



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE BIOLOGIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA

Dieta, Padrão de Atividades e Área de Vida de um
Grupo de Bugios (*Alouatta fusca*), na Reserva
de Santa Genebra, Campinas, SP.

Adriano Garcia Chiarello

Orientador: Dr. Cory Teixeira de Carvalho

Dissertação apresentada ao Instituto de Biologia da
Universidade Estadual de Campinas, como requisito
parcial a obtenção do grau de Mestre em Ecologia

Este exemplar corresponde à redação final
da tese defendida pelo (a) candidato (a)
Adriano Garcia Chiarello
em 26.05.92 *Chiarello*
e aprovada pela Comissão Julgadora.

623093
C431d

17842/BC

Campinas
1992

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL

**Dieta, Padrão de Atividades e Área de Vida de um Grupo
de Bugios Ruivos (Alouatta fusca), na Reserva de
Santa Genebra, Campinas, SP**

Adriano Garcia Chiarello

AGRADECIMENTOS

Ao Dr. Cory Teixeira de Carvalho, do Instituto Florestal, pela orientação;

Aos membros da Pré-Banca, Dr. Anthony B. Rylands; Dr. Wesley R. da Silva e Dr. Emigdio L.A. Monteiro Filho, pelas sugestões e críticas construtivas;

À Fundação José Pedro de Oliveira pela autorização para conduzir as observações na reserva de Santa Genebra;

Aos professores do Departamento de Botânica da UNICAMP, Dr. Hermógenes F. Leitão Filho, Dr. Jorge Tamashiro, Dr. João Semir e Dra. Angela Borges Martins, pela identificação das espécies vegetais;

À colega Dra. Leonor Patrícia C. Morellato, pela grande ajuda na identificação de espécies vegetais e na coleta dos dados de fenologia;

Aos professores do Departamento de Zoologia da UNICAMP, Dr. Ivan Sazima e Dr. Paulo S. Oliveira, pelas sugestões, incentivo e confiança e à profa. Eleonore Z. Setz pelo empréstimo de bibliografia;

Ao Prof. Dr. Mário de Vivo, da USP de Ribeirão Preto, pela amizade, confiança e orientação nas fases iniciais deste projeto;

À Dra. Carolyn Crockett, Dra. Karen B. Strier, Dra. Katherine Milton, Dra. Sarah Blaffer Hrdy e ao Dr. Charles Janson, pelas idéias e incentivo;

À Seção de Climatologia Agrícola de Instituto Agronômico de Campinas (IAC) pelo fornecimento dos dados climáticos;

Ao caro amigo e colega Sérgio Lucena Mendes, do Museu Mello Leitão, Santa Tereza, ES, pelas sugestões e agradáveis conversas;

Ao Dr. Bruce Williamson pela revisão do ABSTRACT;

Às funcionárias da Biblioteca do IB, Norma, Zilda e Lavinia,
pela ajuda na obtenção de referências bibliográficas;

Aos colegas de mestrado, Mauro Galetti, Rudi Laps, Fernando
Pedroni e Fernando Passos, pela amizade, dicas e sugestões;

Aos demais colegas da UNICAMP, Tri, Bel, Cica, Fabinho,
Lucia, Marinez, Luciano, Suzaninha, Caio, Isaac, Lucinice e muitos
outros, pela amizade e agradável companhia;

Ao colega de curso e companheiro de república, Sérgio Hayato
Seike, pela amizade e pelo valioso empréstimo de seu micro e
impressora;

E finalmente a Silvia, pela ajuda durante coleta de dados e
principalmente pelo cotidiano de amor, amizade e compreensão.

"Science, it is clear, is complicated because its practitioners are humans primates. Primates were not created as objective machines. Every primate, humans included, sees the world in a particular way - through primate eyes, ears, noses and hands, but, most importantly, through a primate brain that has a very special history, a brain that is extremely skillful at performing certain functions and extremely poor at performing others. It is a unique attribute of humans that at least some of them want to try and understand the world "as it really is" rather than being satisfied with seeing and comprehending it only to the extent that it serves some immediate and selfish purpose."

Shirley C. Strum

in: "Almost Human, a Journey into the World of Baboons"

"We must learn what is true in order to do what is right"

Thomas H. Huxley

Dedico aos meus pais,
irmãos e irmãs

ÍNDICE GERAL

ÍNDICE DE FIGURAS.....	vi
ÍNDICE DE TABELAS.....	vii
I - RESUMO.....	viii
II - ABSTRACT.....	x
III -INTRODUÇÃO GERAL.....	1
IV - ÁREA DE ESTUDO.....	7
V - GRUPO DE ESTUDO.....	10
CAPÍTULO 1. DIETA.....	13
1.1. INTRODUÇÃO.....	13
1.2. MATERIAL E MÉTODO.....	15
1.2.1. DIETA.....	15
1.2.2. FENOLOGIA.....	17
1.3. RESULTADOS.....	18
1.4. DISCUSSÃO.....	36
CAPÍTULO 2. PADRÃO DE ATIVIDADES.....	43
2.1. INTRODUÇÃO.....	43
2.2. MATERIAL E MÉTODO.....	44
2.3. RESULTADOS.....	46
2.4. DISCUSSÃO.....	52
CAPÍTULO 3. ÁREA DE VIDA.....	56
3.1. INTRODUÇÃO.....	56
3.2. MATERIAL E MÉTODO.....	57
3.3. RESULTADOS.....	59
3.4. DISCUSSÃO.....	64
VI - CONCLUSÕES.....	70
VII - LITERATURA CITADA.....	72

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. Macho adulto do grupo de estudo (...)	2
FIGURA 2. Mapa da reserva de Santa Genebra (...)	8
FIGURA 3. Diagrama climático para a região (...)	11
FIGURA 4. Total de horas de observação do grupo de estudo (...)	19
FIGURA 5. Dieta anual média do grupo de estudo (...)	21
FIGURA 6. Dietas mensais médias do grupo de estudo (...)	21
FIGURA 7. Dieta anual média de folhas (...)	23
FIGURA 8. Dieta mensal média de folhas (...)	24
FIGURA 9. índices de diversidade de dieta (J')	31
FIGURA 10. Fenologia das espécies arbóreas (...)	34
FIGURA 11. Correlações entre dieta e fenologia (...)	35
FIGURA 12. Padrão de atividades (média anual)	47
FIGURA 13. Padrão de atividades (ao longo das horas do dia)	49
FIGURA 14. Padrão de atividades (médias mensais)	49
FIGURA 15. Área anual de vida do grupo de estudo	60
FIGURA 16. Área de vida (sobreposição com grupos vizinhos)	63

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA I. Dieta do grupo de estudo (médias por estação)	22
TABELA II. Lista das espécies vegetais consumidas (...)	26
TABELA III. Padrão de atividades (médias por estação)	50
TABELA IV. Área de vida, coeficientes de variação e percurso diário médio (médias por estação)	61

I - RESUMO

O comportamento e a ecologia de um grupo de seis bugios, Alouatta fusca, foram estudados semanalmente durante 12 meses na reserva municipal de Santa Genebra, de 250 ha de área, no município de Campinas. Simultaneamente, foi amostrada a fenologia de 186 árvores e arvoretas da reserva, pertencentes a 72 espécies e 29 famílias. O padrão de atividades e a dieta do grupo foram registrados através de amostragem instantânea ("scan sampling"), empregando-se sessões de três minutos de duração a cada intervalo de 10 minutos. Sessenta dias inteiros de observação (das 6:00 às 18:00 h, aproximadamente) foram utilizados, totalizando 718 horas de observação direta dos animais e 2.943 registros de alimentação. A área de vida do grupo foi quantificada através da plotagem de seus deslocamentos diários em mapa. Em média, os bugios repousaram por 64% do período diário e a alimentação e o deslocamento ocuparam 18% e 13% deste período, respectivamente. Na estação seca o tempo gasto em alimentação (24%) foi significativamente maior do que na estação chuvosa (15%), observando-se o inverso deste padrão para o tempo alocado em repouso (59% e 69% do tempo diário nas estações seca e chuvosa, respectivamente). A área anual utilizada pelo grupo (4,13 ha) foi parcialmente compartilhada por cinco grupos vizinhos e foi ligeiramente maior na estação chuvosa (3,63 ha) do que na estação seca (3,13 ha). A dieta foi constituída basicamente por folhas (73%), flores (12%) e frutos (5%) de 67 espécies vegetais. Celtis iguanae, Cassia ferruginea e Inga spp. foram as espécies mais consumidas, constituindo cerca de 50% da dieta total. As folhas predominaram na

dieta em todas as estações, porém no inverno o consumo de flores foi significativamente maior. Folhas jovens (59%) foram preferidas às folhas maduras (31%), sendo 56% das folhas ingeridas provenientes de árvores e 41% de lianas. A dieta do grupo esteve correlacionada positivamente às disponibilidades de folhas jovens, flores e frutos na reserva, porém as correlações não atingiram nível de significância para flores e frutos. Em comparação com outros trabalhos, o grupo estudado apresentou uma dieta mais rica em folhas, notadamente folhas jovens de lianas, e uma restrita área de vida, consequências prováveis da natureza perturbada da reserva e de sua alta densidade de bugios.

II - ABSTRACT

The behavior and ecology of a group of six brown howlers were studied weekly during 12 months in the Santa Genebra Reserve (22°49'45''S and 47°06'33''W), near the city of Campinas. The reserve has 250 ha of secondary, mesophytic, semi-deciduous forest. Simultaneously, the phenology of 186 trees of 72 species and 29 families was monitored. The "scan sampling method" was used to sample the activity pattern and the diet from dawn until dusk on each sample day with scans of three minutes of duration and 10-minutes intervals. Sixty complete days of observation were utilized, yielding 718 hours of animal-observer contact, and 2,943 feeding records. The group's home range was studied by plotting its daily range on a map. On average, the group rested for 64% of the daily period, and feeding and travelling occupied 18% and 13% of this period, respectively. A significantly greater proportion of time was spent feeding during the dry season (24%) than in the wet season (15%), and the reverse of this pattern was observed for the time spent resting (59% and 69% of the daily time in the dry and wet seasons, respectively). The group's home range (4.13 ha) was partially shared by five neighbour groups, and it was slightly greater during the wet season (3.63 ha) than in the dry season (3.13 ha). The diet was composed of leaves (73%), flowers (12%) and fruits (5%), from 67 identified plant species. Celtis iguanae, Cassia ferruginea and Inga spp. were the most important plant species for the howlers, accounting for approximately 50 % of its diet. Young leaves (59%) were preferred to mature leaves (31%). Tree species contributed to 56% of the ingested leaves, and liana species to 41% of

the leaf diet. The ingestion of young leaves, flowers and fruits was positively correlated to the availability of these items in the forest; however, the correlations were not significant for flowers and fruits. In comparison to other works, the diet of the study group was poorer in fruits and richer in young leaves of lianas, and its home range was rather small. These results are probable consequences of the proliferation of lianas and the high number of howlers existing in the reserve.

III - INTRODUÇÃO GERAL

Dentre os primatas Neotropicais (Infra-ordem Platyrrhini) os macacos do gênero Alouatta Lacépède 1799 estão entre os mais bem estudados, com relação à ecologia e o comportamento no habitat natural (Neville et al., 1988). A predominância de estudos sobre este gênero se deve em parte a sua vasta distribuição geográfica, a mais ampla dentre os 16 gêneros de primatas da Neotrópica, estando representado de maneira praticamente contínua desde o sudeste do México até o norte da Argentina (Cabrera, 1958; Hill, 1962; Napier & Napier, 1967). Por outro lado, as suas características comportamentais mais típicas, tais como a lentidão dos deslocamentos e a pouca atividade ao longo do dia, também colaboraram para a realização de muitos estudos naturalísticos.

O gênero compreende cinco ou seis espécies (dependendo do autor) das quais quatro ocorrem no Brasil, assim distribuídas: duas na região abrangida pela floresta Amazônica, Alouatta seniculus e A. belzebul (esta última espécie também é encontrada nas florestas remanescentes do nordeste), uma no Brasil central, quase sempre associada à vegetação típica de cerrado (A. caraya), e a espécie aqui estudada, (A. fusca E. Geoffroy 1812), que ocorre nos domínios da floresta Atlântica, desde o Estado da Bahia até o Rio Grande do Sul (Ihering, 1914; Vieira, 1944). A espécie é conhecida vulgarmente por bugio, bugio-ruivo, barbado ou guariba (Figura 1).

É oportuno fazer um comentário à respeito da nomenclatura desta espécie, pois embora Alouatta fusca E. Geoffroy, 1812 seja o nome mais amplamente utilizado na literatura (p.e. Ihering, 1914; Vieira, 1955; Napier, 1976; Chiarelli, 1972; Honacki et al., 1982;



FIGURA 1. Macho adulto do grupo de estudo se alimentando de folhas jovens de Celtis iguanae.

Mittermeier et al., 1988), ele pode não ser o correto. Como advertiu Cabrera (1958) o nome correto deve ser A. guariba Humboldt, 1812, uma vez que este é dois meses mais antigo do que A. fusca, nome dado por Geoffroy Saint-Hilaire também em 1812. Hill (1962) em sua monografia clássica sobre anatomia comparada e taxonomia, também adotou A. guariba Humboldt, 1812 como o correto, deixando A. fusca em sinonímia. Honacki et al. (1982) se referem à espécie com A. fusca mas alertam que este nome pode estar equivocado. Porém na literatura mais recente (p.e. Kinzey, 1982; Mittermeier et al., 1988; Neville et al., 1988; Coimbra-Filho, 1990) a espécie é sempre referida como A. fusca. Deste modo, preferi utilizar o nome específico fusca por este ser mais reconhecido, porém é evidente que o taxon necessita de uma revisão nomenclatural.

Ihering (1914) reconheceu duas formas para esta espécie, uma setentrional que ocorre na Bahia, Espírito Santo e partes adjacentes de Minas Gerais e que ele se referiu como A. fusca fusca, e uma outra meridional que ocorre do Rio de Janeiro ao Rio Grande do Sul e que ele chamou de A. fusca guariba Ihering, 1914. Esta divisão foi feita com base principalmente nas diferenças de coloração de pelagem. Na subespécie meridional o dimorfismo sexual é mais evidente, o tom dourado dos machos adultos se destaca bem do castanho claro característico das fêmeas adultas. Por outro lado, na subespécie setentrional o dimorfismo sexual é muito reduzido, apresentando tanto machos como fêmeas um tom de pelagem mais escuro (ruivo escuro nos machos e castanho escuro nas fêmeas)(Ihering, 1914). Essas duas subespécies também foram reconhecidas por Cabrera (1958), que no entanto se refere à forma meridional por A. guariba clamitans Cabrera, 1940 e à setentrional por A. guariba guariba Humboldt, 1812.

Embora existam divergências com relação à nomenclatura, as duas subespécies são atualmente aceitas (Hill, 1962; Napier, 1976; Mittermeier et al., 1988). Veja no entanto Kinzey (1982), Santos et al. (1987) e Rylands et al. (1988) para uma delimitação mais atual e precisa da distribuição geográfica destas duas formas. Os bugios que ocorrem na área de estudo (reserva de Santa Genebra) tanto pela coloração dos indivíduos (veja "V - Grupo de Estudo"), como por sua localização geográfica, pertencem à subespécie meridional, A. guariba clamitans, ou A. fusca clamitans Hershkovitz, 1949, como é mais comumente referida.

Embora o gênero Alouatta seja bem conhecido, a maioria absoluta dos trabalhos publicados provêm de duas espécies apenas: A. palliata, espécie típica da América Central e costa ocidental da Colômbia e do Equador, e A. seniculus, existente no norte da América do Sul, ao norte do rio Amazonas na parte leste e ao sul até a Bolívia na parte oeste deste continente (Hill, 1962; Crockett & Eisenberg, 1987). Porém, mesmo estas duas espécies carecem de estudos prolongados em diferentes localidades de suas distribuições geográficas. Grande parte do conhecimento a respeito de A. palliata provêm de apenas uma localidade, a Ilha de Barro Colorado, no Panamá, local onde a espécie tem sido estudada desde o trabalho pioneiro de Carpenter (1934). A. seniculus por sua vez, foi estudado predominantemente na região dos Llanos Venezuelanos (p.e. Crockett & Eisenberg, 1987).

Tendo em vista que o número de trabalhos publicados sobre bugios é muito extenso, somente serão citados aqui e em momento oportuno, os trabalhos mais pertinentes, pois já existem revisões publicadas sobre o gênero. Jack (1967) por exemplo, apresenta uma abrangente revisão bibliográfica sobre Alouatta e mais recentemente a ecologia e o comportamento das espécies de bugios foram revisadas por

Neville et al. (1988).

Por outro lado, existem poucos trabalhos publicados a respeito de Alouatta fusca, onde a maioria se limita às tentativas de qualificação de sua dieta (Carvalho, 1975; Kuhlmann, 1975; Chitolina & Sander, 1981; Prates et al., 1990 a). Estes estudos apresentam listas de espécies vegetais consumidas pelos bugios, baseadas na análise de fezes (Kuhlmann, 1975) ou em observações diretas dos animais (Chitolina & Sander, 1981; Prates et al., 1990 a).

Cordeiro da Silva (1981) fez uma estimativa da densidade populacional dos bugios da Serra da Cantareira, fornecendo dados sobre a composição dos grupos e também uma pequena lista das espécies vegetais consumidas. Prates et al. (1990 b) forneceram dados referentes ao comportamento postural e locomotor desta espécie. Ihering (1914) discutiu aspectos de pelagem e da anatomia do osso hyoide do bugio ruivo, bem como comentou a respeito da distribuição geográfica desta e das demais espécies brasileiras do gênero. Setz & De Hoyos (1985) usaram indivíduos desta espécie para discutir problemas estatísticos de dependência em amostragens comportamentais.

Apesar desta série de estudos, o único trabalho publicado que aborda a ecologia e o comportamento da espécie de modo mais quantitativo e criterioso é o de Mendes (1989), que estudou o padrão de atividades e a dieta de um grupo em termos de itens (folhas, frutos, flores, etc.) durante duas estações do ano na reserva de Caratinga (Fazenda Montes Claros) em Minas Gerais. Neste trabalho, o autor ainda forneceu dados de área de vida do grupo de estudo, fez uma estimativa da população da área estudada (110 ha) e forneceu dados referentes às vocalizações e interações sociais desta espécie.

No presente trabalho, tentei abordar de maneira mais detalhada e quantitativa, a ecologia e o comportamento de um grupo de

bugios ruivos em seu habitat natural, enfocando não somente o padrão de atividades e o uso de área do grupo, mas também a sua dieta, em termos de itens e de espécies vegetais consumidas. Este trabalho aborda de maneira inédita para a espécie, o estudo concomitante da fenologia das árvores do local de estudo. O acompanhamento fenológico fornece dados de disponibilidade relativa dos itens sazonais potencialmente consumidos pelo grupo de estudo (folhas jovens, flores e frutos), propiciando, desta maneira, uma melhor compreensão da interação desta espécie com o seu meio.

Tendo em vista o exposto acima, os principais objetivos deste trabalho foram:

- 1- identificar e quantificar a dieta de um grupo de bugios ao longo de um ano, e relacioná-la à fenologia das árvores da reserva;
- 2- determinar o padrão de atividades do grupo, ou seja, a proporção de tempo que o grupo aloca às diferentes atividades, bem como as modificações deste padrão ao longo do ano, e
- 3- determinar a área de vida do grupo, ou seja, a área de floresta que o grupo utiliza durante suas atividades.

No entanto, como o local de estudo (reserva de Santa Genebra) é um fragmento isolado de floresta, com caráter florístico predominantemente secundário, as possíveis modificações na ecologia e/ou no comportamento dos bugios, foram discutidas principalmente em função destas perturbações do habitat. Espero com isso, que meus dados contribuam direta ou indiretamente para a preservação desta espécie que, de distribuição geográfica restrita a uma região de grande ocupação humana e que hoje possui apenas 5% de sua cobertura florestal original (Mittermeier et al. 1982), já é considerada como ameaçada de extinção (Mittermeier et al., 1989; Bernardes et al., 1990).

A tese está estruturada em três capítulos. O primeiro e mais extenso, enfoca a dieta do grupo e suas relações com a fenologia da reserva. O padrão de atividades e a área de vida do grupo, são abordados respectivamente nos capítulos 2 e 3. Esta distribuição se justifica pois tanto o padrão de atividades como o uso de área são muito influenciados pela dieta (Eisenberg *et al.*, 1972; Milton & May, 1976; Clutton-Brock & Harvey, 1977). Portanto, estes itens só podem ser completamente discutidos após a apresentação dos dados de dieta dos bugios.

IV - ÁREA DE ESTUDO

Realizei as observações na reserva municipal de Santa Genebra, situada na periferia de Campinas, SP ($22^{\circ}49'45''S$; $47^{\circ}06'33''W$). A reserva é um fragmento florestal com cerca de 250 ha de área, cercada em toda sua extensão por cultivos agro-pastoris (Figura 2). O relevo é levemente ondulado e a altitude média é de 670 m (Morelatto, 1991). A vegetação é caracterizada como mata mesófila semi-decídua (Dr. Hermógenes F. Leitão Filho, comunicação pessoal) ou, pelo sistema de Holdridge (1967), como floresta subtropical úmida de baixo-montana.

Na reserva são encontrados três subtipos de vegetação florestal: a floresta semi-decídua propriamente dita; a floresta úmida ou de brejos, e a vegetação secundária ou de beira de mata (Morelatto, 1991).

A floresta semi-decídua recobre a maior parte da reserva e apresenta diferentes graus de perturbação. Segundo Morelatto (1991),

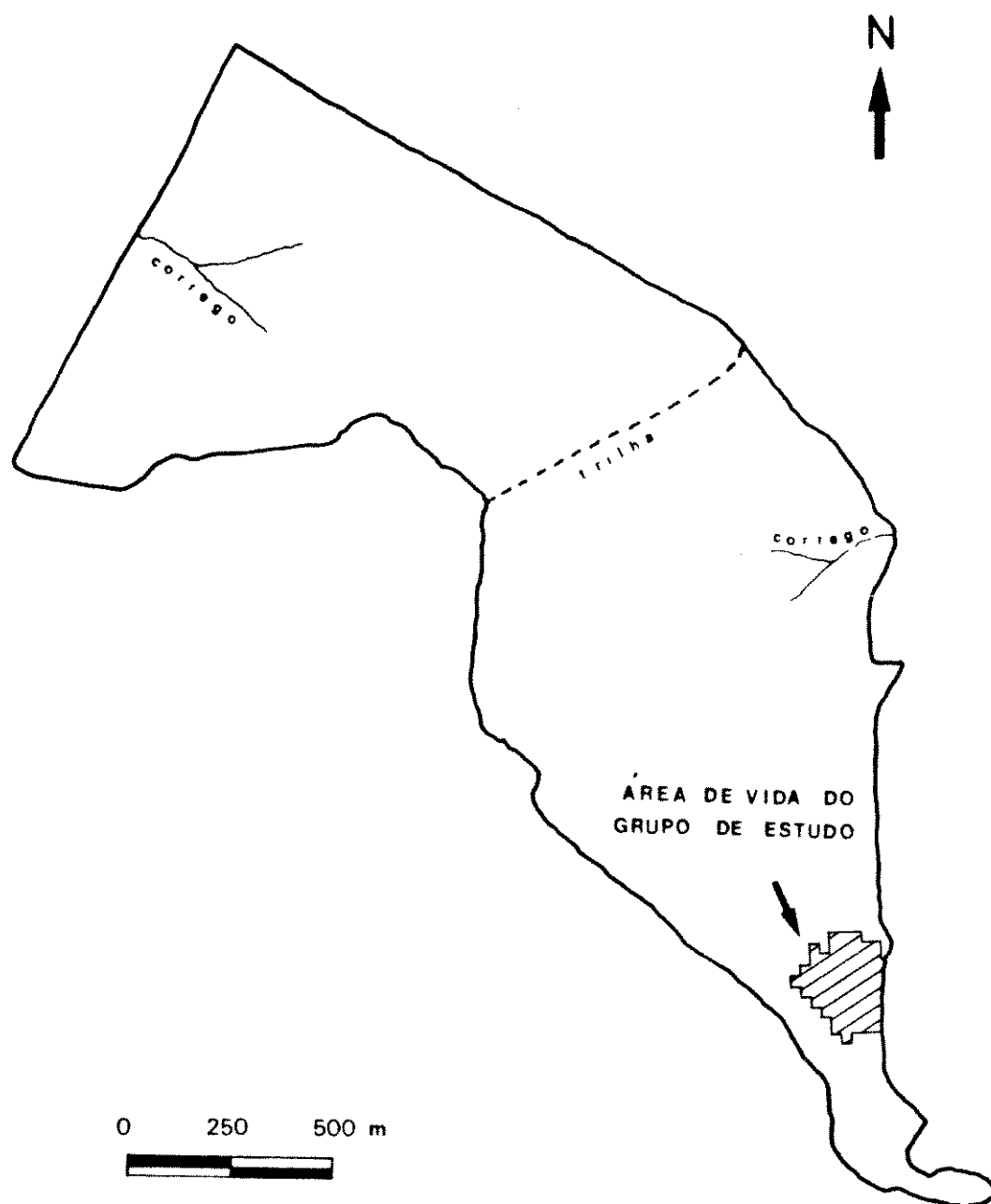


FIGURA 2. Mapa da reserva de Santa Genebra, mostrando a área de vida utilizada pelo grupo ao longo do estudo.

esta vegetação é caracterizada por árvores com até 30 m de fuste que formam um dossel quase contínuo a cerca de 15 m de altura. Sob o dossel forma-se um estrato composto por arbustos e arvoretas com até 8 m de altura e um estrato herbáceo pouco desenvolvido. As espécies arbóreas mais frequentes no estrato superior são: Aspidosperma polyneuron, Trichilia claussoni, Astronium graveolens, Chorisia speciosa, Cariniana legalis e Acacia polyphylla.

A floresta úmida ou de brejos localiza-se em uma depressão do terreno com solo permanentemente inundado, onde são comuns as palmeiras Syagrus romanzoffiana e Euterpe edulis. Na vegetação secundária e de borda de mata são comuns espécies de Solanaceae, Cecropiaceae e Piperaceae (Morellato, 1991). As lianas são extremamente abundantes nestes locais, porém muito comuns também nas demais áreas da reserva.

A reserva possui em toda sua extensão, vários grupos de bugios ruivos. O censo completo desta população ainda não foi realizado, porém no Capítulo 3 apresento uma estimativa, baseada nos dados de uso de área do grupo de estudo, que aponta para uma alta densidade de bugios na reserva.

A outra espécie de primata presente é o macaco-prego (Cebus apella); relativamente comum, porém em número aparentemente menor do que os bugios. Um único sagui (Callithrix penicilata) já foi observado na reserva (Mauro Galetti, comunicação pessoal), mas provavelmente foi introduzido clandestinamente. Outros mamíferos de médio porte são raramente observados na reserva, no entanto já foram confirmadas as presenças de veado-mateiro (Mazama sp.), mão-pelada (Procyon cancrivorus), cachorro-do-mato (Cerdocyon thous) e gato-do-mato (Felis tigrina).

O clima da região é caracterizado por uma estação seca e mais fria que se estende de Abril a Setembro, e uma estação mais quente e chuvosa de Outubro a Março (Figura 3 a,b). A temperatura média anual é de 20,6°C e a precipitação anual média é de 1.360 mm (dados fornecidos pela Seção de Climatologia Agrícola do Instituto Agronômico de Campinas).

V - GRUPO DE ESTUDO

O grupo de estudo era composto inicialmente por cinco indivíduos, assim distribuídos:

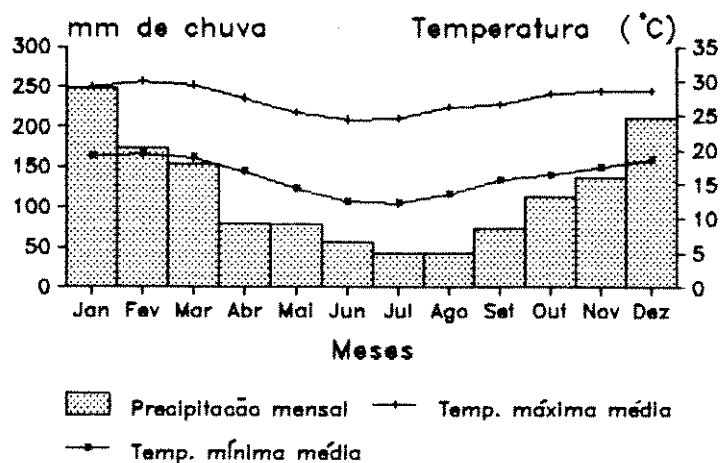
- um macho adulto, de pelagem ruiva no corpo todo e tons dourados na região dorsal e com uma grande cicatriz no lábio superior esquerdo, resultado provável de interações agonísticas com machos de grupos vizinhos (ver Figura 1),

- duas fêmeas adultas, de pelagem castanho escura no corpo todo e de porte menor que o macho adulto, muito parecidas entre si com excessão de pequenas particularidades na região da face,

- dois juvenis, um macho e uma fêmea, de portes semelhantes entre si no início das observações, ficando o macho ligeiramente maior que a fêmea no final do estudo.

Em junho de 91 uma das fêmeas do grupo deu à luz a um filhote, de sexo até o momento não identificado, possuindo o grupo a partir de então seis indivíduos. Este grupo foi escolhido pois estava parcialmente acostumado à presença humana antes do início das observações, e também porque sua composição etário-sexual se encontra

a) média de 1970 a 1990



b) período de estudo

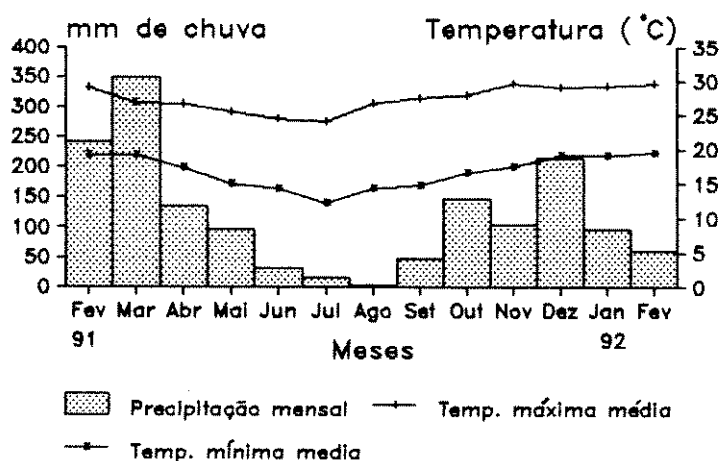


FIGURA 3. Diagrama climático para a região de Campinas; a) média dos últimos 21 anos; b) durante o período de estudo (de Fevereiro de 91 a Fevereiro de 92). Dados fornecidos pela Seção de Climatologia Agrícola do Instituto Agrônomo de Campinas, Campinas, SP.

dentro da média observada para a espécie (Cordeiro da Silva, 1981; Mendes, 1989).

Capítulo 1. *Dieta*

CAPÍTULO 1. DIETA

1.1. INTRODUÇÃO

Os bugios consomem basicamente folhas, frutos e flores (p.e. Carpenter, 1934; Hladik & Hladik, 1969; Glander, 1978; Milton, 1980; Chapman, 1988; Bonvicino, 1989; Mendes, 1989). Embora existam algumas observações de consumo de alimentos de origem animal, como larvas de insetos, tais itens são ingeridos inadvertidamente, como por exemplo através de frutos contendo larvas em seu interior (Hladik & Hladik, 1969; Milton, 1980; Mendes, 1989). No entanto, Coelho *et al.* (1976) observaram algumas vezes *A. villosa* (Guatemala) vasculhando ninhos de pássaros, sem contudo evidenciar a predação de ovos ou filhotes, e sugeriram que estes recursos podem fazer parte da dieta dos bugios.

Apesar dos bugios consumirem partes de diversas espécies vegetais, eles tendem a ser muito seletivos (Carpenter, 1934; Hladik & Hladik, 1969; Glander, 1978; Milton, 1980). Geralmente poucas espécies vegetais constituem a base da dieta destes animais, enquanto que um grande número de espécies são consumidas em proporções muito reduzidas (Hladik & Hladik, 1969; Smith, 1977; Glander, 1978; Milton, 1980; Chapman, 1988). A seletividade também ocorre em termos de itens. Há evidências claras de que os bugios preferem os itens sazonais (folhas jovens, flores e frutos) aos perenes, como por exemplo as folhas maduras (Smith, 1977; Glander, 1978; Milton, 1980). Esta preferência

se justifica pelo melhor valor nutritivo destes itens (Milton, 1979; Glander, 1978; Dasilva, 1992). Outras espécies de primatas folívoros como Procolobus verus (Dates, 1988); Colobus guereza (Dates et al., 1977); Colobus polykomus (Dasilva, 1992); Presbytes rubicunda e P. melalophos (Davies et al., 1988), também mostram preferências alimentares pelos itens sazonais. Em função disso, as proporções em que estes itens entram na dieta varia ao longo do ano, de acordo com as mudanças das fases fenológicas das espécies que compõem a dieta (Smith, 1977; Glander, 1978; Milton, 1980; Chapman, 1987; Chapman, 1988; Lucas & Corlett, 1991).

A dieta do grupo foi estudada tendo em vista dois objetivos principais:

- determinar quais os itens e as espécies vegetais que são utilizados como alimento numa floresta perturbada, e em que proporções estes itens e espécies entram na dieta nas diferentes estações do ano;

- analisar as mudanças sazonais da dieta em relação à fenologia das espécies arbóreas da reserva. A fenologia foi utilizada aqui com o intuito de fornecer dados de disponibilidade relativa dos recursos alimentares sazonais (folhas jovens, flores e frutos) ao longo das estações do ano. Com tais dados é possível discutir a dieta do grupo dentro dos preceitos hipotéticos das estratégias ótimas de procura e obtenção de alimentos ("Optimal foraging Strategies") (Emlen, 1966; MacArthur & Pianka, 1966; Schoener, 1971). Estas teorias enfocam o papel econômico dos animais, isto é, assumem que a seleção natural favorece a sua capacidade de maximizar o aporte de energia (ou nutrientes) por unidade de tempo. De maneira sintética, as principais implicações destes modelos relacionadas ao meu trabalho, são de que:

- 1- as preferências alimentares dependem de vários fatores, e podem ser adequadamente descritas apenas em termos da relação entre as

abundâncias absolutas e relativas dos alimentos potenciais, o "risco" de se procurar ou ingerir cada alimento, e a proporção de cada item na dieta (Emlen, 1966);

2- os animais devem ser mais seletivos na escolha de seus alimentos quando saciados ou quando o alimento é abundante, e mais generalistas quando famintos ou quando o alimento é mais escasso (Emlen, 1966; MacArthur & Pianka, 1966; Schoener, 1971).

No entanto, a inferência de disponibilidade destes recursos sazonais a partir de dados de fenologia é apenas aproximada. O estudo da fenologia envolveu apenas espécies arbóreas da reserva como um todo, algumas das quais não existem na restrita área de vida do grupo de estudo, assim como não incluiu as lianas, espécies muito importantes na dieta dos bugios (ver adiante). O estudo mais criterioso e abrangente da fenologia de árvores, arvoretas e lianas da reserva, já foi realizado por Morelatto (1991).

1.2. MATERIAL E MÉTODO

1.2.1. DIETA

Neste Capítulo foram considerados os dados referentes a todos os indivíduos do grupo de estudo, com exceção apenas do infante. A importância relativa dos diferentes itens na dieta, foi quantificada através de amostragem instantânea ("scan sampling"; Altmann, 1974). Por esse método todos os indivíduos visíveis do grupo têm seu comportamento amostrado em um período muito curto de tempo, geralmente poucos minutos ("scans" ou sessões). Esta técnica é

adequada para quantificar o tempo que o grupo como um todo aloca às diferentes categorias comportamentais (Altmann, 1974). Além do mais, esta técnica se emprega bem aos bugios, pois os indivíduos de um grupo tendem a coordenar as suas atividades (Milton, 1980).

Usei sessões de três minutos de duração a cada intervalo de 10 minutos. Nestes três primeiros minutos de cada intervalo, eram observados e anotados as atividades predominantes de todos os indivíduos visíveis do grupo. Quando o indivíduo em observação estava se alimentando, tentei identificar o item (folha, flor, fruto, ramos, etc.) e a espécie em questão. Quando não era possível identificar a espécie vegetal no momento da observação, a árvore ou liana era marcada com uma fita plástica para posterior coleta e identificação, com ajuda de especialistas do Departamento de Botânica da UNICAMP. Se o item consumido era folha, tentei identificar o estágio de maturidade da mesma (broto, folha jovem e folha madura), geralmente em função de sua cor, forma ou textura. Utilizei um binóculo 7x50 durante estas observações.

Para cada estação foi calculado o índice de diversidade da dieta (J') (c.f. Krebs, 1989), utilizando o índice de homogeneidade da função de Shannon-Wiener (H'), expresso pela fórmula:

$$J' = \text{índice de Shannon-Wiener } (H') / \log n$$

onde,

$$\text{índice de Shannon-Wiener } (H') = - \sum p_i \cdot \log p_i$$

sendo,

p_i = proporção de itens ou de espécies vegetais que entraram na dieta durante a estação considerada ($i = 1, 2, 3 \dots n$), e

n = número total de espécies ou itens utilizados como alimento na estação considerada.

Dois índices (J') foram calculados. Um para a diversidade em espécies vegetais (empregando as proporções " p_i " de cada espécie consumida durante a estação); e outro para a diversidade em itens vegetais (empregando as proporções de cada item consumido durante a estação). Neste último caso, os mesmos itens (por exemplo, folhas) de espécies distintas, foram considerados, para efeito de cálculo, como itens diferentes.

O índice J' nada mais faz do que padronizar o índice de Shannon-Wiener (H'), que pode variar de zero ao infinito, para uma escala com variação de zero a um (Krebs, 1989). Quanto mais próximo de zero, menor é a diversidade da dieta e consequentemente, mais seletiva é a mesma. Por outro lado, quanto mais próximo de um, mais diversa e consequentemente mais generalista é a dieta do grupo de estudo na estação considerada.

1.2.2. FENOLOGIA

As observações fenológicas foram feitas quinzenalmente em 186 árvores e arvoretas previamente identificadas, pertencentes a 72 espécies de 29 famílias e localizadas ao longo de toda a periferia da reserva e da trilha central (ver Morellato, 1991). Esta amostragem representa cerca de 42% das espécies de árvores e arvoretas conhecidas até o momento para a reserva (ibidem).

Em cada dia de observação, as fenofases (folha madura, broto de folha, queda de folha, flor e fruto) predominantes de cada uma das espécies amostradas eram anotadas, muitas vezes com ajuda de um binóculo (7x50). Os resultados quinzenais foram posteriormente agrupados originando médias mensais, devido ao fato de não ter sido possível efetuar duas amostragens nos meses de Fevereiro, Junho e

Novembro de 91 e em Janeiro de 92. Na análise dos dados, o número de espécies de cada uma das fenofases era somado e depois dividido pelo total de espécies amostradas e transformados então em porcentagens.

As correlações efetuadas neste capítulo utilizaram o coeficiente de correlação de Spearman (r_s), por envolverem sempre dados de porcentagem (c.f. Siegel, 1956). Para detectar se as diferenças nas porcentagens de tempo entre as estações eram significativas, foram empregados testes não-paramétricos, pois estes não assumem que as variáveis sob análise foram retiradas de uma "população" que apresenta determinada distribuição (geralmente distribuição normal)(Siegel, 1956). Os testes paramétricos por sua vez assumem, necessariamente, que os dados foram retirados de uma população cuja distribuição é normal. O teste empregado foi o de Kruskal-Wallis ("Kruskal-Wallis One Way Analysis of Variance"), mais indicado para os casos de comparações de mais de duas variáveis independentes. Onde as diferenças foram significativas, utilizei também o teste de comparação múltipla de Dunn para comparar as médias (c.f. Hollander & Wolfe, 1973).

1.3. RESULTADOS

As observações sistemáticas do grupo de estudo começaram no final de Fevereiro de 91 e foram encerradas em Fevereiro de 92, totalizando 60 dias inteiros assim distribuídos: dois em Fevereiro de 91, quatro dias por mês em Março e Abril de 91 e cinco dias por mês de Maio de 91 até o final do estudo (Fevereiro de 92). Foram amostrados 4.311 sessões de 10 minutos de intervalo, que representam 718:30 horas de observação do grupo de estudo (Figura 4a). Todas as horas do

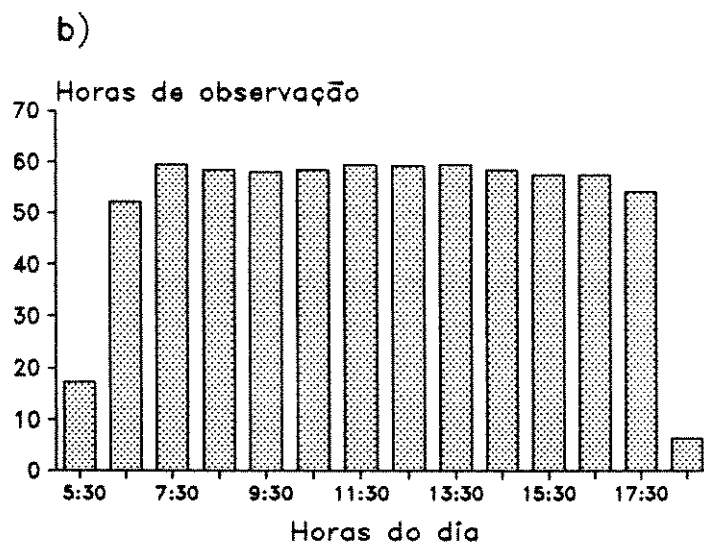
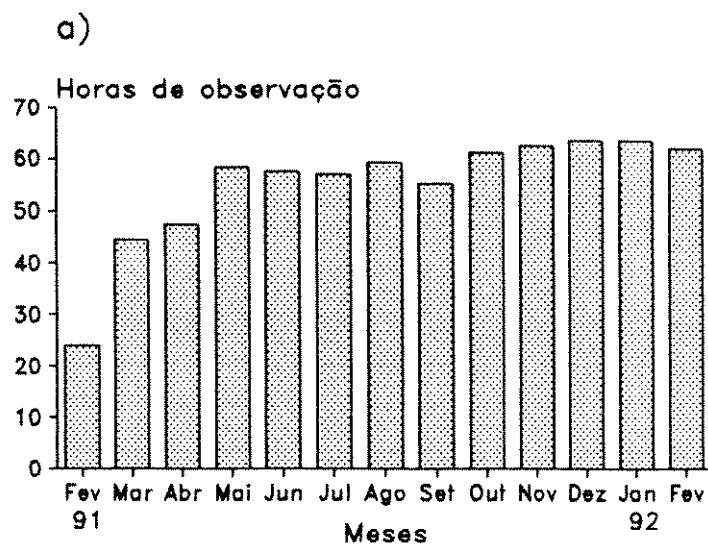


FIGURA 4. Horas de observação do grupo de estudo; a) total de horas em cada mês; b) total observado em cada intervalo de hora (representado pelo ponto médio do intervalo).

período diurno foram amostradas, porém com maior concentração entre as 6:00 e as 18:00 horas (Figura 4 b).

A dieta anual média do grupo, resultante de uma amostragem de 2.943 sessões de alimentação, está representada na Figura 5. Quase 3/4 da dieta do grupo foi constituída por folhas, ficando as flores e o frutos como segundo e terceiros itens mais consumidos. Ramos finos ou talos e pecíolos, aqui agrupados na categoria "outros", representaram uma parcela muito pequena da dieta. Não foi possível a identificação de cerca de 7% das sessões, devido às dificuldades de observação. Em nenhum momento, observei o consumo ou procura por recursos alimentares de origem animal.

As variações mensais na dieta do grupo são apresentadas na Figura 6. Nota-se, pela figura, que as folhas sempre foram o principal item consumido, mesmo durante os meses de inverno (Junho, Julho e Agosto), ocasião em que houve um consumo sensivelmente maior de flores. O consumo de frutos, sempre pequeno ao longo do ano, foi maior nos meses de Fevereiro e Março de 91 e em Janeiro de 92.

A tabela I sumariza as mudanças na dieta entre as estações do ano. Foram utilizados nesta análise 58 dias dos 60 amostrados. Não incluí na Tabela I os dados do verão de 91, pois esta estação estava representada por apenas dois dias amostrados em Fevereiro de 91. O consumo de folhas, flores e frutos foi significativamente diferente entre as estações. O consumo de folhas foi sempre predominante, mas foi significativamente menor durante o inverno, ocasião em que houve a maior porcentagem de flores na dieta. A variação na ingestão de frutos, embora significativa, foi de pequena magnitude. Os demais itens consumidos ("outros") não apresentaram diferenças significativas entre as estações.

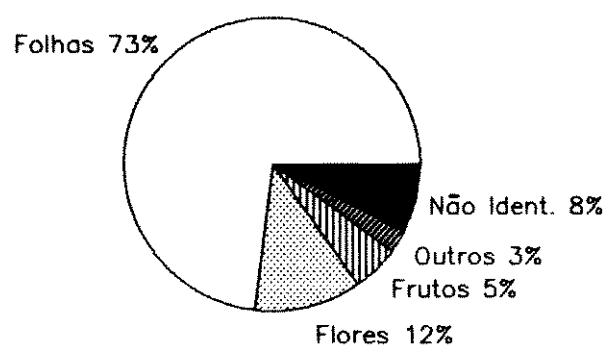


FIGURA 5. Dieta anual média do grupo de estudo

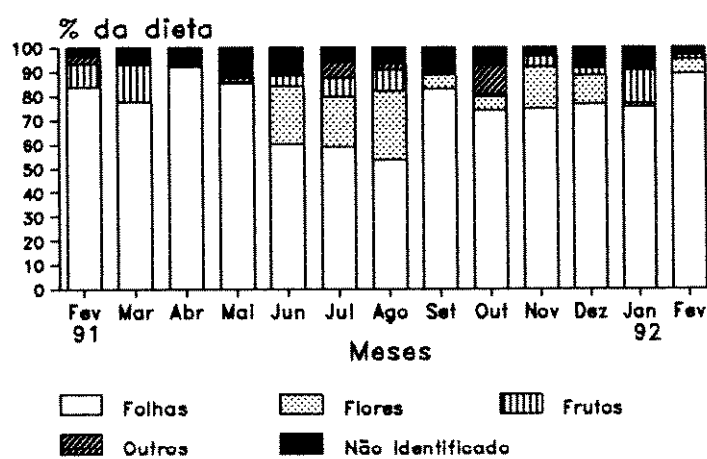


FIGURA 6. Dietas mensais médias do grupo de estudo.

Tabela I. Dieta média do grupo de estudo, observada em cada estação do ano. H': estatística corrigida do teste de Kruskal-Wallis; N: tamanho amostral; p: probabilidades associadas aos testes.

I T E M S A L I M E N T A R E S (P O R C E N T A G E N S D A D I E T A)					
ESTAÇÕES	FOLHA	FLORES	FRUTOS	OUTROS	NÃO IDENT.
Outono	85,71 ^{a*}	0,17 ^c	4,76 ^{a,b,c**}	0,51 ^a	8,84
Inverno	57,53 ^b	24,50 ^a	6,93 ^a	3,41 ^a	7,63
Primavera	76,98 ^a	9,06 ^{a,b}	1,73 ^c	5,04 ^a	7,19
Verão	80,43 ^a	6,14 ^{b,c}	6,47 ^{a,b,c}	0,00 ^a	6,97
MÉDIA ANUAL	72,99	11,72	5,23	2,51	7,54
H' (teste K-W)	19,50	27,10	9,06	7,54	-
N	58	58	58	58	-
p	<0,0001	<0,0001	<0,03	0,05< p <0,10	-

* dentro de cada coluna, letras minúsculas diferentes entre si representam diferenças significativas entre as médias consideradas (p < 0,05; teste de comparação múltipla de Dunn, baseado nas somas de "ranks" do teste de Kruskal-Wallis, segundo Hollander & Wolfe, 1973, pág. 125).

** para esta coluna (FRUTOS) as diferenças entre as médias foram significativas apenas ao nível de 6% (0,05 < p < 0,06).

A Figura 7 ilustra a dieta anual média de folhas. Quase metade das folhas ingeridas foram provenientes de árvores, porém as folhas de lianas tiveram participação significativa na dieta. Entre lianas e árvores, as folhas jovens, incluindo os brotos, foram duas vezes mais consumidas do que as folhas maduras. A identificação das folhas consumidas em folhas de árvores ou de lianas, foi sempre mais fácil do que entre maduras e jovens, categorização esta mais problemática quando as folhas de lianas eram consumidas, o que também pode ser observado nas Figuras 8 a,b. Estas ilustrações apresentam as variações no consumo mensal de folhas pelo grupo de estudo. No início das observações, uma porcentagem relativamente alta do consumo de

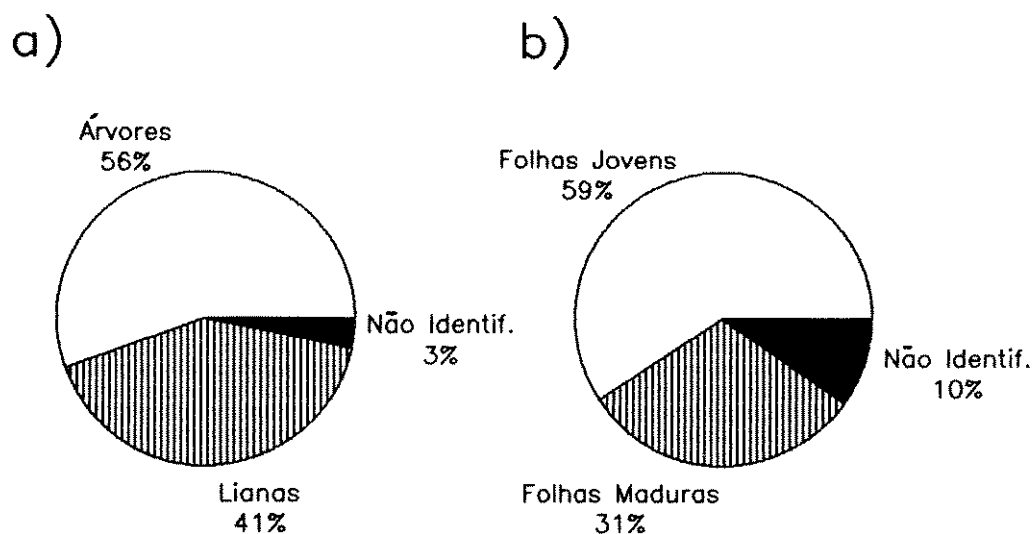


FIGURA 7. Média anual do consumo relativo de folhas; a) folhas de árvores e de lianas; b) folhas jovens e maduras.

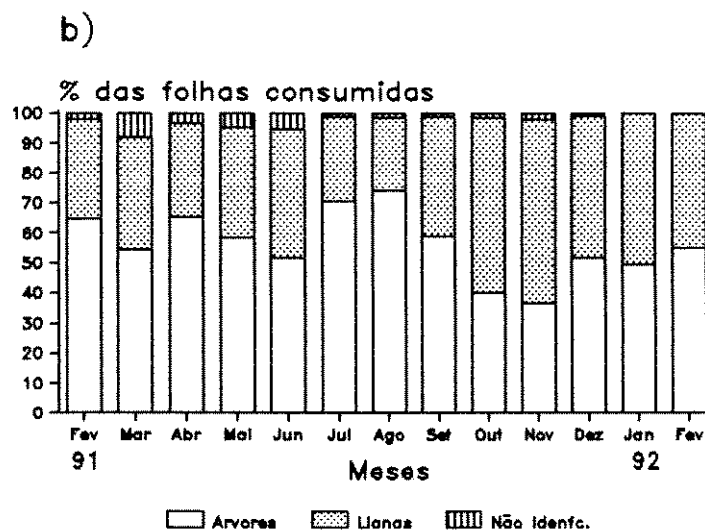
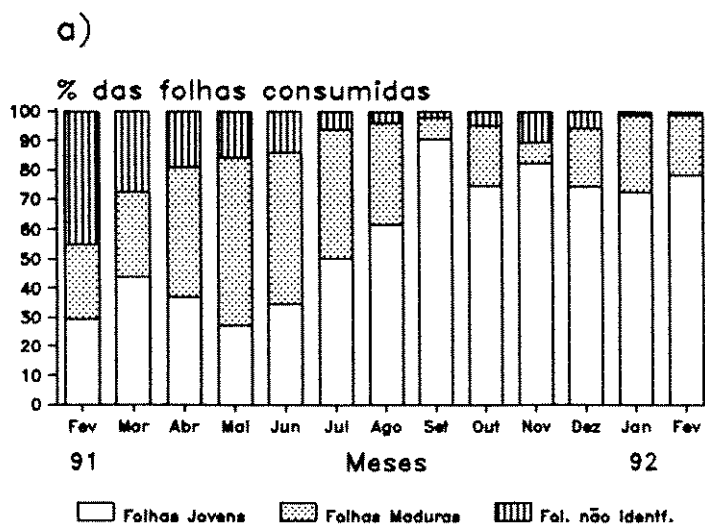


FIGURA 8. Médias mensais do consumo relativo de folhas; a) folhas jovens e maduras; b) folhas de árvores e de lianas.

folhas (cerca de 45%), não pôde ser identificada como jovens ou maduras, porém esta identificação melhorou sensivelmente no decorrer do estudo (Fig. 8 a). Folhas jovens e maduras foram ingeridas em proporções aproximadamente iguais nos meses de Fevereiro, Março e Abril de 91; e as folhas maduras prevaleceram em Maio, Junho e Julho de 91. A partir de então e até o final do estudo, as folhas jovens foram sempre mais importantes na dieta, atingindo um pico no mês de Setembro de 91 (90,5 % das folhas consumidas).

De Fevereiro a Agosto de 91 as folhas de árvores foram sempre mais importantes na dieta do que as de lianas, porém a partir de Setembro o consumo de folhas de lianas aumentou até atingir um pico entre Outubro e Novembro, únicos meses nos quais foram mais consumidas do que as folhas de árvores (Fig. 8 b). Em Dezembro de 91 e em Janeiro e Fevereiro de 92, folhas de lianas e de árvores entraram em proporções aproximadamente iguais na dieta.

A tabela II reúne as espécies vegetais consumidas pelo grupo e as proporções em que seus respectivos itens entraram na dieta, no período total do estudo. A tabela totaliza 2.574 sessões, o que significa que a identificação, a nível de espécie ou gênero, foi possível em 87,5% de todas as sessões de alimentação amostradas (2.943).

O grupo foi extremamente seletivo em termos de espécies consumidas. Mais da metade da dieta (54,5%) foi proveniente de apenas seis espécies, sendo Celtis iguanae (um arbusto) e Cassia ferruginea, as duas espécies mais importantes, seguidas por Inga uruguensis, Inga sp., Aspidosperma polyneuron e Piptadenia gonoacantha. As quatro espécies identificadas de ingá (Inga spp), também foram muito consumidas, juntas totalizando 23,4% da dieta. O restante da dieta (cerca de 46%) foi distribuído entre outras 51 espécies vegetais. Dez

Tabela II. Lista das espécies vegetais consumidas pelo grupo de estudo ao longo do ano. Os valores fora de parênteses, são o número total de sessões de observação, e os valores dentro de parênteses, são as porcentagens em relação ao total de sessões observadas e identificadas.

ESPÉCIES/(FAMÍLIAS)	Fo.ind.	Fo.Jov.	Fo.Mad.	Fl.	Fr.	Pec.	Ra.	TOTAL
1- <u>Celtis iguanae</u> (Jacq.) Sargent (ULMACEAE)		276 (10.7)	12 (0.5)	1 (0.04)	10 (0.4)			299 (11.62)
2- <u>Cassia ferruginea</u> Scharad. ex DC. (CAESALPINACEAE)	3 (0.1)	1 (0.04)	261 (10.1)	20 (0.8)				285 (11.07)
3- <u>Inga uruguensis</u> Hook & Arnot (MIMOSACEAE)	1 (0.04)	215 (8.35)	10 (0.4)	48 (1.86)				274 (10.64)
4- <u>Inga</u> sp. (MIMOSACEAE)	8 (0.3)	106 (4.12)		107 (4.16)				221 (8.59)
5- <u>Aspidosperma polyneuron</u> Muell. Arg. (APOCYNACEAE)	8 (0.3)	50 (1.94)	127 (4.9)				5 (0.2)	190 (7.38)
6- <u>Piptadenia gonoacantha</u> (Marth.) Macbr. (MIMOSACEAE)			130 (5.1)			3 (0.1)		133 (5.17)
7- <u>Cryptocarya moschata</u> Nees & Mart. ex Nees (LAURACEAE)	14 (0.54)		23 (0.9)		23 (0.9)	31 (1.2)	35 (1.4)	126 (4.90)
8- <u>Hymenaea courbaril</u> Plum. ex Endl. (CAESALPINACEAE)		40 (1.55)	46 (1.79)					86 (3.34)
9- <u>Inga affinis</u> DC. (MIMOSACEAE)	3 (0.1)	45 (1.75)		28 (1.09)	1 (0.04)			77 (2.99)
10- <u>Jacaratia spinosa</u> (Aublet) A. DC. (CARICACEAE)	5 (0.19)	49 (1.90)	14 (0.54)	1 (0.04)				69 (2.68)
11- <u>Pereskia aculeata</u> Miller (CACTACEAE)		1 (0.04)	31 (1.20)		25 (0.97)			57 (2.21)
12- <u>Lundia</u> sp. (BIGNONIACEAE)		6 (0.23)	14 (0.54)	10 (0.39)				30 (1.17)
13- <u>Cuspidaria aff. convoluta</u> (Vell) A Gentry (BIGNONIACEAE)		11 (0.43)			19 (0.74)			30 (1.17)
14- <u>Inga striata</u> Berg. (MIMOSACEAE)		12 (0.47)		17 (0.66)				29 (1.13)

continuação da Tabela II

ESPÉCIES/(FAMÍLIAS)	Fo.ind.	Fo.Jov.	Fo.Mad.	Fl.	Fr.	Pec.	Ra.	TOTAL
15- <u>Berjania</u> sp. (SAPINDACEAE)		25 (0.97)						25 (0.97)
16- <u>Pseudobombax grandiflorum</u> (Cav.) A Robyns (BOMBACACEAE)		6 (0.23)	4 (0.16)	9 (0.35)				19 (0.74)
17- <u>Cecropia hololeuca</u> Miq. (CECROPIACEAE)		13 (0.51)	1 (0.04)		4 (0.16)			18 (0.70)
18- <u>Machaerium aculeatum</u> Raddi (FABACEAE)		13 (0.51)	2 (0.08)					15 (0.58)
19- <u>Cordia ecalyculata</u> Vell. (BORAGINACEAE)					14 (0.54)			14 (0.54)
20- <u>Didymopanax morototoni</u> Decne. & Planch (ARALIACEAE)					14 (0.54)			14 (0.54)
21- <u>Gouania</u> sp. (RHAMNACEAE)		14 (0.54)						14 (0.54)
22- <u>Hibiscus rosa-sinensis</u> Linn. (MALVACEAE)		3 (0.12)	2 (0.08)	8 (0.3)				13 (0.51)
23- <u>Anemopaegma chamberlainii</u> (Sims) Bur. & K.Schum (BIGNONIACEAE)		12 (0.47)						12 (0.47)
24- <u>Pyrostegia venusta</u> (Ker-Gaw) Miers (BIGNONIACEAE)				10 (0.39)				10 (0.39)
25- <u>Arrabidaea</u> sp. (BIGNONIACEAE)	10 (0.39)							10 (0.39)
26- <u>Lundia obliqua</u> Sonder (BIGNONIACEAE)		9 (0.35)						9 (0.35)
27- <u>Dalbergia frutescens</u> (Vell.) Britton (FABACEAE)		9 (0.35)						9 (0.35)
28- <u>Smilax</u> sp1 (SMILACACEAE)		8 (0.31)						8 (0.31)
29- <u>Arrabidaea triplinervia</u> Baill. (BIGNONIACEAE)				7 (0.27)				7 (0.27)
30- <u>Miconia</u> sp. (MELASTOMATAACEAE)					7 (0.27)			7 (0.27)
31- <u>Ocotea</u> cf. <u>suaveolens</u> Benth (LAURACEAE)					7 (0.27)			7 (0.27)

continuação da Tabela II

ESPÉCIES/(FAMÍLIAS)	Fo ind.	Fo.Jov.	Fo.Mad.	Fl.	Fr.	Pec.	Ra.	TOTAL
32- <u>Chorisia speciosa</u> St. Hil. (BOMBACACEAE)		7 (0.27)						7 (0.27)
33- <u>Cariniana legalis</u> (Mart.) O. Kuntze (LECYTHIDACEAE)			4 (0.23)					4 (0.23)
34- <u>Annona cacans</u> Warm. (ANNONACEAE)					5 (0.19)			5 (0.19)
35- <u>Adenocalymna</u> sp. (BIGNONIACEAE)		4 (0.16)	1 (0.04)					5 (0.19)
36- <u>Astronium graveolens</u> Jacq. (ANACARDIACEAE)	1 (0.04)	1 (0.04)	2 (0.08)					4 (0.16)
37- <u>Hippocratea</u> sp. (HIPPOCRATEACEAE)		2 (0.08)	2 (0.08)					4 (0.16)
38- <u>Ilex</u> sp. (AQUIFOLIACEAE)		4 (0.16)						4 (0.16)
39- <u>Machaerium brasiliensis</u> Vog. (FABACEAE)		4 (0.16)						4 (0.16)
40- APOCINACEAE (trepadeira)		3 (0.12)						3 (0.12)
41- <u>Chrysophyllum gonocarpum</u> (Mart. & Eichl.) Engl. (SAPOTACEAE)		2 (0.08)						2 (0.08)
42- <u>Zanthoxylum</u> sp. (RUTACEAE)		2 (0.08)						2 (0.08)
43- <u>Inga lushnathiana</u> Benth. (MIMOSACEAE)		2 (0.08)						2 (0.08)
44- <u>Ocotea puberula</u> (Rich.) Ness (LAURACEAE)		2 (0.08)						2 (0.08)
45- <u>Rollinia sylvatica</u> Mart. (ANNONACEAE)		2 (0.08)						2 (0.08)
46- <u>Luetzelburgia guaiçara</u> Tol. (FABACEAE)		2 (0.08)						2 (0.08)
47- <u>Diclidanthera laurifolia</u> Mart. (POLYGALACEAE)					2 (0.08)			2 (0.08)
48- <u>Platypodium elegans</u> Vog. (FABACEAE)		2 (0.08)						2 (0.08)

continuação da Tabela II

ESPÉCIES/(FAMÍLIAS)	Fo.ind.	Fo.Jov.	Fo.Mad.	Fl.	Fr.	Pec.	Ra.	TOTAL
49- <u>Cecropia</u> sp. (CECROPIACEAE)		2 (0.08)						2 (0.08)
50- <u>Zanthoxylum rhoifolium</u> Lam. (RUTACEAE)			1 (0.04)					1 (0.04)
51- <u>Myrcia rostrata</u> DC. (MYRTACEAE)		1 (0.04)						1 (0.04)
52- <u>Pisonia aculeata</u> Linn. (NYCTAGINACEAE)			1 (0.04)					1 (0.04)
53- <u>Serjania grandiflora</u> Camb. (SAPINDACEAE)		1 (0.04)						1 (0.04)
54- <u>Hippocratea volubilis</u> Linn. (HIPPOCRATEACEAE)		1 (0.04)						1 (0.04)
55- <u>Pithecoctenium vautheri</u> (BIGNONIACEAE)			1 (0.04)					1 (0.04)
56- <u>Mendoncia velloziana</u> Mart. (ACANTHACEAE)		1 (0.04)						1 (0.04)
57- <u>Nectandra saligna</u> Ness & Mart. ex Ness (LAURACEAE)		1 (0.04)						1 (0.04)
58- Trepadeiras não identificadas	30 (1.17)	340 (13.2)	14 (0.54)		5 (0.19)			389 (15.1)
TOTAL	83 (3.22)	1310 (50.9)	705 (27.4)	266 (10.3)	136 (5.28)	34 (1.32)	40 (1.55)	2574 (100.0)

OBSERVAÇÕES FORA DOS "SCANS":

- 59- Smilax sp. 2
(SMILACACEAE) x
- 60- Mikania glomerata Spreng.
(COMPOSITAE) x
- 61- Celtis tala Gill.
ex Planch. (ULMACEAE) x
- 62- Tynnanthus sp.
(BIGNONIACEAE) x
- 63- Cabralea canjerana (Vell.)
Mart. (HELIACEAE) x

continuação da Tabela II

ESPÉCIES/(FAMÍLIAS)	Fo.ind.	Fo.Jov.	Fo.Mad.	Fl.	Fr.	Pec.	Ra.	TOTAL
64- <u>Nectandra megapotamica</u> (LAURACEAE)		x						
65- <u>Jacaranda micrantha</u> Cham. (BIGNONIACEAE)		x						
66- <u>Dasyphyllum spinescens</u> (Less.) Cabr. (COMPOSITAE)		x						
67- <u>Chiococca alba</u> (L.) Hitch. (RUBIACEAE)		x						
68- <u>Serjania</u> cf. <u>multiflora</u> Camb. (SAPINDACEAE)		x						

Fo.ind : folhas de estágio não determinado; Fo.Jov : folhas jovens, incluindo brotos de folhas, Fo.Mad : folhas maduras; Fl : flores, incluindo botões florais; Fr : frutos jovens, verdes e maduros; Pec : pecíolos; Ra : ramos finos. Observações fora das sessões de observação não foram quantificadas.

espécies identificadas não tiveram sua importância quantificada na dieta, pois sempre foram consumidas após os três primeiros minutos de cada "scan". A dieta foi muito mais diversificada em termos de folhas, especialmente folhas jovens, do que nos demais itens. Sessenta espécies (90% do total) foram fonte de folhas para o grupo, enquanto que apenas 12 espécies foram fonte de flores e outras 12, fonte de frutos. As folhas jovens de lianas foram responsáveis por 28% da dieta dos bugios.

A diversidade da dieta, tanto para itens como para espécies vegetais, mostrou pequena variação ao longo das estações (Figura 9). Para itens, o índice J' mínimo ocorreu no verão (0,738) e o máximo no inverno (0,818). A variação no índice J' para espécies, também foi de pequena magnitude, sendo menor no verão (0,747) e maior na primavera (0,800). A Figura 9 mostra ainda o número de espécies vegetais

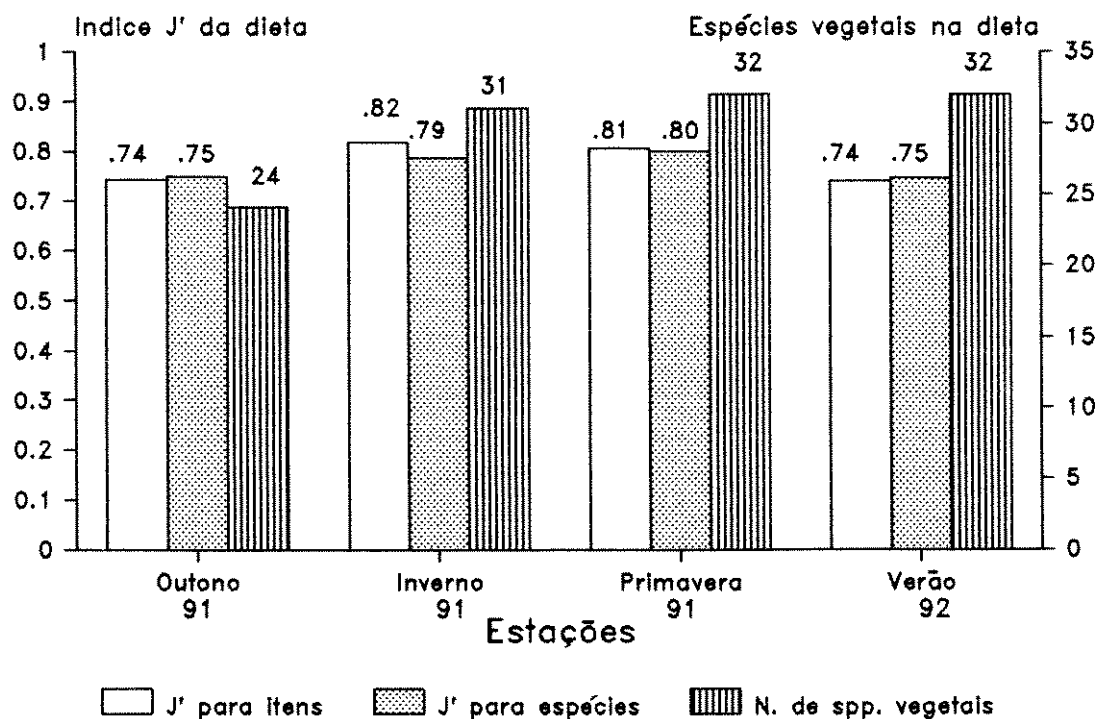


FIGURA 9. índices de diversidade de dieta (J') para itens e para espécies consumidas em cada estação (ver texto para explicação sobre o método); e número de espécies vegetais constituintes da dieta em cada estação.

constituintes da dieta durante as estações. O outono foi a estação que apresentou o menor número de espécies na dieta (24), enquanto que no inverno, primavera e verão, o grupo consumiu praticamente o mesmo número de espécies vegetais (31, 32 e 32, respectivamente). No entanto o número de dias amostrados no outono (13) foi menor que em cada uma das demais estações (15).

O resultado do acompanhamento fenológico de árvores e arvoretas é mostrado nas Figuras 10 a,b. O aumento na porcentagem de árvores em brotamento, aconteceu a partir de Agosto, atingindo um pico maior em Outubro, e um segundo pico de menor intensidade em Janeiro de 92. A porcentagem de árvores com folhas maduras seguiu um padrão inverso, diminuindo a partir de Agosto a atingindo o menor valor em Outubro; voltando a crescer a partir de então. A queda de folhas coincidiu com o período mais seco do ano, aumentando a partir de Junho e sendo máxima em Agosto, mês de menor precipitação durante o estudo (ver Fig. 3 b); diminuindo sua intensidade em Setembro e sendo muito reduzida a partir de Outubro.

A variação na porcentagem de árvores e arvoretas em floração (Figura 10 b) foi semelhante ao padrão de brotamento, isto é, a floração foi mais intensa na primavera e com pico máximo em Setembro; decrescendo nos meses seguintes. A disponibilidade de frutos, alta durante o outono, começou a diminuir em Julho sendo mínima em Setembro. No verão de 92 a porcentagem de árvores com frutos voltou a ser alta, atingindo o pico no mês de Janeiro.

O consumo de folhas jovens, flores e frutos pelo grupo de estudo, esteve correlacionado respectivamente às disponibilidades de folhas jovens, flores e frutos na reserva, (Figuras 11 a,b,c). A correlação foi positiva e significativa para folhas jovens (fig. 11 a), mas não atingiu nível de significância para flores (Fig. 11 b) e

frutos (Fig. 11 c).

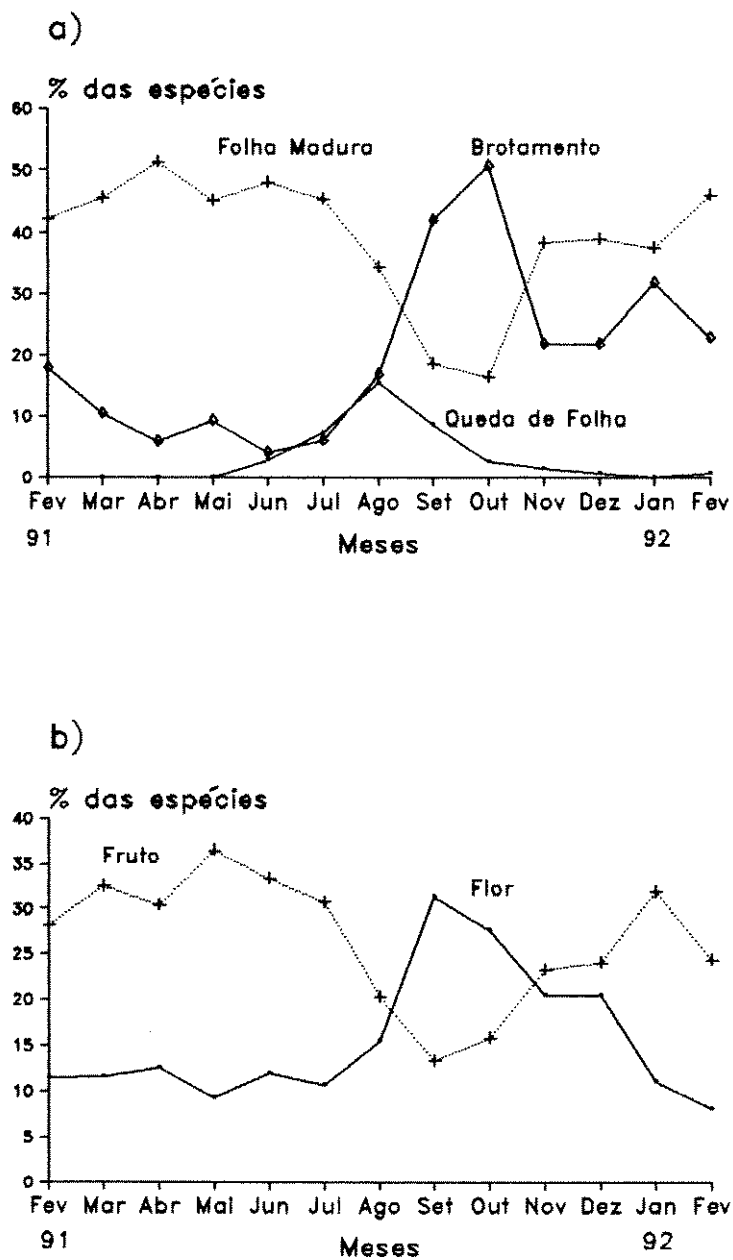


FIGURA 10. Fenologia das espécies arbóreas da reserva de Santa Genebra durante o período de estudo. a) porcentagens das espécies em brotamento, com folhas maduras ou em queda de folhas; b) porcentagem das espécies em floração e frutificação.

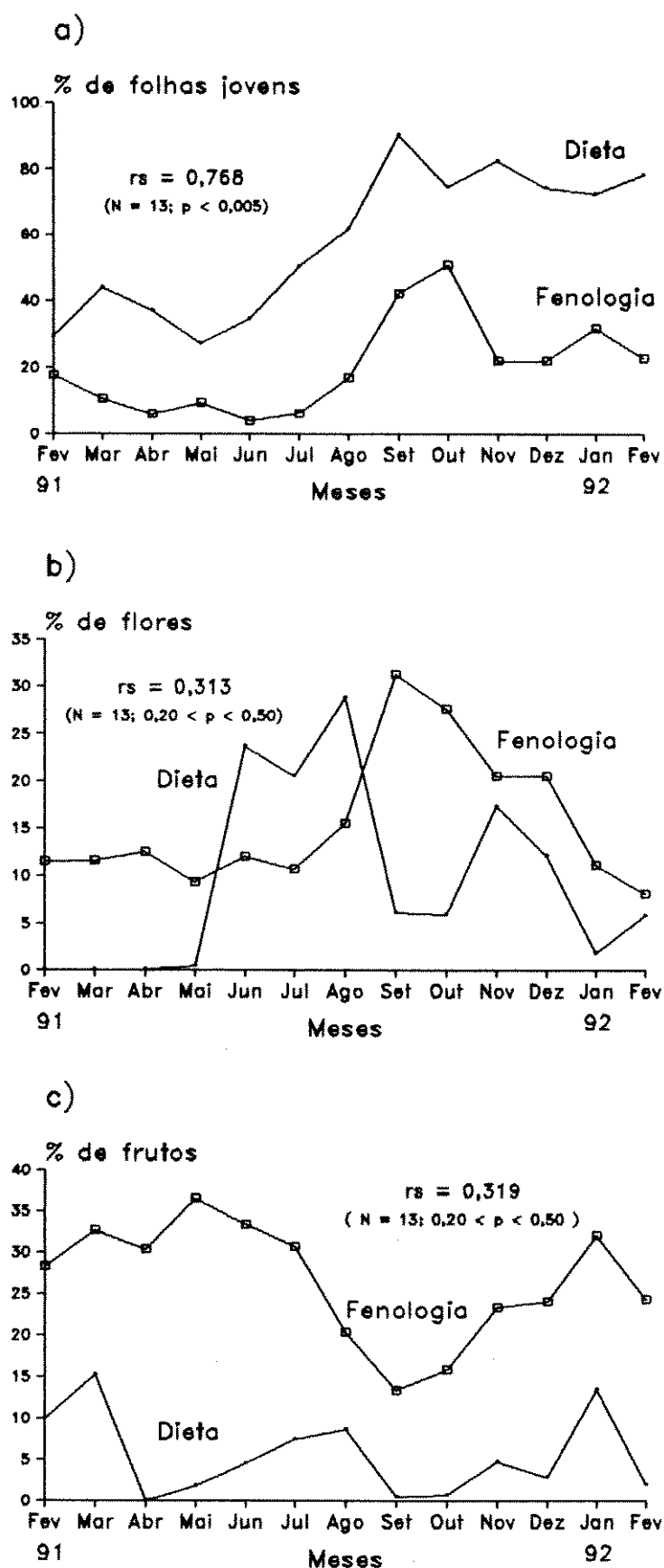


FIGURA 11. Correlações entre a dieta do grupo de estudo e a fenologia das espécies arbóreas da reserva de Santa Genebra. a) folhas jovens; b) flores; c) frutos. r_s = coeficiente de correlação de Spearman; N = número de pares de variáveis correlacionadas; p = significância da correlação.

1.4. DISCUSSÃO

O trabalho de Kuhlmann (1975) foi a primeira tentativa de quantificação da dieta de Alouatta fusca. No entanto, o método adotado por ele, identificação de resíduos encontrados nas fezes, apresentou um resultado no qual os frutos predominaram na dieta. Carvalho (1975) porém, alertou para a tendenciosidade deste método, pois as sementes permanecem mais intactas nas fezes e são por isso identificadas com maior facilidade do que os fragmentos de folhas. Mendes (1989) foi o primeiro em quantificar a dieta desta espécie através de observação direta dos animais em seu habitat natural, concluindo que a dieta dos bugios ruivos em Caratinga, MG, foi composta basicamente por folhas (64% a 78%), seguida por frutos (1% a 30%) e flores (6% a 11%). Estas porcentagens foram muito semelhantes às que eu observei, no entanto a porcentagem de frutos na dieta foi maior em Caratinga do que na reserva de Santa Genebra.

Em outra área de estudo, Parque Itapuã no Rio Grande do Sul, Prates et al. (1990 a) observaram que frutos e folhas, notavelmente folhas jovens, tiveram igual importância na dieta desta espécie. No entanto, os autores não apresentam uma quantificação mais precisa a este respeito.

Trabalhos publicados com outras espécies de Alouatta, demonstram que as folhas constituem a maior parte da dieta anual, sendo que os frutos ou as flores adquirem importância apenas sazonal (Richard, 1970; Smith, 1977; Glander, 1978; Milton, 1980). Bonvicino (1989) entretanto, observou que a dieta de A. belzebul foi constituída basicamente por frutos (59%) e flores (28%), sendo que o consumo anual

de folhas foi de apenas 13%. Durante a estação chuvosa, a porcentagem de frutos na dieta foi ainda maior, cerca de 92%. Hladik & Hladik (1969) também observaram uma preponderância de frutos (60%) sobre as folhas (40%) na dieta de A. palliata no Panamá. Estes resultados demonstram que as espécies de Alouatta são bastante oportunistas, sendo capazes de sobreviver com dietas compostas basicamente por folhas, mas ingerindo os frutos e as flores durante as épocas em que estes itens são mais abundantes.

De modo geral, as folhas quando comparadas aos frutos e flores, são mais ricas em polissacarídeos estruturais (celulose e hemicelulose); relativamente mais pobres em carboidratos solúveis (açúcares simples), e possuem compostos secundários (taninos, alcalóides, terpenos, etc.) que inibem seu consumo e/ou dificultam a sua digestão pelos mamíferos (Freeland & Janzen, 1974; Milton, 1981). Todas estas características, fazem das folhas itens de pouco retorno calórico por unidade de peso ingerida. Entretanto, as folhas em geral são mais ricas em proteínas (cerca de 20%) do que os frutos (cerca de 6%) (Milton, 1981). As flores, por sua vez, são mais variáveis em composição, mas em geral são mais ricas em carboidratos solúveis do que as folhas e mais pobres neste nutriente em relação aos frutos (Milton, 1980). Em função do exposto acima, Milton (1978) sugeriu que os bugios devem sofrer forte pressão para obter carboidratos solúveis de outras fontes que não folhas, como frutos e flores. Estas fontes devem proporcionar energia mais prontamente disponível, que é utilizada não somente para a manutenção e para as atividades diárias, mas também para diminuir os custos de detoxificação das substâncias tóxicas provenientes da ingestão de folhas (Freeland & Janzen, 1974; Glander, 1978; Milton, 1978).

Os bugios observados neste estudo mostraram forte preferência por folhas jovens. Esta preferência pode ser entendida em função da melhor qualidade nutricional das folhas jovens em relação às folhas maduras. Em geral as folhas jovens apresentam maior digestibilidade (Waterman et al., 1988); maior conteúdo de água (Glander, 1981); menor teor de compostos secundários (Feeny, 1970; Oates et al., 1977; Glander, 1981); menor porcentagem de fibras e maior disponibilidade de proteínas e carboidratos solúveis (Oates et al., 1977; Milton, 1980; Glander, 1981; Davies et al., 1988; Dasilva, 1992), do que as folhas maduras. Experimentos conduzidos com A. palliata, demonstraram que os dois fatores mais importantes na escolha das folhas consumidas, são o teor de proteína e o conteúdo em fibras (Milton, 1979). Estes dois fatores também foram os principais responsáveis pela seleção das folhas em Presbytes rubicunda e P. melalophos, duas espécies de primatas folívoros do sudeste Asiático (Davies et al., 1988). Portanto, a preferência por folhas jovens parece estar ligada a melhor composição nutricional destas quando comparadas às folhas maduras.

A correlação positiva e significativa entre a disponibilidade de folhas jovens na reserva de Santa Genebra e a porcentagem destes itens na dieta do grupo de estudo, significa que os bugios consumiram mais folhas jovens nas épocas em que estes itens foram mais abundantes e, alternativamente, diminuíram o consumo deste item durante as épocas de maior escassez. O mesmo padrão ocorreu com o consumo de flores e de frutos, embora as correlações nestes casos não tenham sido significativas. Na reserva de Santa Genebra, as flores foram muito importantes durante a estação seca, fato também observado por Mendes (1989) em Caratinga. Este aumento significativo no consumo de flores, pode ter sido consequência tanto da baixa disponibilidade

de folhas jovens, como do aumento na disponibilidade de flores durante esta estação. Tendo em vista este comportamento e o exposto acima em relação à composição das folhas jovens e a consequente predominância destes itens na dieta, os bugios se comportaram de acordo com um dos preceitos teóricos das estratégias ótimas de procura e obtenção de alimentos (Emlen, 1966; MacArthur & Pianka, 1966; Schoener, 1971). Ou seja, as preferências alimentares dos bugios dependeram de vários fatores, e estiveram relacionadas às disponibilidades relativas dos recursos alimentares ao longo das estações.

No entanto, o segundo preceito teórico das estratégias ótimas, segundo o qual os animais deveriam apresentar uma dieta mais seletiva quando os itens nutricionalmente mais ricos fossem mais abundantes, não foi satisfeito. O índice de diversidade da dieta do grupo, mostrou pequena variação, tanto em itens como em espécies consumidas entre as estações. O número de espécies vegetais constituintes da dieta e identificadas para cada estação, também se manteve relativamente uniforme ao longo do ano. A única excessão foi no outono, mas o menor número de espécies vegetais consumidas nesta estação se deve provavelmente, ao menor número de dias de observação durante esta estação. Isto significa que, embora tenha havido um aumento no consumo de flores durante a estação seca, época de menor ingestão de folhas, os bugios sempre constituíram sua dieta de forma variada, não mostrando aumento significativo de seletividade em nenhuma estação. Creio que esta não concordância com o segundo preceito teórico está relacionado ao estado perturbado da floresta.

A reserva de Santa Genebra apresenta uma grande abundância de lianas (Morelatto, 1991), que proliferaram a partir de perturbações ocorridas no passado, como corte seletivo de madeira e queimadas (ver por exemplo, Castellani, 1986). Na pequena área de vida do grupo de

estudo (ver Capítulo 3), há grandes manchas ocupadas por Celtis iguanae, arbusto de crescimento rápido e característico das fases secundárias de sucessão (Dr. L.A. Ferraz Matthes, comunicação pessoal). Croton salutaris e C. floribundus, outras espécies características destas fases sucessionais, também são extremamente abundantes na área. E, embora eu não tenha feito uma quantificação a este respeito, aparentemente há um pequeno número de árvores produtoras de frutos comestíveis como Anona cacans, Cordia ecalyculata, Copaifera langsdorfii e Ocotea sp.. No entanto Inga spp. são abundantes na área, e o alto consumo de flores no Inverno se deve basicamente à floração destas espécies.

Portanto, os bugios vivem hoje numa mata cuja composição florística original foi muito alterada e tiveram que modificar sua dieta em função desta alteração. Aparentemente não há disponibilidade de itens ricos em carboidratos solúveis, suficiente o bastante para que o grupo aumente significativamente a seletividade de sua dieta. Além do mais, o consumo intenso de determinada espécie ou de poucas espécies vegetais, poderia ocasionar ingestão de uma dose tóxica de compostos secundários (Freeland & Janzen, 1974). Para maximizar a ingestão de alimento e ainda ser capaz de detoxificar os compostos secundários, os mamíferos herbívoros generalistas são quase que obrigados a ingerir alimentos de uma grande variedade de fontes (ibidem). A necessidade de manter uma adequada quantidade de carboidratos e proteínas na dieta, é um fator adicional que leva os herbívoros a consumirem itens de diversas espécies (ibidem). Pela mesma razão, a dieta variada dos bugios é necessária à manutenção de um adequado balanço de minerais (Nagy & Milton, 1979 a). Deste modo, conforme teorizado por Westoby (1974), o objetivo estratégico da seleção de alimentos em herbívoros generalistas, não deve ser o de

maximizar o aporte de algum nutriente (usualmente energia), mas sim o de obter a melhor mistura de nutrientes, fato aqui demonstrado através dos altos índices de diversidade da dieta em todas as estações.

Finalmente, é interessante discutir estes dados em relação à alta capacidade que os bugios têm de se adaptarem a diferentes habitats (Eisenberg, 1989). Embora não haja estudo a este respeito, sabe-se por intermédio de pesquisadores que têm trabalhado na reserva de Santa Genebra nos últimos 15 anos, que aparentemente o número de bugios presentes hoje na reserva, é muito maior que no passado (Dr. K. Brown, comunicação pessoal) (no Capítulo 3, apresento uma estimativa populacional de bugios na reserva). As razões para ter ocorrido este crescimento populacional, devem ter sido fundamentalmente duas: pequena ou nula pressão de predação e, disponibilidade de recursos alimentares. São poucos os registros de predação sobre Alouatta, no entanto nenhum dos predadores já observados, ou seja, o gavião real (Harpia harpyja; Retting, 1978; Eason, 1989; Sherman, 1991) e a jaguatirica (Felis pardalis; Carpenter, 1934) ocorrem na reserva de Santa Genebra. Outros potenciais predadores, como a onça pintada (Panthera onca) e a onça parda (Felis concolor), também não estão presentes na área. É de se supor, portanto, que os bugios da reserva sofrem pouca ou nenhuma predação. No entanto, a ausência de predação não causa aumentos populacionais se concomitantemente, não houverem recursos alimentares suficientes na reserva. A proliferação de lianas por toda a área da reserva pode ter sido, neste sentido, benéfica para os bugios. Aproximadamente um terço da dieta foi proveniente de folhas jovens de lianas, e as folhas destas espécies foram responsáveis por quase metade de todas as folhas consumidas. Além disso, a espécie mais consumida, Celtis iguanae, é extremamente abundante na reserva (Dr. L.A. Ferraz Matthes, comunicação pessoal). As partes mais consumidas

deste arbusto, foram as folhas jovens das partes terminais dos longos ramos, recursos estes disponíveis ao longo de todo o ano.

Os bugios, portanto, se adaptaram às alterações florísticas da reserva de Santa Genebra e talvez até tenham se beneficiado do aumento na disponibilidade de recursos alimentares, decorrente da proliferação de lianas na reserva.

Capítulo 2. *Padrão de Atividades*

CAPÍTULO 2. PADRÃO DE ATIVIDADES

2.1. INTRODUÇÃO

Os macacos do gênero Alouatta apresentam um baixo nível de atividade diária (Carpenter, 1934; Altmann, 1959; Bernstein, 1964; Chivers, 1969; Richard, 1970; Mittermeier, 1973; Smith, 1977; Milton, 1978; Rudran, 1979; Braza et. al., 1981; Bonvicino, 1989; Mendes, 1989). Em geral, os bugios permanecem de metade a dois terços do período diário em repouso, que pode ocorrer em qualquer hora do dia, mas é mais intenso entre 11:00 e 14:00 horas. A atividade de alimentação está geralmente associada ao deslocamento do grupo pela floresta, pois os bugios se deslocam quase que exclusivamente para obter alimento (Milton, 1980).

Este padrão geral varia porém em função do habitat e das estações do ano (p.e. Milton, 1980). As mudanças na proporção de tempo que os bugios alocam às diferentes atividades durante o dia, têm sido associadas à fatores climáticos como temperatura e precipitação. Nos dias chuvosos ou nublados, há uma diminuição geral das atividades, com excessão do repouso (Chivers, 1969; Mittermeier, 1973). No entanto, o padrão de atividades parece estar mais fortemente relacionado à sazonalidade de oferta dos recursos alimentares (Smith, 1977; Milton, 1980; Chapman, 1988; Bonvicino, 1989; Mendes, 1989). Geralmente, o tempo gasto em alimentação ou deslocamento é maior quando há aumento na disponibilidade de frutos ou flores na floresta (Smith, 1977;

Glander, 1978; Milton, 1980; Chapman, 1988; Mendes, 1989).

O padrão de atividades se refere aqui à proporção de tempo diário (das 6:00 às 18:00 horas, aproximadamente) que o grupo como um todo aloca a determinadas atividades. Neste capítulo o termo "grupo" se refere apenas aos três indivíduos adultos (o macho e as duas fêmeas), não sendo considerados os dados pertinentes aos demais indivíduos do grupo de estudo (dois juvenis e um infante). Se fossem incluídos, as possíveis mudanças relativas nas proporções de tempo alocado às diferentes atividades, poderiam ser causadas não apenas por mudanças climáticas ou de disponibilidade de recursos alimentares, mas também por mudanças intrínsecas relacionadas ao desenvolvimento corporal e social destes indivíduos imaturos, dificultando desta forma a interpretação dos resultados.

Meu objetivo neste capítulo foi determinar o padrão de atividades do grupo e verificar se os dados obtidos diferem ou não do que é conhecido para a espécie e o gênero de modo geral. Assim como no primeiro capítulo, estive interessado nas possíveis mudanças comportamentais resultantes das alterações florísticas da reserva de Santa Genebra, bem como das interações do padrão de atividades com as mudanças climáticas e de disponibilidade de recursos alimentares na reserva ao longo do ano.

2.2. MATERIAL E MÉTODO

O grupo de estudo foi acostumado à minha presença antes do início da coleta sistemática de dados. A partir de Setembro de 90, comecei a acompanhar os deslocamentos do grupo, tentando segui-lo

sempre de perto (15 a 20 m). Após cerca de um mês, o grupo já não alterava mais seu comportamento devido a minha presença próxima.

As atividades amostradas foram as seguintes:

- Repouso: quando o indivíduo observado estava inativo, geralmente dormindo ou acordado porém parado;
- Deslocamento: quando o indivíduo estava em movimentação que implicava em deslocamento vertical e/ou horizontal;
- Alimentação: quando o indivíduo estava segurando, mastigando ou ingerindo itens alimentares;
- Social: toda vez que dois indivíduos estavam engajados em catação ("grooming") ou seja, o afastamento de pêlos com as mãos à procura de ectoparasitos, ou em brincadeira ("play"), comportamento este mais comum entre os jovens, onde os indivíduos envolvidos procuravam puxar ou empurrar uns aos outros, quase sempre pendurados pela cauda, ou quando perseguiam-se mutuamente em pequenas carreiras e,
- Outros: todos os demais comportamentos não incluídos nas categorias acima e observados menos frequentemente, tais como: micção, defecação, vocalização, coçar-se, beber água, etc.

A técnica empregada para amostrar as atividades descritas acima, foi a amostragem instantânea ("scan sampling", Altmann, 1974), já descrita no Capítulo 1 e amplamente utilizada para quantificar o padrão de atividades de primatas arbóreos. Um binóculo 7x50 também foi utilizado durante estas observações.

Nas tardes anteriores aos dias de amostragem, o grupo de estudo era localizado e acompanhado até certificar-me do local que os macacos utilizariam para dormir. Na manhã seguinte, eu chegava ao local antes do nascer do sol e começava a anotar o comportamento dos bugios assim que a luminosidade o permitisse. Utilizei apenas dias

inteiros na análise dos dados, nos quais eu observava e anotava as atividades do grupo de estudo sem interrupções das 6:00 às 18:00 horas, aproximadamente.

Para calcular a proporção de tempo que o grupo alocou em cada atividade, o número de "scans" referente a cada atividade foi somado para os cinco dias amostrados em cada mês, e divididos pelo total de "scans" obtidos em todas as atividades no mês em questão. Estas proporções de tempo foram então transformadas em porcentagens. Cada atividade ficou assim representada por uma porcentagem do tempo total amostrado.

Para detectar se as diferenças nas porcentagens de tempo de cada atividade entre as estações do ano foram significativas, foi usado o teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis, mais indicado para o tipo de dados em questão (Siegel, 1956, ver Material e Método do Capítulo 1). Nas comparações múltiplas das médias de cada atividade entre as estações, foi empregado o teste de comparação múltipla de Dunn, de acordo com o indicado por Hollander & Wolfe (1973).

Como as correlações efetuadas sempre envolveram porcentagens, como pelo menos uma das variáveis, foi utilizado para tal o coeficiente de correlação de Spearman (r_s), mais indicado para este tipo de dados (Siegel, 1956).

2.3. RESULTADOS

A Figura 12 mostra as porcentagens médias do tempo diário, que o grupo alocou para as diferentes atividades durante o período de estudo. O comportamento predominante foi o repouso, ocupando mais da

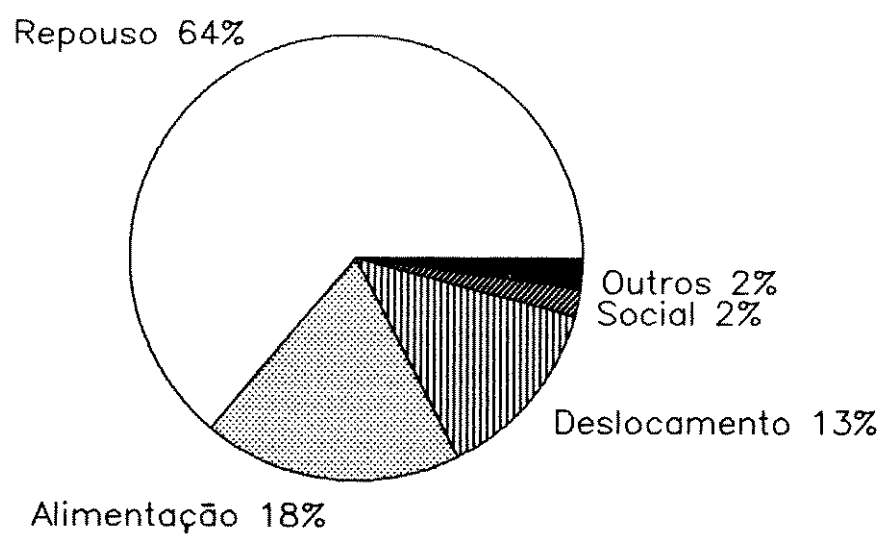


FIGURA 12. Média anual das porcentagens de tempo que o grupo de estudo alocou às diferentes atividades, ao longo do período diário.

metade do dia. A alimentação e o deslocamento foram respectivamente a segunda e terceira atividades mais observadas. As interações sociais e os demais comportamentos foram pouco comuns e geralmente de curta duração, ocupando uma parcela reduzida do período diário.

A Figura 13 apresenta a média anual do padrão de atividades ao longo das horas do dia. O grupo repousou mais frequentemente durante as horas mais quentes, e se alimentou principalmente à tarde, entre 15:00 e 17:00 horas. O deslocamento também foi mais frequente no período final da tarde. Interações sociais aconteceram com maior frequência no período inicial de repouso, no final da manhã.

O padrão de atividades apresentou pequenas variações ao longo dos meses, mas o repouso sempre foi o comportamento mais observado (Figura 14). O tempo alocado à alimentação foi sensivelmente maior em Junho, Julho e Agosto, o deslocamento porém, ocupou praticamente a mesma porcentagem de tempo ao longo dos meses. As interações sociais ocuparam sempre parcelas reduzidas do período diário.

Na tabela III são mostradas as variações no padrão de atividades entre as estações do ano. Dos 60 dias amostrados, 57 foram utilizados nesta análise. Descartei os dados do verão de 91, por esta estação estar representada por apenas dois dias, e o dia 25 de Setembro de 91, devido a forte chuva que impossibilitou a continuação das observações a partir das 15:00 horas. Houveram diferenças significativas nas porcentagens de tempo alocadas ao repouso, alimentação e interação social entre as estações. O deslocamento e todos os demais comportamentos agrupados na categoria "outros" não apresentaram diferenças significativas entre as estações.

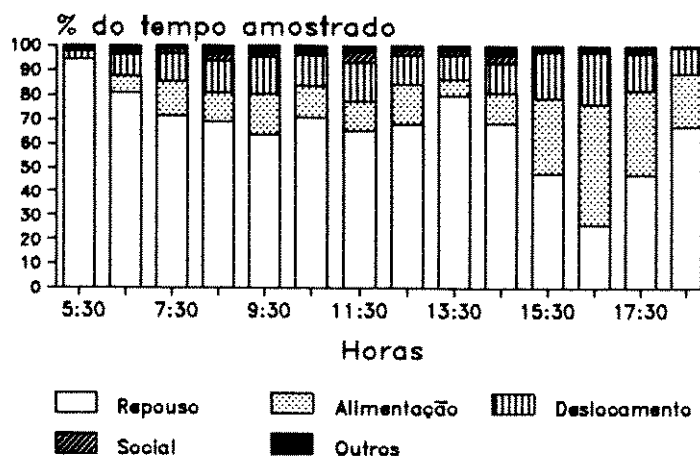


FIGURA 13. Médias anuais das porcentagens de tempo que o grupo de estudo alocou às diferentes atividades, em cada intervalo de hora do período diário (representado pelo ponto médio de cada intervalo).

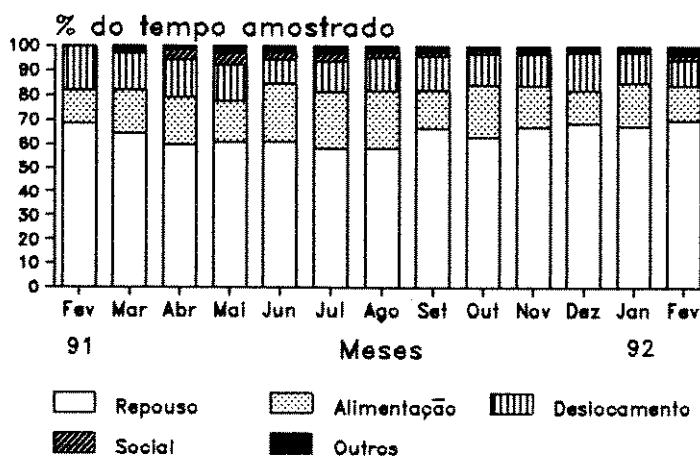


FIGURA 14. Médias mensais das porcentagens de tempo que o grupo de estudo alocou às diferentes atividades, ao longo do período diário.

Tabela III. Médias por estação, das porcentagens de tempo que o grupo de estudo alocou às diferentes atividades, ao longo do período diário. H': estatística corrigida do teste de Kruskal-Wallis; N: tamanho amostral; p: probabilidades associadas aos testes.

A T I V I D A D E S (PORCENTAGENS DE TEMPO DO PERÍODO DIÁRIO / ESTAÇÃO)					
ESTAÇÃO	REPOUSO	DESLOCAMENTO	ALIMENTAÇÃO	SOCIAL	OUTROS
Outono	61,47 ^{b,c*}	14,83 ^a	18,03 ^b	3,40 ^a	2,28 ^a
Inverno	59,07 ^c	11,96 ^a	23,53 ^a	2,95 ^a	2,49 ^a
Primavera	65,37 ^{a,b}	13,17 ^a	18,25 ^b	1,27 ^{a,b}	1,95 ^a
Verão	68,69 ^a	12,88 ^a	15,04 ^b	0,86 ^b	2,53 ^a
MÉDIA ANUAL	63,99	13,31	18,47	1,99	2,24
H' (teste K-W)	23,02	2,68	26,46	13,41	0,97
N	57	57	57	57	57
p	<0,0001	>0,45	<0,0001	<0,005	>0,80

* dentro de cada coluna letras minúsculas diferentes entre si, representam diferenças significativas entre as médias consideradas (p < 0,05; teste de comparação múltipla de Dunn, baseado nas somas de "ranks" do teste de Kruskal-Wallis, segundo Hollander & Wolfe, 1973, pág. 125).

Durante o verão, o repouso foi significativamente maior do que no inverno, porém o tempo alocado ao repouso na primavera não diferiu significativamente em relação ao verão; o mesmo acontecendo entre outono e inverno. O grupo alocou sensivelmente mais tempo à alimentação durante o inverno do que nas demais estações. A atividade social do grupo foi menor no verão, mas a diferença em relação à primavera não foi significativa, o mesmo ocorrendo entre esta e as demais estações.

A porcentagem de tempo que o grupo alocou ao repouso diário esteve correlacionada positivamente às temperaturas dos dias amostrados ($r_s = 0,559$ para as temperaturas médias máximas e, $r_s = 0,511$ para as temperaturas médias mínimas; $N = 59$; $p < 0,001$ em ambos os casos). O tempo diário gasto em alimentação também esteve correlacionado às temperaturas dos dias amostrados, porém de forma negativa ($r_s = -0,464$ para médias máximas e $r_s = -0,500$ para médias mínimas; $N = 59$; $p < 0,001$ em ambos os casos). O tempo gasto em deslocamento não apresentou correlação com a temperatura diária.

O repouso e a alimentação do grupo de estudo também estiveram significativamente correlacionados ao consumo de folhas jovens e maduras. O percentual de folhas jovens na dieta esteve correlacionado positivamente ao tempo gasto em repouso ($r_s = 0,531$; $N = 59$; $p < 0,001$) e negativamente correlacionado ao tempo gasto em alimentação ($r_s = -0,437$; $N = 59$; $p < 0,001$); enquanto que o consumo de folhas maduras apresentou uma correlação negativa com o repouso ($r_s = -0,452$; $N = 59$; $p < 0,001$) e positiva com a alimentação ($r_s = 0,252$; $N = 59$; $p < 0,05$). O tempo alocado à alimentação também apresentou uma correlação positiva ao percentual de flores na dieta ($r_s = 0,345$; $N = 59$; $p < 0,01$).

2.4. DISCUSSÃO

No geral, o padrão de atividades do grupo de estudo foi semelhante ao encontrado por Mendes (1989), estudando os bugios ruivos de Caratinga, MG. Em seu estudo, o repouso também foi o comportamento predominante (72% do período diário), ficando a alimentação (16%) e o deslocamento (10%) como segunda e terceira atividades mais observadas, respectivamente. Mendes (1989) também observou que os bugios repousaram mais intensamente durante as horas mais quentes do dia e o pico de alimentação e deslocamento ocorreu nas horas mais frescas da tarde, entre 15:00 e 16:00 horas. No entanto seu grupo não apresentou diferença na porcentagem de tempo alocada ao repouso entre as estações seca e chuvosa, fato aqui observado. Como em Caratinga, os bugios da reserva de Santa Genebra alocaram mais tempo em alimentação durante a estação seca do que na estação chuvosa. Com relação ao tempo diário gasto em deslocamento, Mendes (1989) observou que os bugios se deslocaram significativamente mais durante a estação chuvosa (19,5%) do que na estação seca (8,5%), o que não aconteceu no presente estudo.

Como salientado na Introdução deste capítulo, os bugios são inativos durante a maior parte do dia. Esta inatividade é apontada como reflexo da alta porcentagem de folhas na dieta, item notavelmente pobre em carboidratos não-estruturais (Milton *et al.*, 1980; Milton, 1981). Baixa atividade diária é uma característica encontrada em basicamente todos os mamíferos folívoros arbóreos (McNab, 1978). O metabolismo energético dos bugios não é inferior ao dos demais mamíferos de porte semelhante (Milton *et al.*, 1979). No entanto o

metabolismo "de campo" dos bugios, ou seja, quando em atividade, é apenas 1,98 vezes maior do que o metabolismo basal (quando inativo), valor este menor do que o encontrado em outros mamíferos de porte similar (para estes, o metabolismo de campo é em média 2,6 vezes maior do que o basal) (Nagy & Milton, 1979 b). Isto significa que os bugios possuem um estilo de vida conservador de energia (ibidem)

As folhas são alimentos de baixo valor energético e de difícil digestão pelos vertebrados, que não possuem as enzimas necessárias para quebrar os polissacarídeos formadores das paredes celulares das plantas (Bauchop, 1978). No entanto, estas enzimas são fornecidas pela flora microbiana presente no tubo digestivo dos folívoros. Através da fermentação da digesta rica em folhas, há um fornecimento de energia para os mamíferos na forma de ácidos graxos voláteis (ibidem). Fermentação bacteriana também ocorre nos bugios, no cecum e cólon, porém estes animais não possuem adaptações anatômicas no tubo digestivo que os capacitem a ser muito eficientes neste processo. Foi estimado que os processos fermentativos não fornecem mais do que 25 a 30% da energia necessária ao metabolismo dos bugios (Milton, 1981). É razoável supor portanto, que o alto percentual de tempo que os bugios alocam em repouso, seja uma estratégia adaptativa voltada à conservação de energia.

A variação na disponibilidade de folhas jovens e maduras, já discutidas no Capítulo 1, pode ter influenciado o padrão de atividades do grupo ao longo do ano. Durante a estação seca, a porcentagem de folhas maduras na dieta foi maior do que a de folhas jovens. Nesta época, houve uma pequena disponibilidade de folhas jovens na reserva de Santa Genebra. Foi durante esta estação que o grupo gastou a maior porcentagem de tempo em alimentação. O grupo levou mais tempo para se saciar durante a estação seca, provavelmente devido ao maior teor em

fibras e da menor disponibilidade de carboidratos solúveis das folhas maduras. Este mesmo raciocínio se aplica ao observado durante a estação chuvosa, quando a porcentagem de folhas jovens na dieta foi muito maior do que a de folhas maduras. O melhor valor nutritivo das folhas jovens, provavelmente diminuiu o tempo de saciação dos bugios durante a estação chuvosa. Nesta estação o tempo gasto em alimentação foi o menor observado durante todo o período de estudo.

Entretanto as correlações significativas existentes entre as temperaturas ambientes e o padrão de atividades do grupo, sugerem que estas variáveis climáticas também podem ter influenciado as atividades do grupo. Nos meses mais frios do ano, coincidentes com a estação seca, os bugios repousaram menos e se alimentaram mais; enquanto que na estação chuvosa, época de maiores temperaturas diárias, os bugios repousaram mais e se alimentaram menos. É razoável supor que as baixas temperaturas típicas do inverno, tenham causado um aumento na necessidade de energia, para que deste modo, os bugios pudessem ressarcir a energia gasta na geração de calor corporal, que é maior durante os meses mais frios. Uma vez que os bugios possuem um estilo de vida voltado à conservação de energia, estes animais devem ser muito sensíveis às variações da temperatura ambiente. É interessante citar aqui, que Prates et al. (1990 b) observaram que os bugios ruivos apresentam posturas corporais mais encolhidas, com menor exposição da superfície corporal, durante os meses mais frios do ano. Os autores acreditam que estas posturas sejam um mecanismo para minimizar a perda de calor corporal para o ambiente. A necessidade de um maior aporte de calorias durante o inverno, também pôde ser observada através do aumento do consumo de flores, itens em geral mais ricos em energia do que as folhas (Milton, 1980), durante os meses mais frios.

O fato da reserva de Santa Genebra apresentar uma composição florística perturbada, típica de matas secundárias, também pode ter influenciado o padrão de atividades dos bugios. Na reserva de Caratinga, cuja vegetação é menos alterada que na Santa Genebra, Mendes (1989) observou que a dieta dos bugios foi mais rica em frutos, notadamente durante a estação chuvosa. Foi durante esta estação que seu grupo gastou mais tempo em deslocamento. Mendes (1989) associou o maior deslocamento durante a estação chuvosa à maior disponibilidade de frutos nesta época. Segundo esse raciocínio, os bugios poderiam procurar por frutos, ou seja, se deslocar mais na floresta, na época de maior abundância destes itens. Por outro lado, na reserva de Santa Genebra os bugios não se deslocaram mais durante a estação chuvosa, tampouco houve um aumento substancial na porcentagem de frutos na dieta durante esta estação. Pelo mesmo raciocínio exposto acima, a pequena abundância de frutos na reserva de Santa Genebra, mesmo na estação chuvosa, pode ter acentuado o estilo de vida conservador de energia dos bugios. De fato, os bugios da Santa Genebra alocaram significativamente mais tempo em repouso durante a estação chuvosa e mantiveram um consumo alto de folhas nesta estação em relação à estação seca.

Capítulo 3. *Área de Vida*

CAPÍTULO 3. ÁREA DE VIDA

3.1. INTRODUÇÃO

Área de vida ("home range") é a área de floresta que o grupo utiliza durante suas atividades (NRC, 1981). Carpenter (1934) foi o primeiro a reportar que "os bugios não são nômades no sentido estrito, pois mostram forte tendência a limitar seus movimentos a uma área restrita". A partir de então, vários trabalhos realizados em diversas localidades têm mostrado que cada grupo ocupa uma área delimitada de floresta (Altmann, 1959; Bernstein, 1964; Chivers, 1969; Baldwin & Baldwin, 1972; Neville, 1972; Mittermeier, 1973; Glander, 1978; Milton, 1980; Sekulic, 1982; Crockett & Eisenberg, 1987; Chapman, 1988; Bonvicino, 1989; Mendes, 1989).

Entretanto o tamanho da área de vida varia entre as diversas localidades, e mesmo entre diferentes grupos de uma mesma localidade (Chivers, 1969; Neville, 1972; Milton, 1980; Sekulic, 1982). A área de vida está correlacionada principalmente com a dieta e o tamanho do grupo (Eisenberg et al., 1972; Milton & May, 1976; Clutton-Brock & Harvey, 1977) e com a densidade local de bugios (Crockett & Eisenberg, 1987). Geralmente a área de vida está diretamente relacionada com o tamanho do grupo e inversamente relacionada com a porcentagem de folhas na dieta. As áreas de vida também tendem a ser menores nos locais de alta densidade populacional de bugios (Chivers, 1969; Crockett & Eisenberg, 1987).

O estudo da área de vida do grupo teve como objetivo determinar sua extensão, variação ao longo do ano, e grau de sobreposição com áreas de grupos vizinhos. Minha intenção principal foi analisar como os bugios se deslocam espacialmente em uma reserva de vegetação perturbada, e comparar estes resultados com o que é conhecido para a espécie e o gênero de modo geral.

Os percursos diários do grupo ("day-range lenght"), ou seja, os seus deslocamentos pela mata, desde o início da manhã quando abandonam a árvore de dormida, até o final da tarde quando se aquietam novamente para dormir, também foram monitorados e quantificados, com o objetivo de compará-los com os dados de outras localidades e discutir a relação destes com a dieta do grupo e a fenologia das espécies vegetais da reserva.

3.2 MATERIAL E MÉTODO

A área de vida do grupo de estudo foi determinada através da plotagem em mapa dos seus deslocamentos diários. Um total de 72 árvores, espalhadas pelo interior da área de vida do grupo, tiveram suas posições plotadas em mapa e serviram como pontos de referência para mapear os deslocamentos do grupo. Para isso foram utilizadas uma bússola de visada ("sighting compass") com precisão de um grau e uma trena plástica de 25 m. Durante a análise, uma grade ("grid") de quadrados de 25 m de lado, em escala, foi sobreposta ao mapa dos percursos diários do grupo, possibilitando desta forma a quantificação da área de vida ao longo das estações, bem como do uso diferencial dos quadrados.

O uso diferencial dos quadrados foi quantificado através do Coeficiente de Variação (C.V.) (c.f. Rasmussen, 1980), expresso pela fórmula:

$$C.V. = \frac{\sqrt{\sum (t_i - \bar{t})^2 / N}}{\bar{t}}$$

sendo:

t_i = quantidade de tempo gasta no quadrado "i" (no caso, o número de dias em que o grupo usou o quadrado "i");

$\bar{t}$ = quantidade média de tempo (dias) em que cada quadrado foi usado, e

N = número de quadrados usados.

Este índice é igual a zero se todos os quadrados tiverem a mesma densidade ocupacional, ou seja, se todos forem usados por um número igual de dias, e se torna maior do que zero a medida que aumenta a variabilidade no uso dos quadrados (Rasmussen, 1980). Escolhi este índice, pois é o melhor disponível para análise da variação na densidade ocupacional dos quadrados, além de ser de uso mais difundido e de fácil cálculo (ibidem).

Os percursos diários do grupo foram medidos através do acompanhamento, no campo, dos seus deslocamentos. As distâncias percorridas foram medidas utilizando passadas padronizadas. Este procedimento era efetuado concomitantemente às demais observações, e se iniciava assim que o grupo começava a se deslocar e terminava quando o grupo se aquietava para dormir (geralmente por volta das 17:30 - 18:00 horas). Posteriormente, as medidas em passadas foram transformadas em metros.

Toda vez que havia encontro do grupo de estudo com grupos vizinhos ou com indivíduos solitários, o local era marcado com fita plástica e posteriormente sua posição era plotada em mapa. Indivíduos ou grupos vizinhos, vistos dentro da área de vida do grupo de estudo, também tiveram suas posições marcadas e plotadas em mapa. Este procedimento foi utilizado para quantificar a sobreposição da área de vida do grupo de estudo com os demais grupos vizinhos.

Para comparar as áreas de vida e os percursos diários médios entre as estações, utilizei o teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis, seguindo Siegel (1956) e Hollander & Wolfe (1973).

3.3 RESULTADOS

A área total utilizada pelo grupo ao longo do ano foi de 4,133 ha (ver Figura 2), o que representa cerca de 2% da área total da reserva de Santa Genebra e equivale a 0,69 ha/indivíduo do grupo de estudo. Em nenhuma ocasião o grupo foi observado fora desta restrita área. A área de vida foi utilizada de forma heterogênea; alguns quadrados foram muito mais visitados do que outros (Figura 15).

Não houve diferença significativa nos tamanhos das áreas utilizadas pelo grupo entre as estações (Tabela IV), no entanto o inverno foi a estação com a menor área de vida e a do verão foi a maior. A tabela mostra ainda os coeficientes de variação da área de vida e os percursos diários médios nas estações. As mudanças nos C.Vs das estações foram de pequena magnitude, o menor C.V. no entanto foi observado no verão e o maior no inverno. Em outras palavras, durante o inverno o grupo usou a área de forma mais heterogênea, visitando mais

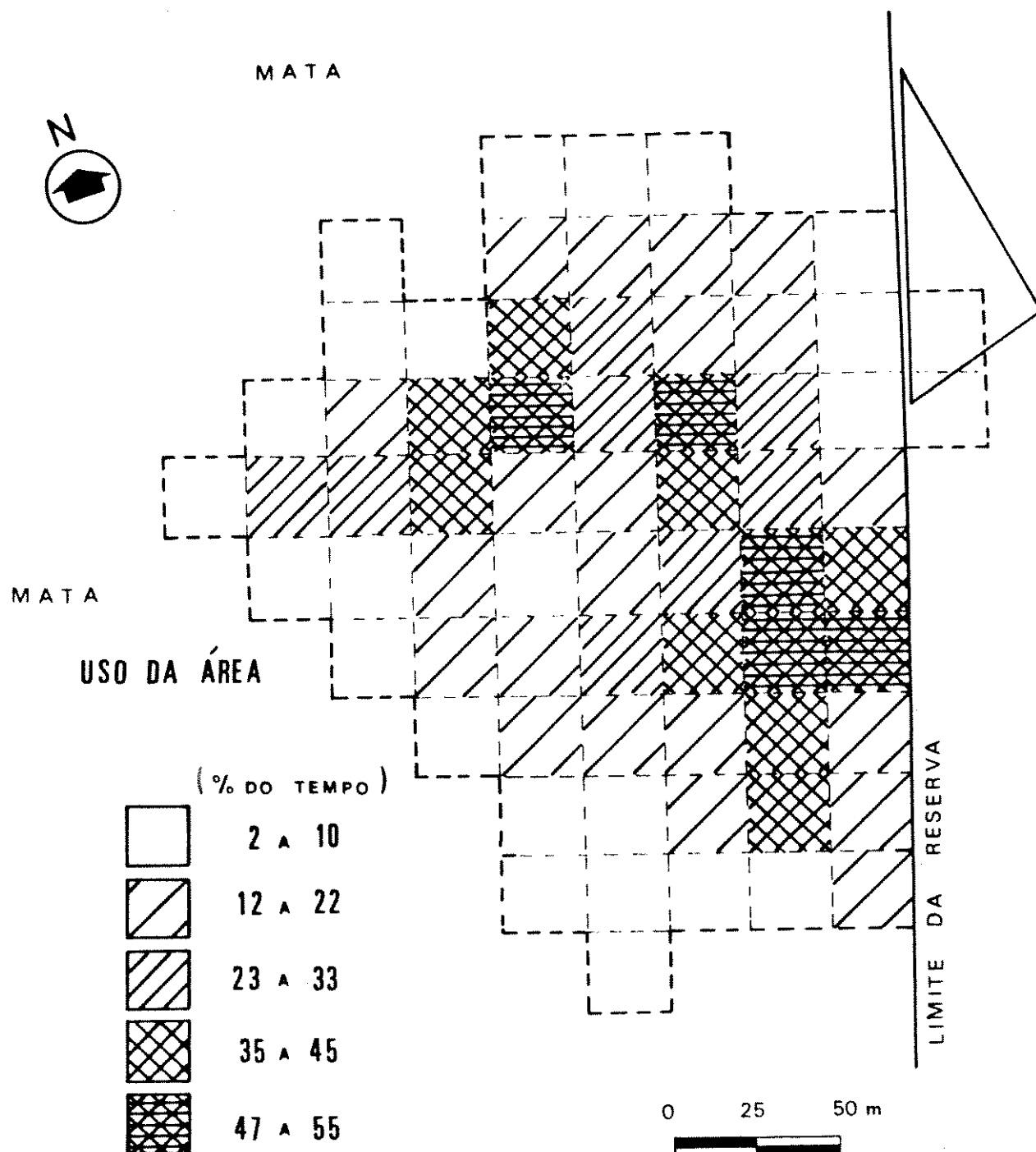


FIGURA 15. Área anual de vida do grupo de estudo, mostrando a porcentagem de tempo que o grupo ocupou os diversos quadrados. As porcentagens se referem ao número de dias que cada quadrado foi utilizado pelo grupo de estudo durante seus deslocamentos, em relação ao total de dias amostrados ($N = 60$).

Tabela IV. Área de vida, coeficiente de variação do uso de área e percurso diário médio do grupo de estudo, para cada estação do ano. H': estatística corrigida do teste de Kruskal- Wallis; N: tamanho amostral; p: probabilidades associadas aos testes.

ESTÂNCES	ÁREA DE VIDA (ha)	C.V. DA ÁREA DE VIDA	PERCURSO DIÁRIO MÉDIO (m)	DESVIO PADRÃO (m)
Outono	3,317 ^{a*}	0,664	484,0 ^a	137,5
Inverno	3,125 ^a	0,684	472,5 ^a	126,7
Primavera	3,438 ^a	0,592	428,9 ^a	71,7
Verão	3,625 ^a	0,582	444,5 ^a	128,9
TOTAL ANUAL	4,133	0,764	466,8	127,3
H' (teste K-W)	4,13	-	2,39	-
N	12	-	57	-
P	>0,20	-	>0,49	-

* dentro de cada coluna, letras minúsculas diferentes entre si representam diferenças significativas entre as médias consideradas (p < 0,05; teste de comparação múltipla de Dunn, baseado nas somas de "ranks" do teste de Kruskal-Wallis, segundo Hollander & Wolfe, 1973, pág. 125).

Obs. a área de vida no outono (3,317 ha) é uma extrapolação da área utilizada durante os 13 dias de amostragem nesta estação para 15 dias de observação, que é o número de dias amostrados em cada uma das demais estações.

alguns quadrados do que outros, enquanto que no verão os quadrados foram usados de forma mais homogênea.

O percurso diário médio do grupo foi de 467 m (mínimo de 241 e máximo de 808 m/dia), e também não apresentou diferenças significativas entre as estações (Tabela IV).

A área de vida do grupo de estudo também foi usada por mais cinco grupos vizinhos e dois indivíduos solitários (um macho e uma

fêmea) (Figura 16). Dois outros indivíduos foram vistos na área do grupo, porém não foi possível verificar se pertenciam a outros grupos ou se eram indivíduos solitários. A posição dos grupos e dos indivíduos solitários no mapa, se refere tanto aos locais de encontro com o grupo de estudo, como aos locais em que simplesmente foram observados sem interagir com o grupo de estudo. Como não foi possível acompanhar os deslocamentos destes grupos pelo interior da área de vida do grupo de estudo, a sobreposição de áreas aqui calculada é, deste modo, uma estimativa conservadora. Durante o estudo, estes cinco grupos vizinhos e indivíduos solitários, ocuparam um total de 22 quadrados, o que representa 1,375 ha ou 33,3% da área de vida do grupo de estudo (4,13 ha). Portanto a área ocupada exclusivamente pelo grupo de estudo, ao longo do ano, foi de apenas 2,758 ha ou 66,7% de sua área total.

Com estes dados, é possível fazer uma estimativa da população de bugios na reserva de Santa Genebra. Não há até o momento estimativas da área da reserva (250 ha) que seja potencialmente ocupada por bugios, no entanto é possível tentar uma aproximação a este respeito. Em 1981 um incêndio atingiu a parte noroeste da reserva, queimando uma área de cerca de 10 ha (Castellani, 1986). Desde então a vegetação desta área tem se recuperado, no entanto até o momento ela ainda é predominantemente arbustiva, possuindo poucas e pequenas árvores. Na região norte, a reserva apresenta uma área de brejos cuja extensão parece não ultrapassar 10 ha. Nestes dois locais, não foram vistos macacos durante o ano de estudo e acredito que elas não sejam efetivamente utilizadas por primatas até o momento. Em todas as demais áreas da reserva já foram vistos bugios ou macacos-prego. Deste modo, a área potencialmente ocupada por bugios na reserva deve ser de cerca de 230 ha. Dividindo este valor pela área de vida do grupo de estudo

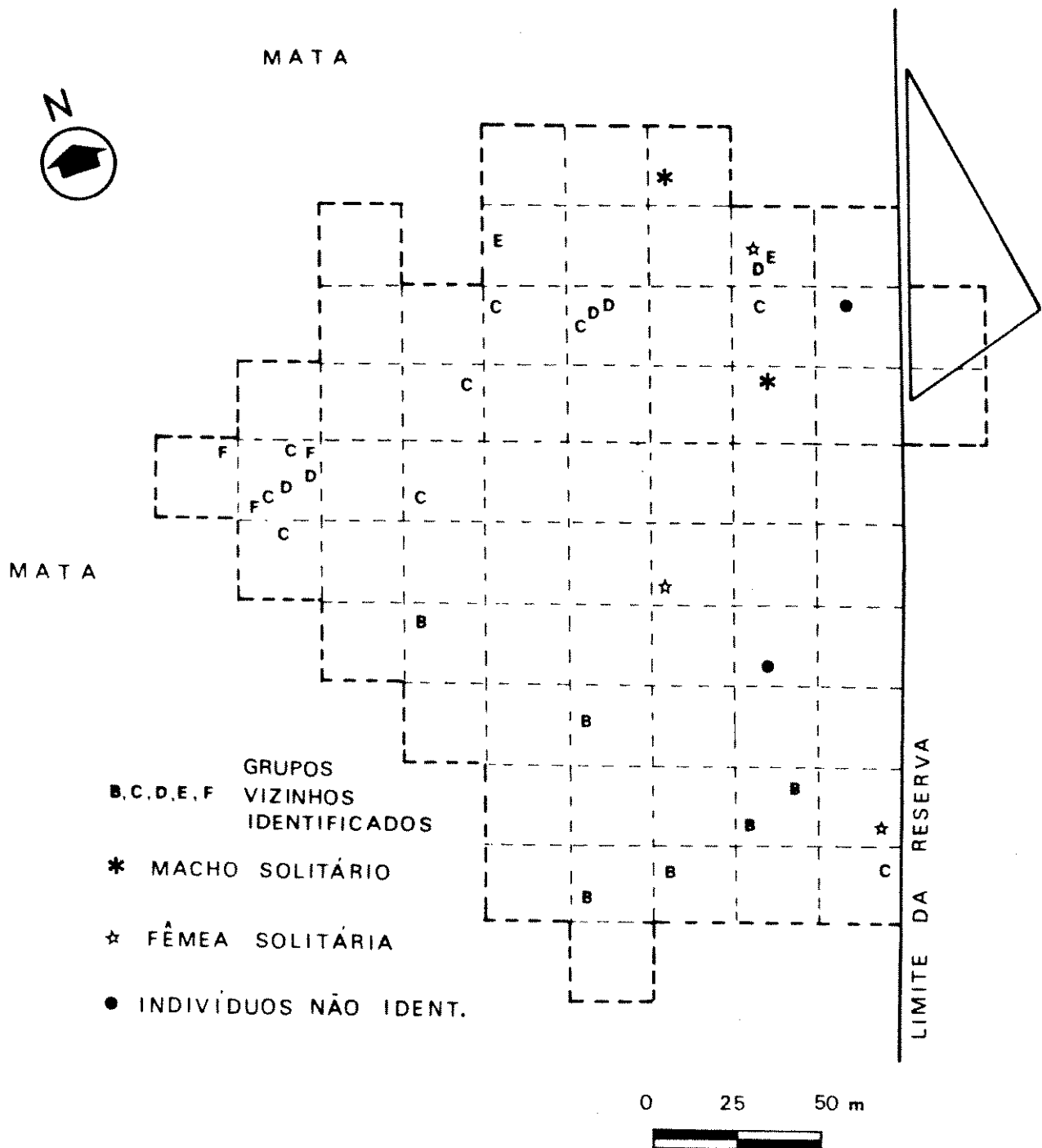


FIGURA 16. Localização dos encontros entre o grupo de estudo e os grupos vizinhos e indivíduos solitários, ocorridos ao longo do ano.

(4,13 ha), resulta em aproximadamente 56 grupos. Ou ainda, 230 ha divididos pela área de vida de uso exclusivo (2,758 ha) totalizam cerca de 83 grupos. Ou seja, entre 56 e 83 grupos de bugios podem estar ocupando a reserva de Santa Genebra. Durante a amostragem fenológica (ver Capítulo 1), ao longo de toda a periferia da reserva e da trilha central, encontrei e identifiquei 15 grupos distintos, com tamanhos variando de dois a nove indivíduos e média de 4,9 indivíduos por grupo. Usando esta média ao número estimado de grupos (56 a 83), a população de bugios na reserva pode estar entre 274 e 407 indivíduos, o que significa uma densidade populacional entre 1,19 e 1,77 indivíduos por ha.

3.4. DISCUSSÃO

O grupo de estudo apresentou uma área de vida pouco maior do que a metade da observada por Mendes (1989) em Caratinga (7,94 ha), estudando um grupo de tamanho similar (sete indivíduos) ao aqui observado. A área de vida de seu grupo também foi compartilhada por outros cinco grupos vizinhos, que utilizaram cerca de 30% da área (2,38 ha). Seu grupo utilizou exclusivamente 5,56 ha de sua área de vida (70% dela), valor este praticamente duas vezes maior que a área de uso exclusivo do meu grupo de estudo.

A variação de uso de área entre as estações foi semelhante nos dois trabalhos. O grupo observado por Mendes, utilizou maior área durante a estação chuvosa (7,19 ha) do que na estação seca (6,25 ha), no entanto a diferença entre as duas estações foi de quase um ha, enquanto que na Santa Genebra as áreas de vida das duas estações

diferiram em apenas 0,5 ha.

A área de vida é uma variável positiva e significativamente correlacionada ao tamanho grupal. Para diversas espécies de primatas, incluindo Alouatta spp, grupos maiores ocupam áreas de vida maiores do que os grupos com menor número de indivíduos (Milton & May, 1976; Clutton-Brock & Harvey, 1977). Em seu estudo nos Llanos venezuelanos, Sekulic (1982) por exemplo, observou que um grupo de A. seniculus com 13 indivíduos ocupou uma área de 7,4 ha, enquanto dois grupos com nove indivíduos cada, ocuparam áreas menores (3,9 e 5,1 ha, respectivamente).

Áreas de vida observadas em outras localidades e que foram estudadas durante períodos de tempo equivalentes ao aqui empregado (12 meses), variam desde 3,88 ha/grupo (Fazenda Hato Massaguaral nos Llanos Venezuelanos; Sekulic, 1982), até 108 ha/grupo (Parque Nacional de Santa Rosa, Costa Rica; Chapman, 1988), com média de 16,22 ha/grupo ($N = 12$; $s = 29,05$ ha/grupo). No entanto como estes valores são de grupos de diversos tamanhos, uma melhor forma de comparação entre diferentes localidades é obtida usando-se a área de vida por indivíduo do grupo. Esta área é calculada dividindo-se a área de vida do grupo estudado pelo número de indivíduos constituintes deste grupo. Desta forma, os valores reportados para outras localidades variam de 0,43 ha/indivíduo (Fazenda Hato Massaguaral, Venezuela; Sekulic, 1982), até 2,7 ha/indivíduo (Parque Nacional de Santa Rosa, Costa Rica; Chapman, 1988), com média de 0,93 ha/indivíduo ($N = 12$; $s = 0,62$ ha/indivíduo). A área equivalente para cada indivíduo do grupo de estudo (0,69 ha/indivíduo) se encontra, portanto, dentro da variação reportada para outras localidades, sendo porém, cerca de 30% inferior à média citada acima.

Crockett & Eisenberg (1987) sugerem que as diferenças de tamanho nas áreas de vida estão mais associadas às diferenças ambientais do que às diferenças entre as espécies. Analisando dados de Alouatta spp estudados em diversas localidades, estes autores encontraram uma correlação negativa e significativa entre o tamanho da área de vida e a densidade populacional. Isto significa que nas localidades de maiores densidades populacionais de bugios, as suas áreas de vida tendem a ser menores, fato há muito sugerido por Chivers (1969). As densidades populacionais já observadas para diferentes espécies de Alouatta, estudadas em várias localidades, variam de 0,05 até 1,8 indivíduos por ha, com uma média geral de 0,5 indivíduos/ha (Crockett & Eisenberg, 1987; Chapman et al., 1989). No entanto um valor extremo de 10,3 indivíduos/ha já foi observado para A. palliata no sudoeste do Panamá (Baldwin & Baldwin, 1972).

A densidade de bugios estimada para a reserva de Santa Genebra (1,19 a 1,77 indivíduos/ha) é duas vezes maior do que a média geral citada acima para o gênero, e ligeiramente superior às densidades estimadas por Cordeiro da Silva (1981) para os bugios ruivos da Serra da Cantareira, SP (0,48 a 1,13 indivíduos/ha). No entanto pouco difere da densidade encontrada por Mendes (1989) em Caratinga (1,17 indivíduos/ha). Porquê então o grupo estudado na reserva de Santa Genebra apresentou uma área de vida correspondente a pouco mais da metade da área observada por Mendes (1989) em Caratinga, se praticamente não existem diferenças tanto nos tamanhos dos grupos, como nas densidades populacionais de bugios entre as duas áreas estudadas? Creio, em função do exposto acima, que a resposta a esta questão se encontra nas diferenças entre os habitats, notadamente na menor disponibilidade de frutos da reserva de Santa Genebra.

Primatas frugívoros têm áreas de vida consistentemente maiores do que os de dieta preferencialmente folívora (Eisenberg et al., 1972; Milton & May, 1976; Clutton-Brock & Harvey, 1977). Os frutos são recursos alimentares frequentemente dispersos espaço-temporalmente. Deste modo, os primatas que dependem mais deste tipo de recurso, têm sido associados a áreas de vida relativamente maiores do que os que dependem de folhas, recurso geralmente mais abundante e de distribuição mais homogênea (Milton & May, 1976). Entre os consumidores primários generalistas, a área de vida pode variar em função da proporção de frutos e folhas na dieta, ou seja, quanto maior a proporção de frutos na dieta, maior a área de vida (ibidem). No grupo estudado por Mendes (1989), os frutos foram muito mais importantes na dieta do que no grupo da reserva de Santa Genebra. No meu estudo a porcentagem de frutos consumidos foi sempre pequena, nunca superior a 7% da dieta, enquanto que em Caratinga esta porcentagem foi maior, chegando a quase 30% durante a estação chuvosa. Mendes (1989) observou ainda que na estação chuvosa o percurso diário médio do seu grupo (682 m) foi praticamente duas vezes maior do que na estação seca (364 m). Na reserva de Santa Genebra, não houve diferença significativa no percurso diário médio entre as estações. Ou seja, mesmo durante a estação chuvosa, os bugios não se deslocaram mais à procura de frutos, tampouco usaram áreas de vida significativamente maiores nesta estação. Estes resultados refletem a estratégia de vida conservadora de energia típica dos bugios (Milton, 1980), acentuada pela escassez de frutos na reserva.

Embora o grupo de estudo tenha usado com mais frequência alguns quadrados do que outros de sua área de vida, ao longo do ano a magnitude de variação dos C.Vs. da área de vida foi muito reduzida. Isto significa que, numa escala anual, a heterogeneidade do uso da

área foi praticamente constante, pois se assim não o fosse, teriam sido observadas variações significativas nestes C.Vs. Entendo que este fato está relacionado à grande importância das lianas na sua dieta (41% das folhas ingeridas foram provenientes destas plantas) e à grande abundância destas e à aparente homogeneidade com que elas estão distribuídas na área de vida do grupo de estudo. Sendo as lianas abundantes e distribuídas não agregadamente pelo interior da área, e não existindo nesta área grande disponibilidade de árvores frutíferas, os bugios não teriam porque restringir seus deslocamentos a certas áreas, aumentando assim significativamente o C.V. da área de vida em dada estação.

Parece, portanto, que o grupo de estudo apresentou uma área de vida relativamente pequena, devido em parte ao baixo valor energético de sua dieta (rica em folhas e pobre em frutos), e em parte à provável alta densidade de outros grupos de bugios na reserva. Com relação a este segundo fator, é interessante citar que durante os 60 dias de acompanhamento do grupo, ocorreram 43 encontros com grupos vizinhos ou com indivíduos solitários, o que dá uma média de dois encontros a cada três dias de observação. Estes dados serão analisados em outro trabalho, no entanto posso adiantar que os encontros ocorreram predominantemente na periferia da área de vida do grupo de estudo.

Durante um encontro típico, os dois grupos se enfrentam por meio de vocalizações, emitidas principalmente pelos machos adultos de cada grupo. Estas "batalhas vocais" duram em média 15 a 20 minutos, após o que há um período prolongado de repouso. Posteriormente os grupos tendem a voltar para as suas respectivas áreas de vida. É razoável supor portanto, que o grande número de encontros do grupo de estudo com os grupos vizinhos, seja um reflexo da alta densidade de

bugios presentes na reserva, com consequente diminuição da área de vida de cada um deles.

VI - CONCLUSÕES

Os resultados aqui obtidos demonstram que os bugios apresentaram adaptações ecológico-comportamentais, em decorrência do estado perturbado da reserva de Santa Genebra. Como conclusões principais deste estudo, devo citar as seguintes:

1- a dieta foi constituída basicamente por folhas, com grande predomínio de folhas jovens. As flores foram mais importantes do que os frutos e foram mais consumidas durante o Inverno, época de floração de Inga spp.

2- as lianas foram responsáveis por uma grande parcela da dieta dos bugios. Aproximadamente um terço da dieta foi constituída de folhas jovens de lianas e quase metade do seu consumo de folhas, foi proveniente destas plantas, que são muito abundantes na reserva.

3- os principais itens consumidos pelo grupo foram as folhas jovens de Celtis iguanae, um arbusto típico de áreas perturbadas e extremamente comum na reserva. Esta espécie, juntamente com Cassia ferruginea e Inga spp, representaram cerca de 50% da dieta anual dos bugios.

4- não houveram diferenças significativas tanto nas porcentagens de tempo alocadas ao deslocamento, como nos percursos diários médios do grupo entre as estações do ano. Estes fatos resultam provavelmente do estilo de vida conservador de energia dos bugios, bem como da baixa disponibilidade geral de frutos na reserva.

5- o grupo utilizou uma restrita área de vida de 4,13 ha, com pequena variação entre as estações e compartilhada parcialmente com outros cinco grupos vizinhos. Esta pequena área de vida é

resultado provável da porcentagem de frutos na dieta, muito baixa durante todo o estudo, e do grande número de bugios presentes na reserva de Santa Genebra.

VII - LITERATURA CITADA

- Altmann, J. 1974. Observational study of behaviour; sampling methods. Behaviour **49**:227-267.
- Altmann, S.A. 1959. Field observations on a howling monkey society. Journal of Mammalogy **40**:317-330.
- Baldwin, J.D. & J.I. Baldwin. 1972. Populational density and use of space in howling monkeys (Alouatta villosa) in southwestern Panama. Primates **13**:371-379.
- Bauchop, T. 1978. Digestion of leaves in vertebrate arboreal folivores. pp. 193-204 in Montgomery, G.G. (ed.) The Ecology of Arboreal Folivores. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.
- Bernardes, A.T., A.B.M. Machado, A.B. Rylands. 1990. Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte.
- Bonvicino, C.R. 1989. Ecologia e Comportamento de Alouatta belzebul (Primates: Cebidae) na Mata Atlântica. Revista Nordestina de Biologia **6**:149-179.
- Braza, F., F. Alvarez, T. Azcarate. 1981. Behavior of the red howler monkey (Alouatta seniculus) in the Llanos of Venezuela. Primates **22**:459-473.
- Cabrera, A. 1958. Catalogo de los mamíferos de America del Sur. Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia **4**:151-158.
- Carpenter, C.R. 1934. A field study of the behavior and social relations of howling monkeys (Alouatta palliata). Comparative Psychology Monographs **10**:1-168.

- Carvalho, C.T. 1975. Acerca da alimentação dos bugios (Mammalia, Cebidae). Silvicultura em São Paulo 9:53-56.
- Castellani, T.T. 1986. Sucessão secundária inicial em mata tropical semi-decídua, após perturbação por fogo. Tese de Mestrado, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, SP.
- Chapman, C. 1987. Flexibility in diets of three species of Costa Rican Primates. Folia Primatologica 49:90-105.
- Chapman, C. 1988. Patterns of foraging and range use by three species of Neotropical primates. Primates 29:177-194.
- Chapman, C.A.; L. Chapman; K.E. Glander. 1989. Primate populations in northwestern Costa Rica: potential for recovery. Primate Conservation 10:37-44.
- Chiarelli, A.B. 1972. Taxonomic Atlas of Living Primates. Academic Press, London.
- Chitolina, O.P. & M. Sander. 1981. Contribuição ao conhecimento da alimentação de Alouatta guariba clamitans Cabrera, 1940 em habitat natural no Rio Grande do Sul (Cebidae: Alouattinae). Iheringia Serie Zoologia 59:37-44.
- Chivers, D.J. 1969. On the daily behaviour and spacing of howling monkeys groups. Folia Primatologica 10:48-102.
- Clutton-Brock, T.H. & P.H. Harvey. 1977. Primate ecology and social organization. Journal of Zoology, London 183:1-39.
- Coelho, A.M.; L.S. Coelho, Jr., C.A. Bramblett; L.B. Quick. 1976. Ecology, population characteristics, and sympatric association in primates: a socio-bioenergetic analysis of howler and spider monkeys in Tikal, Guatemala. Yearbook of Physical Anthropology 20:96-135.

- Coimbra-Filho, A.F. 1990. Sistemática, distribuição geográfica e situação atual dos símios brasileiros (Platyrrhini-Primates). Revista Brasileira de Biologia **50**:1063-1079.
- Cordeiro da Silva, E., Jr. 1981. A preliminary survey of brown howler monkeys (Alouatta fusca) at the Cantareira Reserve (São Paulo, Brazil). Revista Brasileira de Biologia **41**:897-909.
- Crockett, C.M. & J.F. Eisenberg. 1987. Howlers: variation in group size and demography. pp. 54-68 in Smuts, B.B.; D.L. Cheney; R.M. Seyfarth; R.W. Wrangham; T.T. Struhsaker (eds.) Primate Societies. The University of Chicago Press, Chicago.
- Dasilva, G.L. 1992. The western black-and-white colobus as a low-energy strategist: activity budgets, energy expenditure and energy intake. Journal of Animal Ecology **61**:79-91.
- Davies, A.G.; E.L. Bennett; P.G. Waterman. 1988. Food selection by two south-east Asian colobine monkeys (Presbytes rubicunda and Presbytes melalophus) in relation to plant secondary chemistry. Biological Journal of the Linnean Society **34**:33-56.
- Eason, P. 1989. Harpy eagle attempts predation on adult howler monkey. The Condor **91**:469-470.
- Eisenberg, J.F. 1989. Mammals of the Neotropics, Vol.1. The University of Chicago Press, Chicago.
- Eisenberg, J.F.; N.A. Muckenhirn; R. Rudran. 1972. The relation between ecology and social structure in primates. Science **176**:863-874.
- Emlen, J.M. 1966. The role of time and energy in food preference. The American Naturalist **100**:611-617.
- Feeny, P. 1970. Seasonal changes in oak leaf tannins and nutrients as a cause of spring feeding by winter moth caterpillars. Ecology **51**:565-581.

- Freeland, W.J. & D.H. Janzen. 1974. Strategies in herbivory by mammals: the role of plant secondary compounds. The American Naturalist 108:269-289.
- Glander, K.E. 1978. Howling monkey feeding behavior and plant secondary compounds: a study of strategies. pp. 561-574 in Montgomery, G.G. (ed.) The Ecology of Arboreal Folivores, Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.
- Glander, K.E. 1981. Feeding patterns in mantled howling monkeys. pp. 231-257 in Kamil, A.C. & T.D. Sargent (eds.) Foraging Behavior: Ecological, Ethological, and Psychological Approaches, Garland Press, New York.
- Hill, W.C.O. 1962. Primates, Comparative Anatomy and Taxonomy Vol. 5, Cebidae Part B. Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Hladik, A. & C.M. Hladik. 1969. Rapports trophiques entre vegetation et primates dans la foret de Barro Colorado (Panama). Terre et Vie 1:25-117.
- Holdridge, L. 1967. Life Zone Ecology. Tropical Science Center, San Jose, Costa Rica.
- Hollander, M. & D.A. Wolfe. 1973. Nonparametric Statistical Methods. John Wiley & Sons, New York.
- Honacki, J.H., K.E. Kinman, J.W. Koeppe. 1982. Mammal Species of the World, a Taxonomic and Geographic Reference. Allen Press, Kansas.
- Ihering, H.V. 1914. Os bugios do gênero Alouatta. Revista do Museu Paulista 9:231-280.
- Jack, J.K. 1967. A bibliography on howler monkeys (Alouatta sp). Primates 8:271-290.
- Kinzey, W.G. 1982. Distribution of primates and forest refuges. pp. 455-482 in Prance, G.T. (ed.) Biological Diversification in the Tropics. Columbia University Press, New York.

- Krebs, C.J. 1989. Ecological Methodology. Harper & Row, Cambridge.
- Kuhlmann, M. 1975. Adenda Alimentar dos Bugios. Silvicultura em São Paulo 9:57-62.
- Lucas, P.W. & R.T. Corlett. 1991. Relationship between the diet of Macaca fascicularis and forest phenology. Folia Primatologica 57:201-215.
- MacArthur, R.H. & E.R. Pianka. 1966. On optimal use of a patchy environment. The American Naturalist 100:603-609.
- McNab, B.K. 1978. Energetics of arboreal folivores: physiological problems and ecological consequences of feeding on a ubiquitous food supply. pp. 153-162 in Montgomery, G.G. (ed.) The Ecology of Arboreal Folivores, Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.
- Mendes, S.L. 1989. Estudo ecológico de Alouatta fusca (Primates: Cebidae) na Estação Ecológica de Caratinga, M.G. Revista Nordestina de Biologia 6:71-104.
- Milton, K. 1978. Behavioral adaptations to leaf eating by the mantled howler monkey (Alouatta palliata). pp. 535-549 in Montgomery, G.G. (ed.) The Ecology of Arboreal Folivores, Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.
- Milton, K. 1979. Factors influencing leaf choice by howler monkeys: a test of some hypothesis of food selection by generalist herbivores. The American Naturalist 114:362-378.
- Milton, K. 1980. The Foraging Strategy of Howler Monkeys. Columbia University Press, New York.
- Milton, K. 1981. Food choice and digestive strategies of two sympatric primate species. The American Naturalist 117:496-505.
- Milton, K. & M.L. May. 1976. Body weight, diet and home range area in primates. Nature 259:459-462.

- Milton, K., T.M. Casey, K.K. Casey. 1979. The basal metabolism of mantled howler monkeys (Alouatta palliata). Journal of Mammalogy **69**:373-376.
- Milton, K., P.J. Van Soest, J.B. Robertson. 1980. Digestive efficiencies of wild howler monkeys. Physiological Zoology **53**:402-409.
- Mittermeier, R.A. 1973. Group activity and population dynamics of the howler monkey on Barro Colorado Island. Primates **14**:1-19.
- Mittermeier, R.A., A.F. Coimbra-Filho, I.D. Constable, A.B. Rylands, C. Valle. 1982. Conservation of primates in the Atlantic forest region of eastern Brazil. International Zoo Yearbook **22**:2-17.
- Mittermeier, R.A., A.B. Rylands, A.F. Coimbra-Filho. 1988. Systematics: species and subspecies - an update. pp.13-75 in Mittermeier, R.A., A.B. Rylands, A.F. Coimbra-Filho, G.A.B. da Fonseca (eds.) Ecology and Behavior of Neotropical Primates, Vol.2. World Wildlife Fund, Washington.
- Mittermeier, R.A., W.G. Kinzey, R.B. Mast. 1989. Neotropical primate conservations. Journal of Human Evolution **18**:597-610.
- Morellato, L.P.C. 1991. Estudo da fenologia de árvores, arbustos e lianas de uma floresta semi-decídua no sudeste do Brasil. Tese de Doutorado, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, SP.
- Nagy, K.A. & K. Milton. 1979 a. Energy metabolism and consumption by wild howler monkeys (Alouatta palliata). Ecology **60**:475-480.
- Nagy, K.A. & K. Milton. 1979 b. Aspects of dietary quality, nutrient assimilation and water balance in wild howler monkeys (Alouatta palliata). Oecologia (Berlim) **39**:249-258.

- Napier, P.H. 1976. Catalogue of Primates in the British Museum (Natural History) Part I: Families Callitrichidae and Cebidae. British Museum (Natural History), London.
- Napier, J.R. & P.H. Napier. 1967. A Handbook of Living Primates. Morphology, Ecology and Behaviour of Nonhuman Primates. Academic Press, London.
- Neville, M.K. 1972. The population structure of red howler monkeys (Alouatta seniculus) in Trinidad and Venezuela. Folia Primatologica 17:56-86.
- Neville, M.K.; K.E. Glander; F. Braza; A.B. Rylands. 1988. The howling monkeys, genus Alouatta. pp. 349-453 in Mittermeier, R.A.; A.B. Rylands; A.F. Coimbra-Filho; G.A.B. da Fonseca (eds.) Ecology and Behavior of Neotropical Primates. World Wildlife Fund, Washington, D.C.
- National Research Council (NRC). 1981. Techniques for the Study of Primate Population Ecology. National Academy Press, Washington.
- Oates, J.F. 1988. The diet of the olive colobus monkey, Procolobus verus, in Sierra Leone. International Journal of Primatology 9:457-478.
- Oates, J.F.; T. Swain; J. Zantovska. 1977. Secondary compounds and food selection by colobus monkeys. Biochemical Systematics and Ecology 5:317-321.
- Prates, J.C.; S.M.P. Gayer; L.F. Kunz, Jr.; G. Buss. 1990 a. Feeding habits of the brown howler monkey Alouatta fusca clamitans (Cabrera, 1940)(Cebidae, Alouattinae) in the Itapuã State Park: a preliminary report. Acta Biologica Leopoldensia, 12:175-188.

- Prates, J.C.; L.F. Kunz, Jr.; G. Buss. 1990 b. Comportamento postural e locomotor de Alouatta fusca clamitans (Cabrera, 1940) em Floresta subtropical (Primates, Cebidae). Acta Biologica Leopoldensia 12:189-200.
- Rasmussen, D.R. 1980. Clumping and consistency in primate's patterns of range use: definitions, sampling, assesment and applications. Folia Primatologica 34:111-139.
- Retting, N.L. 1978. Breeding behavior of the harpy eagle (Harpia harpyja). Auk 95:629-643.
- Richard, A. 1970. A comparative study of the activity patterns and behavior of Alouatta villosa and Ateles geoffroyi. Folia Primatologica 12:241-263.
- Rudran, R. 1979. The demography and social mobility of a red howler (Alouatta seniculus) population in Venezuela. pp. 107-126 in Eisenberg, J.F. (ed.) Vertebrate Ecology in the Northern Neotropics. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.
- Rylands, A.B.; W.R. Spironelo; V.L. Tornisielo; R.L. de Sa; M.C.M. Kierulff; I.B. Santos. 1988. Primates of the Rio Jequitinhonha Valley, Minas Gerais, Brazil. Primate Conservation 9:100-109.
- Santos, I.B.; R.A. Mittermeier; A.B. Rylands; C.M.C. Valle. 1987. The distribution and conservation status of primates in southern Bahia, Brazil. Primate Conservation 8:126-142.
- Schoener, T.W. 1971. Theory of feeding strategies. Annual Review of Ecology and Systematics 2:369-403.
- Sekulic, R. 1982. Daily and seasonal patterns of roaring and spacing in four red howler Alouatta seniculus troops. Folia Primatologica 39:22-48.

- Setz, E.Z.F. & A. De Hoyos. 1985. Partição do tempo: o problema da dependência entre observações comportamentais sucessivas. pp.191-201. in Mello, M.T (ed.) A Primatologia no Brasil, Vol.2. Sociedade Brasileira de Primatologia, Brasília.
- Sherman, P.T. 1991. Harpy eagle predation on a red howler monkey. Folia Primatologica 56:53-56.
- Siegel, S. 1956. Nonparametric Statistics for the Behavioral Sciences. Mc Graw-Hill Book Company, New York.
- Smith, C.C. 1977. Feeding behaviour and social organization in howling monkeys. pp. 97-126 in Clutton-Brock, T.H. (ed.) Primate Ecology: Studies of Feeding Behaviour in Lemurs, Monkeys and Apes. Academic Press, London.
- Vieira, C.C. 1955. Lista remissiva dos mamíferos do Brasil. Arquivos de Zoologia do Estado de São Paulo, 8:341-464.
- Waterman, P.G., J.A.M. Ross, E.L. Bennett, A.G. Davies. 1988. A comparison of the floristics and leaf chemistry of the tree flora in two Malaysian rain forests and the influence of leaf chemistry on populations of colobine monkeys in the Old World. Biological Journal of the Linnean Society 34:1-32.
- Westoby, M. 1974. An analysis of the diet selection by large generalist herbivores. The American Naturalist 108:290-304.