARQUES, J.C. 1994. Padrão de utilização de uma ilha de mata por *Alouatta Caraya* (Primates : Cebidae). **Rev. bras. Biol.**, 54(1): 161-171.
- BICCA-MARQUES J.C. & CALEGARO-MARQUES, C. 1994. Feeding behavior of the black howler monkey (*Alouatta caraya*) in a seminatural forest. **Acta Biol. Leopold.**, 16(2): 69-84.

- BICCA-MARQUES J.C. & CALEGARO-MARQUES, C. 1995a. Exotic plant species can serve as staple food sources for wild howler populations. **Folia Primatol.**, 63(4): 209-211.
- BICCA-MARQUES J.C. & CALEGARO-MARQUES, C. 1995b. Ecologia alimentar do gênero *Alouatta* LACÉPÈDE, 1799 (PRIMATES, CEBIDAE). **Cadernos UFAC: Ciência Agronômica**, 3: 23-49.
- BICCA-MARQUES J.C. & CALEGARO-MARQUES, C. 1998. Behavioral thermoregulation in a sexually and developmentally dichromatic neotropical primate, the black-and-gold howling monkey (*Alouatta caraya*). **Am. J. Phys. Ant.**, 106: 533-546.
- BONVICINO, C.R. 1989. Ecologia e comportamento de *Alouatta belzebul* (PRIMATES: CEBIDAE) na Mata Atlântica. **Rev. Nordestina de Biol.**, 6(2): 149-179.
- BRACK, P.; RODRIGUES, R.S.; SOBRAL, M. & LEITE, S.L.C. 1998. Árvores e arbustos na vegetação natural de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia, Sér. Bot.**, 51(2): 139-166.
- BRAUN-BLANQUET, J. 1979. **Fitosociologia** : Bases para el estudio de las comunidades vegetales. Rosário: H. Blume.
- BUCKLAND, S.T.; ANDERSON, D.R.; BURNHAM, K.P. & LAAKE J.L. 1993. **Estimating abundance of biological populations**. Chapman & Hall, London.
- BUENO, A.R. 1989. Determinação da área de uso de um grupo de saguis, *Callithrix aurita*, em um fragmento florestal do sul de Minas Gerais. Dissertação de Bacharelado, UNESP, Rio Claro.
- BUSS, G.; BRUTTO, L.F.G.; CORRÊA, M.F.; DORNELLES, S.S.; FIALHO, M.S.; JARDIM, M.M.A.; OLIVEIRA, E.G.; PEREIRA, A.L.A.; PEROTTO, M.A.;

- PRINTES, R.C.; ROMANOWSKI, H.P. E OLIVEIRA, L.F.B. 1997. Os bugios de Porto Alegre. **A Hora Veterinária**, 99: 62-64.
- CALEGARO-MARQUES, C. 1992. Comportamento social de um grupo de *Alouatta caraya* (Primates, Cebidae) em Alegrete, RS, Brasil. Dissertação de Mestrado, UnB, Brasília.
- CALEGARO-MARQUES, C. & BICCA-MARQUES, J.C. 1993. Reprodução de *Alouatta caraya* HUMBOLDT, 1812 (PRIMATES, CEBIDA). In: **A Primatologia no Brasil – 4** (M.E. Yamamoto & M.M.C. Sousa, eds.). pp. 51-66
- CALEGARO-MARQUES, C. & BICCA-MARQUES, J.C. 1997. Vocalizações de *Alouatta caraya* (Primates, Cebidae). In: **A Primatologia no Brasil – 5** (H. Schneider & S.F. Ferrari, eds.). pp.129-140.
- CARAUTA, J.P.P.; SASTRE, C. & NETO, R.S. 1996. Índice das espécies de Moraceas do Brasil. **Albertoa**, 7(4): 77-96.
- CARPENTER, C.R. 1934. A field study of the behavior and social relations of howling monkeys (*Alouatta palliata*). **Comp. Psych. Monogr.**, 10(2): 1-68.
- CHAPMAN, C.A. 1989. Primate seed dispersal: the fate of dispersed seeds. **Biotropica**, 21(2): 148-154.
- CHAPMAN, C.A. & BALCOMB, S.R. 1998. Population characteristics of howlers: Ecological conditions or group history. **Int. J. Primatol.**, 19(3): 385-403.
- CHIARELLO, A.G. 1992. Dieta, padrão de atividades e área de vida de um grupo de bugios, *Alouatta fusca*, na Reserva Santa Genebra, Campinas, SP. Dissertação de Mestrado, Unicamp, Campinas.
- CHIARELLO, A.G. 1993a. Home range of the brown howler monkey, *Alouatta fusca*, in a forest fragment of southeastern Brazil. **Folia Primatol.**, 60: 173-175.

- CHIARELLO, A.G. 1993b. Activity pattern of the brown howler monkey *Alouatta fusca* Geoffroy 1812, in a forest fragment of southeastern Brazil. **Primates**, 34(3): 289-293.
- CHIARELLO, A.G. 1994. Diet of the brown howler monkey *Alouatta fusca* in a semi-deciduous forest fragment of southeastern Brazil. **Primates**, 35(1): 25-34.
- CHIARELLO, A.G. & GALETTI, M. 1994. Conservation of the brown howler monkey in south-east Brazil. **Oryx**, 28(1): 37-41.
- CHIARELLO, A.G. 1995a. Role of loud calls in brown howlers, *Alouatta fusca*. **Am. J. Primatol.**, 36: 213-222.
- CHIARELLO, A.G. 1995b. Density and habitat use of primates at an Atlantic Forest reserve of southeastern Brazil. **Rev. bras. Biol.**, 55(1): 105-110.
- CHITOLINA O.P. & SANDER, M. 1981. Contribuição ao conhecimento da alimentação de *Alouatta guariba clamitans* CABRERA, 1940 em habitat natural no Rio Grande do Sul (Cebidae, Alouattinae). **Iheringia, Sér. Zool.**, 59: 37-44.
- CLUTTON-BLOCK, T.H. 1977. Appendix I: Methodology and Measurement. *In: Primate Ecology* (T.H. Clutton-Brock, ed.). Academic Press, New York. pp. 585-590.
- CLUTTON-BLOCK, T.H. 1977. Some aspects of intraspecific variation in feeding and ranging behavior in primates. *In: Primate Ecology* (T.H. Clutton-Brock, ed.). Academic Press, New York. pp. 539-556.
- COATES-ESTRADA, R. & ESTRADA, A.. 1986. Fruiting and frugivores at a strangler fig in the tropical rain forest of Los Tuxtlas, México. **J. Trop. Ecol.**, 2: 349-357.

- CRESPO, J.A. 1954. Presence of the reddish howling monkey (*Alouatta guariba clamitans* Cabrera) in Argentina . **J. Mammal.**, 35: 117-118.
- CROCKETT, C.M. & EISENBERG, J.F. 1987. Howlers: Variations in Group Size and Demography. *In: Primates Societies* (B.B. Smuts, D.L. Cheney, R.M. Seyfarth, R.W. Wrangham and T.T. Struhsaker, eds.). The University of Chicago Press, Chicago and London, pp.54-68.
- CRONQUIST, A. 1981. **An integrated system of classification of flowering plants**. Columbia University Press, New York.
- CUNHA, A.S. 1994. Aspectos sócio-ecológicos de um grupo de bugios (*Alouatta fusca clamitans*) do Parque Estadual de Itapuã, RS. Dissertação de Mestrado, UFRGS, Porto Alegre.
- DAVIES, N.D. & HOUSTON, A.I. 1984. Territory economics. *In: Behavioural Ecology: An evolutionary approach* (J.R. Krebs & N. Davies, eds.). 2^o ed., Blackell Scientific Publications, Oxford.
- EISENBERG, J.F. 1980. The density and biomass of tropical mammals. *In: Conservation Biology: An evolutionary-ecological perspective*. (M.E. Soulé & B.A. Wilcox, eds.). Sinauer Associates, Massachusetts, pp.35-55.
- EISENBERG, J. F.; MUCKENHIRN, N. & RUDRAN, R. 1972. The relation between ecology and social structure in primates. **Science**, 176: 863-864.
- ESTRADA, A. 1984. Resource use by howler monkeys (*Alouatta palliata*) in the rain forest of Los Tuxtlas, Veracruz, México. **Int. J. Primatol.**, 5(2): 105-131.
- ESTRADA, A. & COATES-ESTRADA, R. 1984a. Fruit-eating and seed dispersal by howling monkeys (*Alouatta palliata*) in the tropical rain forest of Los Tuxtlas, México. **Amer. J. Primatol.**, 6: 77-91.

- ESTRADA, A. & COATES-ESTRADA, R. 1984b. Some observations on the present distribution and conservation of *Alouatta* and *Ateles* in southern Mexico. **Am. J. Primatol.**, 7: 133-137.
- ESTRADA, A.; JUAN-SOLANO, S.; MARTÍNEZ, T.O. & COATES-ESTRADA, R. 1999. Feeding and general activity patterns of a howler monkey (*Alouatta palliata*) troop living in a forest fragment at Los Tuxtlas, México. **Am. J. Primatol.** 48: 167-183.
- FLEAGLE, J.G. 1988. Primate Adaptation & Evolution. Academic Press, San Diego.
- FERRARO, L.W. & HASENACK, H. 1995. **Avaliação das variáveis climáticas de superfície do Baixo Jacuí, RS.** Porto Alegre: UFRGS/Centro de Ecologia. (Progress Report, 06).
- FIALHO, M.S.; PRINTES, R.C.; BUSS, G.; BRUTTO, L.F.G.; DORNELLES, S.S.; JARDIM, M.M.A. & ROMANOWSKI, H.P. Em prep.. Situação atual e sugestões para a conservação de uma metapopulação de bugio-ruivo (*Alouatta fusca*) no Morro da Extrema, Porto Alegre, RS.
- FIGUEIREDO, R.A.D. 1993. Ingestion of *Ficus enormis* seeds by howler monkeys (*Alouatta fusca*) in Brazil: effects on seed germination. **J. Trop. Ecol.**, 9(4): 541-543.
- FONSECA, G.A.B.; RYLANDS, A.B. *et al.* (Eds.). 1994. **Livro Vermelho dos Mamíferos Ameaçados de Extinção.** Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, pp.161-1701.
- FORTES, V. B. 1999. Dieta, atividades e uso do espaço por *Alouatta fusca clamitans* (CABRERA, 1940) (PRIMATES: CEBIDAE) na Depressão Central do Rio Grande do Sul. Dissertação de Mestrado, UFRGS, Porto Alegre.

- FUNDAÇÃO S.O.S. MATA ATLÂNTICA; INPE & INST. SOCIOAMBIENTAL. 1998. **Atlas da evolução dos remanescentes florestais e ecossistemas associados no domínio da Mata Atlântica no período 1990-1995**. Relatório nacional – Síntese dos Estados do Espírito Santo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso do Sul, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, pp. 41-42.
- GALETTI, M.; PEDRONI, F. & MORELATTO, L.P.C. 1994. Diet of the brown howler monkey *Alouatta fusca* in a forest fragment in a southeastern Brazil. **Mammalia**, 58(1): 111-118.
- GARBER, P.A. 1987. Foraging strategies among living primates. **Ann. Rev. Anthropol.**, 16: 339-364.
- GASPAR, D.R. 1997. Ecologia e comportamento do bugio (*Alouatta fusca*, Geoffroy, 1812; Primates: Cebidae) em fragmento de mata de Campinas, SP. Dissertação de Mestrado, Unesp, Rio Claro.
- GAULIN, S.J.C.; KNIGHT, D.H. & GAULIN, C.K. 1980. Local variation in *Alouatta* group size and food availability on Barro Colorado Island. **Biotropica**, 12(2): 137-143.
- GIUDICE, A.M. & ASCUNCE, M.S. 1998. Presencia de *Alouatta caraya* fuera de su area de distribución natural. **Neotrop. Primates**, 6(3): 82-86.
- GONZALEZ-SOLIS, J.; MATEOS, E.; MANOSA, S.; ONTANOM, M.; GONZALEZ-MARTIN, M. & GUIX, J.C. 1996. Abundance estimates of primates in an Atlantic rainforest area of southeastern Brazil. **Mammalia**, 60: 488-491.
- GONZALEZ-KIRCHNER, J.P. 1998. Group size and population density of the black howler monkey (*Alouatta pigra*) in Muchukux Forest, Quintana Roo, México. **Folia Primatol.**, 69: 260-265.

- GREGORIN, R. 1997. Variação geográfica e taxonomia das espécies brasileiras do gênero *Alouatta* Lacépède, 1799 (Primates, Atelidae). Dissertação de Mestrado, USP, São Paulo.
- GROVES, C.P. 1993. Order Primates. *In: Mammal species of the world. Taxonomic and geographic reference* (D.E. Wilson, & D.M. Reeder, eds.). Smithsonian Institution Press, Washington, D.C., pp.243-276.
- GUILLOTIN, M.; DUBOST, G. & SABATIER, D. 1994. Food choice and food competition among the 3 major primate species of French-Guiana. *J. Zool.*, 233(4): 551-579.
- GÜNTZEL, A.; FREITAS, A.L.; TEDESCO, C.; SCHIMER, C.; MONDIN, C.; PINHEIRO, C.; VÉLEZ, E.; LANDAU, E.C.; LEITE, F.; BECKER, F.; RODRIGUES, G.; MEIRA, J.R.; KONRATH, J.; COPERTINO, M.; BENDATTI, M.M.; HAAS, S. & PROCHNOW, T.R. 1994. Avaliação dos morros do município de Porto Alegre/RS com base no uso do solo. Relatório do curso de Pós-Graduação em Ecologia. UFRGS, Porto Alegre.
- HERNANDEZ-CAMACHO, J. & DEFLER, T.R. 1983. Algunos aspectos de la conservación de primates no humanos en Colombia. *In: La Primatologia en Latinoamerica*. Anales del Simposio de Primatologia del IX Congreso Latino Americano de Zoologia (C.J. SAAVEDRA; R.A. MITTERMEIER & I.B. SANTOS, eds.). Arequipa, Peru. Littera Maciel Ltda, Contagem, MG, pp. 67-100.
- HERSHKOVITZ, P. 1977. **Living New World monkeys (Platyrrhini) with and introduction to primates.**, Chicago University Press, Chicago.
- HERTEL, R.J.G. 1959. Esboço fito-ecológico do litoral centro do Estado do Paraná. *Forma et Functio.*, 1(6): 47-78.

- HIRSCH, A. 1995. Censo de *Alouatta fusca* Geoffroy, 1812 (Platyrrhini, Atelidae) e qualidade do habitat em dois remanescentes de Mata Atlântica em Minas Gerais. Dissertação de Mestrado, UFMG, Belo Horizonte.
- HIRSCH, A.; LANDAU, E.C.; TEDESCHI, A.C. & MENEGETTI, J.O. 1991. Estudo comparativo das espécies do gênero *Alouatta* Lacépède, 1799 (Platyrrhini, Atelidae) e sua distribuição geográfica na América do Sul. *In: A Primatologia no Brasil – 3* (A.B. Rylands & A.T. Bernardes, eds.). Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, pp. 239-262.
- HLADIK A.M. & HLADIK, C.M. 1969. Rapports trophiques entre végétation et primates dans la forêt de Barro Colorado (Panama). **Terre et Vie**, 1:25-117.
- IBGE. 1986. Folha SH. 22 Porto Alegre e parte das folhas SH.21 e SI.22 Lagoa Mirim: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra. Rio de Janeiro, V.33.
- IBGE. 1992. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro: IBGE,. 92p. (Manuais técnicos de Geociências).
- IHERING, H.V. 1914. Os bugios do gênero *Alouatta*. **Rev. Mus. Paulista**, 9: 231-280.
- JANZEN, D.H. & MARTIN, P.S. 1982. Neotropical anachronisms: The fruits the gomphotheres ate. **Science**, 215: 19-27.
- JARDIM, M.M.A. 1992. Aspectos Ecológicos e Comportamentais de *Alouatta fusca clamitans* (CABRERA, 1940) na Estação Ecológica de Aracuri, RS, Brasil (Primates, Cebidae). Dissertação de Bacharelado, UFRGS, Porto Alegre.
- JARDIM, M.M.A. 1997. Estratégias de forrageamento e uso do espaço por *Alouatta belzebul* (PRIMATES, CEBIDAE) na Estação Científica Ferreira Penna, Melgaço, Pará. Dissertação de Mestrado, UFRGS, Porto Alegre.

- JARENKOW, J. A. 1994. Estudo fitossociológico comparativo entre duas áreas com mata de encosta no Rio Grande do Sul. Tese de Doutorado, UFSCar, São Carlos.
- JULLIOT, C. 1996. Seed dispersal by red howling monkeys (*Alouatta seniculus*) in the tropical rain forest of French Guiana. *Int. J. Primatol.*, 17(2): 239-258.
- KATS, B. & OTTA, E. 1991. Comportamento lúdico do bugio (*Alouatta fusca clamitans*, CABRERA 1940) (PRIMATES: CEBIDAE: ALOUATTINAE). *Biotemas*, 4(2): 61-82.
- KIM, A.C. & PASSOS, F.C. 1994. A contribution to the study of the arboreal vegetation of the Caetetus Ecological Station, São Paulo, Brazil. *Neotrop. Primates*, 2(suppl.): 42-44.
- KLEIN, R.M. 1966. Árvores nativas indicadas para o reflorestamento no sul do Brasil. *Sellowia*, 18: 29-39.
- KNOB, A. 1978. Levantamento fitossociológico da formação mata do Morro do Côco, Viamão, Rio Grande do Sul. *Iheringia*, sér. Bot., 23: 65-108.
- KREBS, C.J. 1989. **Ecological methodology**. Harper & Row, Cambridge.
- LE MOS DE SÁ, R.M. & STRIER, K.B. 1992. A preliminary comparison of forest structure and use by two isolated groups of woolly spider monkeys, *Brachyteles arachnoides*. *Biotropica*, 24(3): 455-459.
- LIMEIRA, V.L.A.G. 1996. Comportamento alimentar, padrão de atividades e uso do espaço por *Alouatta fusca* (PRIMATES, PLATYRRHINI) em um fragmento degradado de Floresta Atlântica no Estado do Rio de Janeiro. Dissertação de Mestrado, UFRJ, Rio de Janeiro.

- LINDBERGH, S.M. & SANTINI, M.E.L. 1984. A reintrodução do bugio preto (*Alouatta caraya*, Humboldt, 1812 – CEBIDAE), no Parque Nacional de Brasília. **Brasil Florestal**, 57: 35-53.
- LINDMAN, C.A.M. 1906. **A vegetação no Rio Grande do Sul**. Livraria Universal, Porto Alegre.
- LOVEJOY, T.E.; BIERREGAARD, R.O.; RYLANDS, A.B.; MALCOLM, J.R.; QUINTELA, C.E.; HARPER, L.H.; BROWN, K.S.; POWELL, A.H.; POWEL, G.V.; SHUBART, H.O. & HAYS, M.B. 1986. Edge and others effects of isolation on Amazon forest fragments. *In*: **Conservation Biology** (M.E. Soulé) Sinauer Associates Inc. Sunderland, Massachusetts, pp. 257-285.
- MAGURRAN, A E. 1988. **Ecological diversity and its measurement**. University Press, Cambridge.
- MANTOVANI, W. 1993. Estrutura e dinâmica da floresta atlântica na Juréia, Iguape-SP. Tese de Livre Docência, USP, São Paulo.
- MAPA GEOLÓGICO DE PORTO ALEGRE. 1974. Instituto de Geociências, UFRGS.
- 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, PUCRS, Porto Alegre.
- MARTINS, F.R. 1991. Estrutura de uma floresta mesófila. Ed. da Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- MARTINS, C.S. 1997. Uso de habitat pelo bugio, *Alouatta fusca clamitans*, em um fragmento florestal em Lençóis Paulista – SP. Dissertação de Mestrado, Unicamp, Campinas.

- MENDES, S.L.. 1985. Uso do espaço, padrões de atividade diária e organização social de *Alouatta fusca* (Primates, Cebidae) em Caratinga, MG. Dissertação de Mestrado, UnB, Brasília.
- MENDES, S.L. 1989. Estudo ecológico de *Alouatta fusca* (PRIMATES: CEBIDAE) na estação Biológica de Caratinga, MG. **Rev. Nordestina de Biol.**, 6(2): 71-104.
- MENEGAT, R.; MOHR, F.V.; CARRARO, C.C. & FLÔRES, R. 1998. Porto Alegre em dados. *In: Atlas Ambiental de Porto Alegre* (R. Menegat, Coord.). Porto Alegre, RS, pp.203-205.
- MILTON, K. 1978. Behavioral adaptations to leaf-eating by the mantled howler monkey (*Alouatta palliata*). *In: The ecology of arboreal folivores* (G.G. Montgomery, ed.). Smithsonian Press, Washington, pp.535-549.
- MILTON, K. 1979. Factors influencing leaf choice by howler monkeys: A test of some hypotheses of food selection by generalist herbivores. **Am. Nat.**, 114(3): 362-378.
- MILTON, K. 1980. **The foraging strategy of howler monkeys**. Columbia University Press, New York.
- MILTON, K. 1984. The role of food-processing factors in primate food choice. *In: Adaptations for foraging in nonhuman primates* (P. S. Rodman & J. G.H. Cant. eds.). Columbia University Press, New York, pp 249-279.
- MITTERMEIER, R.A. 1999. Os primatas brasileiros no contexto mundial. *In: Livro de resumos do IX Congresso Brasileiro de Primatologia*. Santa Tereza, ES, p.13.
- MITTERMEIER, R.A.; RYLANDS, A.B. & COIMBRA-FILHO. 1988. Systematics: species and subspecies – An update. *In: Ecology and behavior of neotropical*

primates (R.A. Mittermeier; A.B. Rylands; A.F. Coimbra-Filho & G.A.B. Fonseca, eds.). Contagem, pp. 13-75.

MITTERMEIER, R.A.; KINZEY, W.G. & MAST, R.B. 1989. Neotropical primate conservation. **J. hum. Evol.**, 18: 597-610.

MOHR, F.V. & PORTO, M.L. 1998. Morro Santana: o verde luxuriante nas encostas íngremes. *In: Atlas Ambiental de Porto Alegre* (R. Menegat, Coord.). Porto Alegre, p.81.

MORELLATO, L.P.C. 1991. Estudo da fenologia de árvores, arbustos e lianas de uma floresta semidecídua do sudeste do Brasil. Dissertação de Mestrado, Unicamp, Campinas.

MORI, S.A. & BOOM, B. Ecological importance of Myrtaceae in a Eastern Brazilian Wet Forest. **Biotropica**, 15(1): 68-70.

NAPIER, J.R. & NAPIER, P.H. 1967. **A Handbook of Living Primates**. Academic Press, London.

NEVES, A.M.S. & RYLANDS, A.B. 1991. Diet of group of howling monkeys, *Alouatta seniculus*, in an isolated forest patch in central Amazonia. *In: A Primatologia no Brasil – 3* (A.B. Rylands & A.T. Bernardes, eds.). Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte, pp. 263-274.

NEVILLE, M.K.; GLANDER, K.E.; BRAZA, F. & RYLANDS, A.B. 1988. The howling monkeys, genus *Alouatta*. *In: Ecology and behavior of neotropical primates*. Vol. 2 (R.A. Mittermeier, A.B. Rylands, A.F. Coimbra-Filho & G.A.B. Fonseca, eds.). Belo Horizonte, pp. 349-453.

NORBERG, R.A. 1977. An ecological theory of foraging time and energetics and choice of optimal food searching method. **J. Anim. Ecol.**, 46: 511-529.

- OATES, J. 1977. The guereza and its food. *In: Primate Ecology: Studies of feeding and ranging behaviour in lemurs, monkeys and apes* (T.H. Clutton-Brock, ed.). Academic Press, London, pp. 275-321.
- OATES, J. 1987. Food distribution and foraging behavior. *In: Primate Societies* (B. Smuts, D.L. Cheney, R.M. Seyfarth, R.W. Wrangham & T.T. Struhsaker, eds.). University of Chicago Press, Chicago, pp. 197-209.
- OLIVEIRA, D.A.G. 1997. Vocalizações de longo alcance do bugio (*Alouatta fusca clamitans*) na área do Parque Estadual da Cantareira (São Paulo, SP). Dissertação de Mestrado, USP, São Paulo.
- OLIVEIRA, D.A.G. & ADES, C. 1993. Aspectos do comportamento do bugio *Alouatta fusca* (Primates, Cebidae) no Parques Estadual da Cantareira (São Paulo). *Rev. Inst. Flor.*, 5(2): 163-174.
- OLIVEIRA, E.H.C. 1996. Estudos citogenéticos e evolutivos nas espécies brasileiras e argentinas do gênero *Alouatta* Lacépède, 1799 (Primates, Atelidae). Dissertação de Mestrado, UFPR, Curitiba.
- OLIVER, W.L.R. & SANTOS, I.B. 1991. Threatened endemic mammals of the Atlantic forest region of south-east Brazil. *Wildl. Preserv. Trust Special Sci. Rep.* 4: 1-126.
- PEIXOTO, A.L. & GENTRY, A. 1990. Diversidade e composição florística da mata de tabuleiro na Reserva Florestal de Linhares (Espírito Santo, Brasil). *Rev. Bras. de Bot.*, 13: 19-25.
- PERES, C. 1994. Which are the largest New World monkeys? *J. hum. Evol.*, 26: 245-249.

- PEREZ, D.M. 1997. Estudo ecológico do bugio-ruivo em uma floresta com araucária do sul do Brasil. (*Alouatta fusca*, IHERING 1914 –PRIMATES, ATELIDADE). Dissertação de Mestrado, USP, São Paulo.
- PIANKA, E.R. 1982. **Ecología Evolutiva**. Ediciones Omega, S.A., Barcelona.
- PIELOU, E.C. 1984. **The interpretation of ecological data**. Wiley, New York.
- PINTO, L. P. S.; COSTA, C. M. R.; STRIER, K. B. & FONSECA G. A. B. 1993. Habitat, density and group size of primates in a Brazilian tropical forest. **Folia Primatol.**, 61: 135-143.
- PIERCE, G.J. & OLLASON, J.G. 1987. Eight reasons why optimal foraging theory is a complete waste of time. **Oikos**, 49(1): 111-118.
- PORTO, M.L. & MELLO, R.S.P. 1998. Mapa da vegetação natural atual. *In*: **Atlas Ambiental de Porto Alegre** (R. Menegat Coord.). Porto Alegre, RS, pp.53-56.
- PRATES, J.C. 1989. Dados preliminares sobre a sazonalidade na dieta frugívora de *Alouatta fusca clamitans* (CABRERA, 1940), no Parque Estadual de Itapuã, RS, Brasil (PRIMATA, CEBIDAE). Dissertação de bacharelado. UFRGS, Porto Alegre.
- PRATES, J.C.; GAYER, S.M.P.; KUNZ Jr. L.F. & BUSS, G. 1990a. Feeding habits of the brown howler monkey *Alouatta fusca clamitans* (CABRERA, 1940) (CEBIDAE, ALOUATTINAE) in the Itapuã State Park: a preliminary report. **Acta Biol. Leopold.**, 12(1): 175-188.
- PRATES, J.C.; KUNZ Jr. L.F. & BUSS, G. 1990b. Comportamento postural e locomotor de *Alouatta fusca clamitans* (CABRERA, 1940) em floresta subtropical (PRIMATES, CEBIDAE). **Acta Biol. Leopold.**, 12(1): 189-200.

- PRATES, J.C.; KUNZ JR., L.F.; ROSA, A.O.; JARDIM, M.M.A. & CANTO SILVA, C.R. 1994. Primatas do Rio Grande do Sul: Ocorrência em unidades de conservação. *In: A Primatologia no Brasil – 4* (M.E. Yamamoto & M.M.C. Sousa, eds.). pp. 183-194.
- PRINTES, R.C.; JERUSALINSKY, L. & PEROTTO M. 2000. Embaixadores da natureza em Porto Alegre. *Ciência Hoje*, 158: 49-51.
- QUEIROZ, H.L. 1995. **Preguiças e guaribas – Os mamíferos folívoros arborícolas do Mamirauá**. Sociedade Civil Mamirauá. Ed. Marigo Comunicação Visual.
- RAMBO, B. 1954. Análise histórica da flora de Porto Alegre. *Sellowia*, 6: 09-111.
- RAMBO, B. 1956. **A fisionomia do Rio Grande do Sul**. 2º ed. Livraria Selbach, Porto Alegre.
- REITZ, R.; KLEIN, R. M. & REIS, A. 1988. **Projeto Madeira do Rio Grande do Sul**. Cia Riograndense de artes gráficas, Porto Alegre.
- RICHARD, A. 1970. A comparative study of the activity patterns and behavior of *Alouatta villosa* and *Ateles geoffroyi*. *Folia Primatol.*, 12: 241-263.
- RIO GRANDE DO SUL. 1992. Edital de Notificação do Tombamento da Mata Atlântica no RS. Diário Oficial do Rio Grande do Sul de 21 de julho de 1992.
- RODRIGUES, F.H.G. & MARINHO-FILHO, J. 1995. Feeding on a marsh-living herbaceous plant by black howler monkeys (*Alouatta caraya*) in central Brazil. *Folia Primatol.*, 65: 115-117.
- ROWE, N. 1996. **The pictorial guide to the living primates**. Pogonias Press, New York.

- RYLANDS, A. B. 1987. Primate communities in Amazonian forest: Their habitats and food resources. **Experientia**, 43: 265-279.
- RYLANDS, A. B.; RODRÍGUES-LUNA, E. & CORTÉS-ORTIZ, . 1996/1997. Neotropical primate conservation – The species and the IUCN/SSC Primate Specialist Group Network. **Primate Conservation**, 17: 46-69.
- SAINT-HILAIRE, A. de. 1939. **Viagem ao Rio Grande do Sul (1820-1821)**. Ed. Nacional, São Paulo.
- SANTOS, I.B.; MITTERMEIER, R.A.; RYLANDS, A.B. & VALLE, C.M.C. 1987. The distribution and conservation status of primates in southern Bahia, Brazil. **Primate Conservation**, 8: 126-142.
- SCHLICHTE, H.J. 1978. A preliminary report on the habitat utilization of a group of howler monkeys (*Alouatta villosa pigra*) in the National Park of Tikal, Guatemala. In: **The Ecology of Arboreal Folivores**. (G.G. Montgomery, ed.). Smithsonian Institution Press, Washington, D.C., pp. 551-559.
- SCHWARZKOPF, L. & RYLANDS, A. B. 1989. Primate species richness in relation to habitat structure in Amazonian rainforest. **Biol. Conserv.**, 48: 1-12.
- SCHOENER, T.W. 1971. Theory of feeding strategies. **Ann. Rev. Ecol. Syst.**, 2: 369-403.
- SCHON YBARRA, M.A. 1986. Loud calls of adult male howling monkeys (*Alouatta seniculus*). **Folia Primatol.**, 47: 204-216.
- SCHULTZ, A.R.H. & PORTO, M.L. 1971. Nota prévia sobre o levantamento florístico de quatro regiões naturais do Rio Grande do Sul. **Iheringia, Sér. Bot.**, Porto Alegre, 15:19-47.

- SEKULIC, R. 1982. Daily and seasonal patterns of roaring and spacing in four red howler monkey (*Alouatta seniculus*) troops. **Folia Primatol.**, 39: 22-48.
- SETZ, E.Z.F. & HOYOS, A.. 1986. Partição do tempo: o problema da dependência entre observações comportamentais sucessivas. **A Primatologia no Brasil – 2**, pp.191-201.
- SETZ, E.Z.F. 1991. Métodos de quantificação de comportamento de primatas em estudos de campo. **A Primatologia no Brasil – 3** (A. B. Rylands & A. T. Bernardes, ed.). Belo Horizonte, MG, pp. 441-435.
- SETZ, E.Z.F. 1993. Ecologia alimentar de um grupo de parauacus (*Pithecia pithecia chrysocephala*) em um fragmento florestal na Amazônia Central. Tese de Doutorado, Unicamp, Campinas.
- SIEGEL, S. 1956. **Nonparametric Statistics for the Behavioral Sciences**. Mc. Graw-Hill, New York.
- SILVA, E.C. Jr. 1981. A preliminary survey of brown howler monkeys (*Alouatta fusca*) at the Cantareira Reserve (São Paulo, Brazil). **Rev. brasil. Biol.**, 41(4): 897-909.
- SILVA, A.F. & LEITÃO-FILHO, H.F. 1982. Composição florística e estrutura de um trecho de Mata Atlântica de encosta no município de Ubatuba (São Paulo, Brasil). **Rev. Brasil. Bot.**, 5: 43-52.
- SILVA, A.F. 1989. Composição florística e estrutura fitossociológica do estrato arbóreo da Reserva Florestal Professor Augusto Ruschi, São José dos Campos – SP. Tese de Doutorado, Unicamp, Campinas.
- SIQUEIRA, M.F. 1994. Análise florística e ordenação de espécies arbóreas da Mata Atlântica através de dados binários. Dissertação de Mestrado. Unicamp, Campinas.

- SMITH, C.C. 1977. Feeding behaviour and social organization in howling monkeys. *In: Primate Ecology: Studies of feeding and ranging behaviour in lemurs, monkeys and apes* (T.H. Clutton-Brock, ed.). Academic Press, London, pp.97-126.
- SOARES, C.; BRUM, L.P. & LEITE, S.L.C. Submetido. Fitossociologia de fragmentos de matas de restinga na Praia do Lami, Porto Alegre, RS.
- SOKAL, R.R. & ROHLF, F.J. 1981. **Biometry**. W.H. Freeman and Company, San Francisco.
- SPSS for Windows. 1993. Professional Statistics and Base System User's Guide. Release 6.0. Chicago, IL.
- STALLINGS, J. R.; ROBINSON, J. G. 1991. Disturbance, forest heterogeneity and primate communities in a Brazilian Atlantic Forest Park. *In: A Primatologia No Brasil - 3* (A. B. Rylands & A. T. Bernardes, ed.). Belo Horizonte, MG, pp. 357 - 368.
- STEARNS, S.C. & SCHIMID-HEMPEL, P. 1987. Evolutionary insights should not be wasted. **Oikos**, 49(1): 118-125.
- STONER, K.E. 1996. Habitat selection and seasonal patterns of activity and foraging of mantled howling monkeys (*Alouatta palliata*) in Northeastern Costa Rica. **Int. J. Primatol.**, 17(1): 1-30.
- STRIER, K.B. 1992. Atelinae adaptations: behavioral strategies and ecological constraints. **Am. J. Phys. Anthropol.**, 88: 515-524.
- TERBORGH, J. 1986. Keystone plant resources in the tropical forest. *In: Conservation Biology* (M. E. Soulé, ed.). Sinauer Associates, Massachusetts, pp. 330-344.

- TERBORGH, J. & WINTER B. 1980. Some causes of extinction. *In*: Conservation Biology: An evolutionary-ecological perspective. (M.E. Soulé & B.A. Wilcox, eds.). Sinauer Associates, Massachusetts, pp.119-133.
- TORRES, C. 1983. An ecological study of the Primates of Southeastern Brazil, with a reappraisal of *Cebus apella* races. Tese de Doutorado, University of Edinburgh, Edinburgh.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL – FACULDADE DE AGRONOMIA. 1976. Levantamento de reconhecimento detalhado dos solos da parte sul do município de Porto Alegre: Curso de Pós-Graduação em ecologia, Departamento de Solos. 43p. Relatório não publicado.
- VIEIRA, E.F. 1984. **Rio Grande do Sul: geografia física e vegetação**. Ed. Sagra, Porto Alegre.
- WAECHTER, J.L. 1985. Aspectos ecológicos da vegetação de restinga no Rio Grande do Sul, Brasil. **Comum. Mus. Ci. PUCRS Bot.**, 33: 49-68.
- WERNECK, M.S.; PEDRALLI, G.; KOENIG, R. & GISEKE, L.F. 2000. Florística e estrutura de três trechos de uma floresta semidecídua na Estação Ecológica do Tripuí, Ouro Preto, MG. **Rev. bras. Bot.**, 23(1):
- WESTOBY, M. 1974. An analysis of diet selection by large generalist herbivores. **Am. Nat.**, 108: 290-304.
- WOLDA, H. 1981. Similarity indices, samples size and diversity. **Oecologia**, 50: 296-302.
- ZAR, J.H. 1984. **Biostatistical Analysis**. Prentice-Hall, Inc. New Jersey.

- ZUNINO, G.E. 1986. Algunos aspectos de la ecología y etología del mono aullador negro (*Alouatta caraya*) en hábitat fragmentados. Tese de Doutorado, Universidade de Buenos Aires, Buenos Aires.
- ZUNINO, G.E. 1989. Habitat, dieta y actividad del mono aullador negro (*Alouatta caraya*) en el noroeste de Argentina. **Bol. Primatol. Lat.**, 1(1): 74-95.
- ZUNINO, G. E.; BRAVO, S.; FERREIRA, F.M. & REISENMAN, C. 1996. Characteristics of two types of habitats and the status of the howler monkey (*Alouatta caraya*) in northern Argentina. **Neotrop. Primates**, 4(2): 48-50.

APÊNDICE

Os parâmetros fitossociológicos são dados pelas equações a seguir:

Densidade Relativa (Dr): é o equivalente à razão entre o número total dos indivíduos de uma espécie e o número total dos indivíduos amostrados de todas as espécies.

$$Dr = (n/N).100$$

Frequência Absoluta (Fa): é a probabilidade de se encontrar pelo menos um indivíduo da espécie em uma unidade amostral. É obtida através da razão entre o número de unidades amostrais em que se encontra a espécie e o número total de unidades amostrais.

$$Fa = (p/P).100$$

Frequência Relativa (Fr): é equivalente à razão entre a frequência absoluta de uma determinada espécie e o somatório das frequências absolutas de todas as espécies amostradas.

$$Fr = (Fa/FaT).100$$

Área basal do indivíduo (Ab): é o obtido apartir da media do perímetro do caule a altura do peito (~= 1,33m).

$$Abi = p^2/4.\pi$$

Área basal da espécie (Abt): é obtida através da soma das áreas basais dos indivíduos da espécie.

$$Abt = \sum Abi$$

Dominância relativa (Dor): é equivalente à razão entre a dominância absoluta da espécie e a soma das dominâncias absolutas de todas as espécies amostradas.

$$Dor = (DOa/DOat).100$$

Índice de valor de importância (IVI): é o resultante da soma dos valores relativos de densidade, frequência e dominância.

$$IVI = Dr+Fr+Dor$$

A diversidade foi estimada através da seguinte equação:

$$H_e' = - \sum_{i=1}^N p_i \cdot \ln p_i$$

onde:

H_e' = Índice de Diversidade de Shannon

P_i = proporção da espécie i na comunidade amostral

N = número total de indivíduos amostrados

A equidade, que simboliza o quão uniforme é a distribuição das populações dentro da comunidade, é dada pela seguinte equação:

$$E' = H_e' / H_e' \text{ máxima}$$

Onde:

E' = Índice de equidade ou equabilidade

H_e' = Índice de Diversidade de Shannon

H_e' máxima = logaritmo natural do número de espécies amostradas

Os índices de diversidade encontrados para as matas foram testados (teste de Hutcheson) entre si através da equação:

$$T = (H'_1 - H'_2) / (\text{Var } H'_1 + \text{Var } H'_2)^{1/2}$$

$$\text{Sendo Var } H' = \frac{\sum p_i (\ln p_i)^2 - (\sum p_i \ln p_i)^2}{N} + \frac{S - 1}{2N^2}$$

Onde:

S = número de espécies

N = número total de indivíduos

A similaridade florística entre as matas foi avaliada pelos índices de Jaccard e Morisita.

$$IS_j = a / (a + b + c)$$

$$C_\lambda = 2 \cdot \sum^n X_{ij} \cdot X_{ik} / (\lambda_1 + \lambda_2) A \cdot B$$

$$\lambda_1 = \sum^n (X_{ij} (X_{ij} - 1)) / A \cdot (A - 1)$$

$$\lambda_2 = \sum^n (X_{ik} (X_{ik} - 1)) / B \cdot (B - 1)$$

Onde:

IS_j = Índice de similaridade de Jaccard

C_λ = Índice de Morisita

a = número de espécies comuns às duas áreas

b = número de espécies restritas a mata de encosta

c = número de espécies restritas a mata de restinga

A = Número total de indivíduos da encosta

B = Número total de indivíduos da restinga

X_{ij}, X_{ik} = Número de indivíduos da espécie i na encosta e na restinga

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL
SEÇÃO CIRCULANTE