



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

MARIANA PAULETTI LORENZO

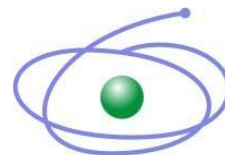
**COMPORTAMENTO E ECOLOGIA DE UMA POPULAÇÃO
DE MACACOS-PREGO (*Sapajus nigritus* Goldfuss, 1809)
EM UM FRAGMENTO FLORESTAL INSERIDO EM ÁREA
URBANA NO MUNICÍPIO DE LONDRINA, PARANÁ, BRASIL**



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



CAPES

MARIANA PAULETTI LORENZO

**COMPORTAMENTO E ECOLOGIA DE UMA POPULAÇÃO
DE MACACOS-PREGO (*Sapajus nigritus* Goldfuss, 1809)
EM UM FRAGMENTO FLORESTAL INSERIDO EM ÁREA
URBANA NO MUNICÍPIO DE LONDRINA, PARANÁ, BRASIL**

LONDRINA

2018

MARIANA PAULETTI LORENZO

**COMPORTAMENTO E ECOLOGIA DE UMA POPULAÇÃO
DE MACACOS-PREGO (*Sapajus nigritus* Goldfuss, 1809)
EM UM FRAGMENTO FLORESTAL INSERIDO EM ÁREA
URBANA NO MUNICÍPIO DE LONDRINA, PARANÁ, BRASIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas (Biodiversidade e Conservação de Habitats Fragmentados).

Orientador: Prof. Dr. Mário Luís Orsi

Coorientadora: Profa. Dra. Ana Paula Vidotto-Magnoni

Londrina
2018

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UEL

Lorenzo, Mariana Pauletti Lorenzo.

Comportamento e ecologia de uma população de macacos-prego (*Sapajus nigritus* Goldfuss, 1809) em um fragmento florestal inserido em área urbana no município de Londrina, Paraná, Brasil / Mariana Pauletti Lorenzo Lorenzo. - Londrina, 2018.
136 f. : il.

Orientador: Mário Luis Orsi.

Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Biológicas, Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, 2018.
Inclui bibliografia.

1. Macaco-prego - Ecologia - Tese. 2. Macaco-prego - Comportamento - Tese. 3. Animais - Comportamento - Tese. 4. Primatas - Tese. I. Orsi, Mário Luis. II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas. III. Título.

MARIANA PAULETTI LORENZO

**COMPORTAMENTO E ECOLOGIA DE UMA POPULAÇÃO DE
MACACOS-PREGO (*SAPAJUS NIGRITUS* GOLDFUSS, 1809) EM UM
FRAGMENTO FLORESTAL INSERIDO EM ÁREA URBANA NO
MUNICÍPIO DE LONDRINA, PARANÁ, BRASIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas (Biodiversidade e Conservação de Habitats Fragmentados).

BANCA EXAMINADORA

Orientador: Prof. Dr. Mário Luís Orsi
Universidade Estadual de Londrina – UEL

Co-orientadora: Profa. Dra. Ana Paula Vidotto-
Magnoni
Universidade Estadual de Londrina – UEL

Prof. Dr. Diego Azevedo Zoccal Garcia
Universidade Estadual de Londrina – UEL

Londrina, 25 de março de 2018.

“Somente se entendermos podemos nos importar. Somente se nos importarmos, vamos ajudar. Somente se ajudarmos todos serão salvos. O mínimo que posso fazer é falar por aqueles que não conseguem falar por si mesmos. O maior perigo para o nosso futuro é a apatia.”

Jane Goodall

Dedico este trabalho ao campo da Primatologia e à conservação da espécie estudada.

AGRADECIMENTOS

A cada indivíduo do bando de macacos-prego estudado, por terem me aceitado de modo pacífico durante o período de coleta de dados, e por serem tão interessantes e fascinantes.

À minha família, por todo o apoio desde o início.

Ao meu namorado, Bruno, por todo o incentivo e por estar sempre ao meu lado.

Ao meu amigo Nick, pelo grande apoio e ajuda na parte estatística, cuja contribuição foi fundamental.

Aos meus companheiros de campo, Leandro, Felipe e Gabrielle, por terem me ajudado nas coletas de dados.

Ao meu orientador e à minha coorientadora, pela oportunidade de estudar os macacos-prego na UEL.

À banca presente em minha Qualificação, pelas sugestões, elogios e críticas construtivas.

À Prefeitura do *campus* da UEL pelo apoio e incentivo pelo estudo e campanha de conscientização dos macacos-prego da UEL.

À CAPES pelo suporte e apoio financeiro.

LORENZO, Mariana Pauletti. **Comportamento e ecologia de uma população de macacos-prego (*Sapajus nigritus* goldfuss, 1809) em um fragmento florestal inserido em área urbana no município de londrina, paraná, brasil.** 2018. 136 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Universidade Estadual de Londrina, londrina, 2018.

RESUMO

O macaco-prego (*Sapajus nigritus* (Goldfuss, 1809)) é uma espécie que possui alta plasticidade comportamental, adaptando-se facilmente em ambientes urbanos adjacentes ao seu habitat natural. O objetivo deste trabalho foi estudar a ecologia e o comportamento de uma população de *S. nigritus in situ* no *campus* da Universidade Estadual de Londrina (UEL), Londrina, Paraná. Foram coletados dados comportamentais e ecológicos pelos métodos *scan sampling* e *animal focal* da população durante o período de um ano (setembro de 2016 a agosto de 2017), totalizando 310,2h de esforço amostral. O grupo de estudo possui 52,2 ha de área de vida, cuja área nuclear possui 9,6 ha, correspondendo a 18,3% do total da área de vida. A abundância populacional teve média de 25,5 indivíduos, a razão sexual com média de 1,26:1 (machos e fêmeas) e a densidade populacional média 49 ind/Km² (0,020 Km²/ind). Os resultados indicam que as altas frequências em determinados locais por estação do ano estão relacionadas à época de frutificação de algumas espécies vegetais presentes nesses locais. Foram mensurados 81 percursos diários, que variam entre 890 a 2.428 m, sendo que os percursos mais longos ocorreram na primavera. O grupo de estudo não possui preferência por locais arborizados ou edificados pelo *campus*, tornando-o um ambiente homogêneo para uso do grupo. O grupo consumiu 101 espécies vegetais de 45 famílias botânicas, sendo 55 nativas e 46 exóticas, sendo as famílias com maior abundância foram a Fabaceae e Myrtaceae. O item alimentar mais consumido foi *fruto* (51,9%), seguido de *caule* (24,4%) e *flor* (14,5%). A maior abundância de espécies vegetais consumidas foi no verão (n=21), seguida da primavera (n=20), inverno (n=18) e outono (n=16). Das espécies vegetais consumidas, houve um maior consumo de nêsperas (*Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindley.) (11,8%) e as sete-copas (*Terminalia catappa* L.) (7,9%). Houve um maior consumo de frutos em relação aos demais itens no outono (65,3%) e primavera (65,1%). O inverno, que é a estação provavelmente com maior gasto energético devido às baixas temperaturas, teve a maior abundância de itens alimentares (n=52), e consumo de flores (6,8%), com uma maior frequência de forrageamento de folhas secas (33,4%). As lixeiras do *campus* foram mais forrageadas no outono (11,4%) e inverno (12,2%). A população estudada gastou a maior parte do tempo em atividades de forrageamento (27,4%), locomoção (24,7%), seguidas de alimentação (22,6%) e interações sociais (13,3%). No período chuvoso se locomoveram mais (26%), houve uma maior frequência de atividades sociais (15%) e realizam mais auto-atividades (9%) em comparação ao período seco, em que houve uma maior frequência nas demais atividades: alimentação (23,2%), forrageamento (28,6%) e social (11,4%).

Palavras Chave: Comportamento animal. Alimento antrópico. Etologia. Primatas.

LORENZO, Mariana Pauletti. **Behavior and ecology of a population of capuchin monkeys (*sapajus nigritus* goldfuss, 1809) in a forest fragment inserted in urban area in the county of Londrina, Paraná, Brazil.** 2018. 136 p. Dissertation (Master's degree in Biological Sciences) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2018.

ABSTRACT

The capuchin monkey (*Sapajus nigritus* Goldfuss, 1809) is a species that has high behavioral plasticity, adapting easily in urban environments adjacent to its natural habitat. The purpose of this work was study the ecology and behavior of a wild population of *S.nigritus* in the *campus* of State University of Londrina, Londrina / PR, Brazil. Behavioral and ecological data of the capuchin monkey population were collected using the scan sampling and focal animal sampling methods during the period of one year (September 2016 to August 2017), totaling 310.2 hours of collection. The study group has 52.2 ha of living area, whose nuclear area has 9.6 ha, corresponding to 18.3% of the total area of life. Population abundance had an average of 25.5 individuals, the sex ratio was 1.26:1 (males and females) and the mean population density was 49 ind/Km² (0.020 Km²/ind). The results indicate that the high frequencies in certain locations per season are related to the fruiting season of some plant species present in these places. Eighty-one day range, ranging from 890 to 2.428 m was measured, with the longest courses occurring in the spring, the season with the highest frequency of locomotion. The study group does not prefer wooded or *campus*-built sites, making it a homogeneous environment for group use. The group consumed 101 plant species from 44 botanical families, being 55 native and 46 exotic, the families with the greatest abundance were Fabaceae and Myrtaceae. The most consumed food item was fruit (51.9%), followed by stem (24.4%), flower (14.5%), seed (7.6%) and root (1.5%). The greatest diversity of plant species was in the summer (21), followed by spring (20), winter (18) and autumn (16). There was a higher consumption of *Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindley. (11.8%) and *Terminalia catappa* L. (7.9%), in which both the mesocarp of the fruit the seeds. There was a higher fruit consumption in relation to the other items in the autumn (65.3%) and spring (65.1%). Winter, which is probably the season with higher energy expenditure due to the low temperatures, had the greatest abundance of food items (52 items), in which the group could compensate for the energy expenditure and the lower fruit consumption, with a higher intake of such as seeds (2.2%) and vertebrate animals (1.4%). In winter, there was also an increase in the consumption of petioles (1.8%) and flowers (6.8%), and a higher frequency of foraging in dry leaves (33.4%), in which it had a higher frequency in autumn (35%). The *campus* dumps were further foraged in the fall (11.4%) and winter (12.2%). These dietary behaviors in the dry period of the year reflect the food adaptation of this group during a period of reduced fruit consumption (winter). The studied population spent the most of the time in foraging activities (27.4%), locomotion (24.7%), followed by feeding (22.6%), social interactions (13.3%), (8.5%), agonistic (2.1%), sexual (1.3%) and others (<0.1%). In the rainy season, they moved more (26%), had a higher frequency of social activities (15%) and performed more self-activities (9%) compared to the dry season, (23.2%), foraging (28.6%), social (11.4%), agonistic (2.8%), sexual (11.4%) and others (<0.001%).

Key Words: Animal behavior. Anthropic food. Ethology. Primates.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** – *Campus* da Universidade Estadual de Londrina, Londrina/PR23
- Figura 2** – Delimitações dos locais percorridos pelo grupo de *S. nigritus* estudado para a coleta de dados28
- Figura 3** – Pluviosidade mensal no município de Londrina, Paraná, Brasil, nos anos de 2016 e 201731
- Figura 4** – Abundância da população de *S. nigritus* estudada nos anos de 2016 e 2017 no *campus* da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil.....38
- Figura 5** – Número de indivíduos por faixa etária da população de *S. nigritus* estudada nos anos de 2016 e 2017 no *campus* da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil39
- Figura 6** – Número de espécies vegetais por família botânica consumidas pela população de *S. nigritus* no *campus* da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil 40
- Figura 7** – Riqueza de espécies botânicas por parte da planta consumidas pela população de *Sapajus nigritus* no *campus* da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil41
- Figura 8** – Frequência de itens alimentares consumidos pela população de *S. nigritus* por estação do ano no *campus* da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil47
- Figura 9** – Consumo do meristema apical do palmito-juçara (*Euterpe edulis* Mart.) pela população de *S. nigritus* do *campus* da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil48
- Figura 10** – Consumo de cultivares e alimentos “natural humano” pela população de *S. nigritus* do *campus* da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil. **A)** Indivíduos consumindo pepinos; **B)** Indivíduo consumindo rabanete; **C)** Consumo de silagem no inverno e primavera; **D)** Comunidade universitária oferecendo bananas aos macacos-prego49

- Figura 11** – Consumo de flores no inverno pela população de *S. nigritus* do *campus* da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil. **A)** Fêmea consumindo flor de *Dalechampia* L. sp.; **B)** Indivíduos consumindo flores de sapatinho-de-judia (*Thunbergia mysorensis* (Wight) T.Anderson ex Bedd.).....50
- Figura 12** – Consumo de fauna no inverno pela população de *S. nigritus* do *campus* da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil. **A)** Macho juvenil se alimentando de lagartixa; **B)** Macho adulto comendo filhote de pomba.....51
- Figura 13** – Consumo dos itens alimentares pela população de *S. nigritus* do *campus* da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil. **A)** Frequência por sexo; **B)** Frequência por faixa etária.....52
- Figura 14** – Forrageio em folhas secas no período seco pela população de *S. nigritus* do *campus* da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil. **A)** Indivíduo forrageando entre folhas secas; **B)** Indivíduo ingerindo artrópode obtido nas folhas secas53
- Figura 15** – Forrageamento em lixeiras e consumo de alimentos industrializados pela população de *S. nigritus* do *campus* da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil. **A)** Indivíduo forrageando lixeira, cuja maior frequência ocorreu no período seco; **B)** Indivíduo ingerindo alimentos industrializado, item mais consumido no verão54
- Figura 16** – Frequência por estação do ano dos tipos de forrageamento pela população de *S. nigritus* no *campus* da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil. 55
- Figura 17** – Área de vida da população de *S. nigritus* no *campus* da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil56
- Figura 18** – Área nuclear percorrida pela população de *S. nigritus* no *campus* da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil.....57

Figura 19 – Consumo de diferentes itens alimentares no verão no Núcleo de Estudos de Cultura Japonesa, local mais frequentado nesta estação pela população de <i>S. nigritus</i> do <i>campus</i> da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil. A) Consumo de jacas (<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.); B) Consumo de magnólia-amarela (<i>Magnolia champaca</i> (L.) Baill. ex Pierre).....	58
Figura 20 – Frequência relativa dos locais categorizados percorridos pela população de <i>S. nigritus</i> do <i>campus</i> da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil.....	59
Figura 21 – Consumo de diferentes itens alimentares no outono na Biblioteca (A) e no Núcleo de Estudos de Cultura Japonesa (B), locais mais frequentados nesta estação pela população de <i>S. nigritus</i> do <i>campus</i> da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil. A) Consumo dos frutos da sete-copas (<i>Terminalia catappa</i> L.); B) Consumo de castanha-portuguesa (<i>Castanea sativa</i> Mill.).....	60
Figura 22 – Consumo de diferentes itens alimentares no inverno no “Horto Borda Leste”, local mais frequentados nesta estação pela população de <i>S. nigritus</i> do <i>campus</i> da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil. A) Consumo de nêspersas (<i>Eriobotrya japonica</i> , (Thunb.) Lindl.); B) Consumo de pau-jacaré (<i>Piptadenia gonoacantha</i> , (Mart.) J. F. Macbr.).....	60
Figura 23 – Consumo de diferentes itens alimentares na primavera na “Borda Mata Orquidário” pela população de <i>S. nigritus</i> do <i>campus</i> da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil. A) Consumo de cana-de-açúcar; B) Consumo de caule de milho	61
Figura 24 – Frequência relativa por estação do ano dos locais categorizados percorridos pela população de <i>S. nigritus</i> do <i>campus</i> da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil.....	62

Figura 25 – Extensão dos percursos diários da população de <i>S. nigritus</i> no <i>campus</i> da Univerdade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil por estação do ano. A linha mais evidente corresponde à mediana e o box, os quartis	63
Figura 26 – Percursos divididos por estação do ano realizados pela população de <i>S. nigritus</i> do <i>campus</i> da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil e suas médias (em metros)	64
Figura 27 – Número de registros de <i>S. nigritus</i> no <i>campus</i> da Univerdade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil pelas áreas <i>arborizada</i> e <i>edificada</i> . A linha mais evidente corresponde à mediana, o box os quartis e os círculos aos outliers	65
Figura 28 – Frequência dos comportamentos gerais nos tipos ambientes da população de <i>S. nigritus</i> do <i>campus</i> da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil	66
Figura 29 – Frequências dos comportamentos gerais da população de <i>S. nigritus</i> do <i>campus</i> da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil	84
Figura 30 – Frequências dos comportamentos gerais de <i>S. nigritus</i> do <i>campus</i> da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil em relação aos horários ao longo do período do dia pela população	85
Figura 31 – Frequência das atividades gerais pela população de <i>S. nigritus</i> do <i>campus</i> da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil. A) Por faixa-etária; B) Pelas classes sexo-etárias; C) Por sexo; D) Comparando o macho-alfa com os demais adultos do grupo	87
Figura 32 – Frequência das atividades da população de <i>S. nigritus</i> do <i>campus</i> da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil. A) Por estação do ano; B) Por período seco e chuvoso	89

Figura 33 – Atividades sociais do grupo de <i>S. nigritus</i> por período seco (outono e inverno) e chuvoso (primavera e verão). A linha mais evidente corresponde à mediana, o box os quartis e os círculos aos outliers.....	90
Figura 34 – Comportamentos sociais realizados pela população de <i>S. nigritus</i> do <i>campus</i> da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil. A) Juvenis brincando; B) Fêmeas adulta fazendo catação em infante; C) Fêmea adulta carregando seu infante (cuidado parental); D) Juvenil carregando infante (cuidado alop parental).....	92
Figura 35 – Frequência das subcategorias do comportamento social da população de <i>S. nigritus</i> do <i>campus</i> da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil. A) Frequência geral; B) Frequência das subcategorias do comportamento social entre os sexos; C) Frequência por faixa etária; D) Frequência comparando o macho-alfa com os demais do grupo	93
Figura 36 – Comportamentos agonísticos realizados pela população de <i>S. nigritus</i> do <i>campus</i> da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil. A) Fêmea adulta aliada ao macho-alfa ameaçando um gato (ameaça interespecífica); B) Indivíduos em posição <i>overlord</i> ameaçando outro indivíduo (ameaça intraespecífica); C) Duas fêmeas (adulta e subadulta) em posição <i>overlord</i> ; D) Juvenis se juntando para ameaçar um terceiro (aliança).....	94
Figura 37 – Frequência das subcategorias do comportamento agonístico da população de <i>S. nigritus</i> do <i>campus</i> da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil. A) Frequência geral; B) Frequência por sexo; C) Frequência por faixa etária; D) Frequência comparando o macho-alfa com os demais do grupo	96

- Figura 38** – Auto-atividades realizadas pela população de *S. nigritus* do *campus* da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil. **A)** Macho-alfa e fêmea adulta dormindo; **B)** Macho-alfa em alerta/vigia; **C)** Juvenil tomando água; **D)** Juvenil realizando auto-catação98
- Figura 39** – Frequência das subcategorias de auto-atividades realizadas pela população de *S. nigritus* do *campus* da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil. **A)** Frequência geral; **B)** Frequência por sexo; **C)** Frequência por faixa etária; **D)** Frequência comparando o macho-alfa com os demais adultos do grupo99
- Figura 40** – Frequência das subcategorias de atividades sexuais realizadas pela população de *S. nigritus* do *campus* da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil 100
- Figura 41** – Sequência mostrando comportamento heterossexual entre o macho alfa e fêmea adulta da população de *S. nigritus* do *campus* da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil. **A)** Atividade social (brincadeira) realizada antes da cópula. **B)** Fêmea solicitando a cópula com exibição da genitália. **C.** Macho alfa montado na fêmea realizando a cópula. **D.** Fêmea montada no macho alfa..... 101
- Figura 42** – Infante de *S. nigritus* da população de *S. nigritus* do *campus* da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil, montado em fêmea adulta em cópula heterossexual 102
- Figura 43** – Frequência das atividades realizadas antes e depois pelos participantes da cópula heterossexual, integrantes da população de *S. nigritus* do *campus* da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil 103
- Figura 44** – Cópula do tipo *rápida* realizada por indivíduos machos juvenis da população de *S. nigritus* do *campus* da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil. **A)** Indivíduo realizando catação no outro; **B)** Sem nenhuma solicitação para a cópula, indivíduo inicia a cópula..... 104

Figura 45 – Etapa de “união” da cópula do tipo longa realizada por indivíduos machos juvenis da população de <i>S. nigritus</i> do <i>campus</i> da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil. A) Olhar mútuo entre os indivíduos; B) Indivíduos “cheira” o outro na cabeça	105
Figura 46 – Frequências das categorias de cópula. A linha mais evidente corresponde à mediana, o box os quartis e os círculos aos outliers.....	106
Figura 47 – Frequência das atividades realizadas pelos participantes das cópulas isossexual na população de <i>S. nigritus</i>	107
Figura 48 – Posições realizadas nas cópulas isossexuais masculinas da população de <i>S. nigritus</i> do <i>campus</i> da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil. A) Posição dorso-ventral com “ <i>double foot clap mounting</i> ”; B) Posição dorso-ventral “bípede”	108
Figura 49 – Comportamento isossexual de entre fêmeas subadultas da população de <i>S. nigritus</i> do <i>campus</i> da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil	108

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1** – Etograma elaborado para este estudo da população de *S. nigritus* estudada no *campus* da Univerdade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasi.....25
- Tabela 2** – Nome, sexo e faixas etárias dos indivíduos estudados entre Abril de 2016 a Agosto 201729
- Tabela 3** – Tabela qualitativa dos itens alimentares naturais consumidos pela população de *S. nigritus* no *campus* da Univerdade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil42
- Tabela 4** – Número absoluto de espécies por itens alimentares consumidos pela população de *S. nigritus* divididos em estações do ano no *campus* da Univerdade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil.....46
- Tabela 5** – Repertório comportamental da *cópula longa* efetuado durante as cópulas isossexais pela população de *S.nigritus* do *campus* da Universidade Estadual de Londrina, Londrina/PR, Brasil..... 105
- Tabela 6** – Frenquência (%) das categorias de cópula isossexual observada na população de *S. nigritus* no *campus* da Univerdade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil por faixa etária..... 107

SUMÁRIO

CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO – APRESENTAÇÃO DA DISSERTAÇÃO		15
1	INTRODUÇÃO	16
2	A ESPÉCIE <i>SAPAJUS NIGRITUS</i>	18
2.1	TAXONOMIA	18
2.2	CARACTERÍSTICAS GERAIS	18
2.3	ORGANIZAÇÃO SOCIAL	19
3	METODOLOGIA	21
3.1	ÁREA DE ESTUDO.....	21
3.2	PROCESSO DE HABITUAÇÃO E DEFINIÇÃO DAS CATEGORIAS.....	24
3.2.1	Grupo de estudo	29
4	ANÁLISE DE DADOS	31
4.1	PERÍODO SECO E CHUVOSO	31
CAPÍTULO II – ECOLOGIA E COMPORTAMENTOS ALIMENTARES DA POPULAÇÃO DE ESTUDO DE <i>SAPAJUS NIGRITUS</i>		33
1	INTRODUÇÃO	34
2	METODOLOGIA	36
2.1	DIETA E COMPORTAMENTOS ALIMENTARES	36
2.2	ÁREA DE VIDA, ABUNDÂNCIA E PERCURSOS DIÁRIOS	36
2.3	TIPOS DE AMBIENTES	37

3	RESULTADOS	38
3.1	RAZÃO SEXUAL E ABUNDÂNCIA POPULACIONAL.....	38
3.2	DENSIDADE POPULACIONAL.....	39
3.3	DIETA E COMPORTAMENTOS ALIMENTARES.....	39
3.3.1	Forrageamento	53
3.4	ÁREA DE VIDA.....	56
3.5	LOCAIS PREFERENCIAIS.....	56
3.6	PERCURSOS DIÁRIOS (<i>DAY RANGE</i>).....	63
3.7	TIPOS DE AMBIENTES.....	65
4	DISCUSSÃO	67
4.1	RAZÃO SEXUAL, ABUNDÂNCIA POPULACIONAL E DENSIDADE POPULACIONAL.....	67
4.2	DIETA E COMPORTAMENTOS ALIMENTARES.....	69
4.3	ÁREA DE VIDA, LOCAIS PREFERENCIAS, PERCURSOS DIÁRIOS (<i>DAY RANGE</i>) E TIPOS DE AMBIENTES.....	72
5	CONCLUSÃO	75
CAPÍTULO III – COMPORTAMENTO DA POPULAÇÃO DE ESTUDO DE SAPAJUS NIGRITUS		77
1	INTRODUÇÃO	78
6	METODOLOGIA	82

7	RESULTADOS	84
7.1	FREQUÊNCIA DAS ATIVIDADES GERAIS	84
7.2	FREQUÊNCIA DOS COMPORTAMENTOS GERAIS POR PERÍODO DO DIA	84
7.3	FREQUÊNCIA DOS COMPORTAMENTOS GERAIS PELAS CLASSES SEXO- ETÁRIAS	86
7.4	FREQUÊNCIA DOS COMPORTAMENTOS GERAIS POR ESTAÇÃO DO ANO	88
7.5	COMPORTAMENTOS SOCIAIS	90
7.6	COMPORTAMENTOS AGONÍSTICOS	93
7.7	AUTO-ATIVIDADES	96
7.8	COMPORTAMENTO SEXUAL	100
7.8.1	Comportamento heterossexual	100
7.8.2	Comportamento isossexual	103
8	DISCUSSÃO	109
8.1	COMPORTAMENTOS GERAIS	109
8.2	COMPORTAMENTOS SOCIAIS	110
8.3	COMPORTAMENTOS AGONÍSTICOS	113
8.4	AUTO-ATIVIDADES	114
8.5	COMPORTAMENTO SEXUAL	114
8.5.1	Comportamento heterossexual	115
8.5.2	Comportamento isossexual	115
9	CONCLUSÃO	118
10	CONSIDERAÇÕES FINAIS	119
	REFERÊNCIAS	120

CAPÍTULO I

INTRODUÇÃO – APRESENTAÇÃO DA DISSERTAÇÃO

1 INTRODUÇÃO

A diminuição e fragmentação de habitats devido a expansão urbana tem gerado um grande desafio para a manutenção da biodiversidade (Sih et al., 2011; Wong & Candolin, 2014), principalmente para as espécies dependentes do convívio social (Schwitzer et al., 2011; Sol et al., 2013), como as espécies do gênero *Sapajus*, conhecidos popularmente como macacos-prego. Espécies silvestres que vivem em manchas de fragmentos florestais inseridas em matrizes urbanas necessitam se adaptar mais rapidamente ao novo ambiente, exigindo uma alta flexibilidade comportamental, que passa a ser um fator fundamental para evitar a extinção da espécie no novo cenário ambiental (Sih et al., 2011; Lowry et al., 2013; SOL et al., 2013; Wong & Candolin, 2014). Espécies onívoras, como as de macacos-prego (*Sapajus* spp.), tendem a ser pouco afetadas em fragmentos florestais inseridos em áreas urbanas devido sua alta plasticidade comportamental (Sol et al., 2013). Possuem facilidade de elaboração de estratégias para conseguir alimentos em área urbana, sobrevivendo facilmente em ambientes de intervenção humana (Visalberghi & Addessi, 2003; Fragaszy et al., 2004). Diante disso, os macacos-prego estão entre as espécies de primatas que melhor sobrevivem em áreas desmatadas e degradadas, se deslocando para áreas antropizadas adjacentes (Fragaszy et al., 2004; Freitas et al., 2008).

A espécie *Sapajus nigritus* (Goldfuss, 1809), endêmica da Floresta Atlântica, possui alta capacidade de aprendizado e de resolução de problemas, que, juntamente com sua generalidade alimentar, sobrevive em florestas fragmentadas e degradadas, desde que tenham acesso a outras fontes alimentares como suplementos alimentares, como plantações ao redor de seu ambiente natural (Rocha, 2000). Portanto, a espécie é capaz de se adaptar com facilidade ao ambiente antrópico e incluir novos alimentos em sua dieta (Mckinney, 2011; Saito *et al.*, 2010; Fuentes, 2012). Além disso, a alta sociabilidade e o aprendizado social aceleram a propagação do comportamento de consumo desses alimentos antropizados (Siemers, 2000; Hoffman & O'riain, 2011; Kaplan et al., 2011; Cutrim, 2013; Riley, Tolbert & Farida; 2013).

A frequência das atividades de um indivíduo ou grupo de uma determinada espécie (Dunbar, 1988) - e a dieta mostram padrões gerais de comportamento de uma espécie e também respostas às diferentes pressões

socioecológicas e sobre seu grau de flexibilidade frente às mudanças no ambiente (Isbell, 1991; Cutrim, 2013). Para as espécies do gênero *Sapajus* o tempo gasto em cada atividade pode ser influenciado tanto pelo tipo de habitat, estação, período do dia e disponibilidade de recursos como também em razão da posição hierárquica na estrutura social da população e os requerimentos individuais e das classes sexotárias (Robinson 1984; 1986; Fragaszy et al., 2004; Rímoli et al., 2008;).

Estudos sobre o comportamento de populações de primatas em fragmentos florestais inseridos em matrizes urbanas são essenciais para entender as variáveis antrópicas no comportamento desses animais, podendo contribuir também para planos de conservação (Blair et al., 2013; Sha & Hanya, 2013a; b; Sol et al., 2013). Diante deste contexto, este trabalho objetiva-se em estudar a ecologia e o comportamento de uma população de *S. nigritus in situ* no *campus* da Universidade Estadual de Londrina (UEL), Londrina, Paraná.

2 A ESPÉCIE *SAPAJUS NIGRITUS*

2.1 TAXONOMIA

Os macacos-prego e cairaras, espécies de primatas neotropicais, antigamente formavam um único gênero, o *Cebus*. Após algumas revisões realizadas por Lynch Alfaro et al. (2012), Lynch Alfaro, Silva Jr & Rylands (2012) e Silva Jr (2001), mudou a classificação taxonômica, mantendo os cairaras no gênero *Cebus* e os macacos-prego foram agrupados em um novo gênero, o *Sapajus*. Algumas características físicas como a presença de tufos e uma anatomia corporal mais robusta são típicas dos *Sapajus*, enquanto os cairaras não possuem tufos (Silva Jr., 2001; Lynch Alfaro et al., 2012b). Também foram utilizados dados moleculares por Lynch Alfaro et al. (2012a) para chegar a essa divisão taxonômica, que, através do sequenciamento genético foi possível confirmar a divergência entre os dois gêneros há cerca de 6,2 milhões de anos (Lynch Alfaro et al., 2012a; Guimarães, 2012).

Atualmente a espécie *Sapajus nigritus* (Goldfuss, 1809) se distribui por toda a Floresta Atlântica, que abrange a costa brasileira, leste do Paraguai e nordeste da Argentina, sendo exclusiva da América do Sul (Groves, 2001; Vilanova et al., 2005; Lynch Alfaro et al., 2012). No Brasil, ocorre na porção Sul e parte do Sudeste do país, sendo que ao Norte, sua distribuição limita-se à margem esquerda do rio Doce (Silva Jr., 2001; Vilanova et al., 2005; Lynch Alfaro et al., 2012), ao sul limita-se nos municípios de São Lourenço do Sul e Rio Grande do Sul (Printes et al., 2001), a leste sua distribuição se limita ao oceano Atlântico e a oeste pelo rio Paraná (Silva Jr., 2001; Vilanova et al., 2005).

2.2 CARACTERÍSTICAS GERAIS

A espécie *Sapajus nigritus* pertence à família Cebidae (Ordem Primates) e é popularmente conhecida como macaco-prego devido ao formato do órgão genital masculino e de seu topete característico na fase adulta (Lynch Alfaro et al., 2012). De modo geral, são animais arbóreos, onívoros (Izar et al., 2012) e vivem em áreas tropicais e subtropicais, florestas secundárias e de galerias (Lynch Alfaro et al., 2012; 2014). Sua pelagem é negra lustrosa, podendo variar do pardo muito escuro com ventre avermelhado, ou negro uniforme, com topete na forma de “V”, apresentando tipicamente uma faixa branca de cada lado da face, podendo ter uma

faixa mais clara na frente e a cauda possui coloração superior negra e inferior marrom-escuro, com pincel caudal preto (Lynch Alfaro et al., 2012). Os indivíduos mais jovens são mais claros que os adultos, sendo que com a idade, o volume e a coloração do pelagem modificam-se, principalmente nos machos dominantes, e os filhotes muitas vezes não apresentam o topete característico (Lynch Alfaro et al., 2012). Há dimorfismo sexual, sendo que os machos adultos são mais escuros e mais pesados do que as fêmeas (Lynch Alfaro et al., 2012).

A maturidade sexual das fêmeas acontece aos 4 anos e os machos aos 7 anos, podendo reproduzir até os 25 anos e chegar aos 50 anos de idade em cativeiro (Fragaszy et al., 2004; Lynch Alfaro et al., 2012; 2014). O período de gestação é de 5 a 6 meses (entre 155 a 162 dias), tendo de um a dois filhotes anualmente (Freese & Oppenheimer, 1981). São primatas diurnos, com predominância nas atividades de forrageio seguido por deslocamento (Miranda et al., 2009).

Seus predadores naturais (harpia - *Harpia harpyja* Linnaeus, 1758, gavião-pega-macaco - *Spizaetus tyrannus* Wied, 1820, onça-pintada - *Panthera onca* Linnaeus, 1758, irara - *Eira barbara* Linnaeus, 1758) sofrem também com a fragmentação excessiva (Auricchio, 1995), e encontram-se, em sua maioria, ameaçados de extinção. Ou seja, há poucos predadores para o *S. nigritus*, fazendo com que, na maioria dos casos, a população de macacos aumente, não havendo um controle natural (Vidolin & Mikich, 2004). Em contrapartida, a caça, expansão urbana e a própria redução de habitat diminuem gradualmente a população de *S. nigritus* em todo o bioma onde ele é encontrado (Auricchio, 1995; Kierulff & Rylands, 2015; Martins et al., 2016). Esta espécie está classificada como “Quase ameaçada” pela União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN) (Kierulff & Rylands, 2015) e não consta na Lista Nacional Oficial de Espécies Ameaçadas de Extinção (2014).

2.3 ORGANIZAÇÃO SOCIAL

Os indivíduos do gênero *Sapajus* vivem em grupos sociais de 5 a 40 indivíduos, apresentando uma organização social multi-machos e multi-fêmeas adultas incluindo indivíduos imaturos de outras faixas etárias (Fragaszy et al., 2004; Carosi et al., 2005). As fêmeas tendem à filopatria e os machos normalmente migram antes da maturidade (Fragaszy et al., 2004; Carosi et al., 2005; Tiddi et al., 2011).

De acordo com Izawa (1980), as faixas etárias do gênero *Sapajus* (anteriormente *Cebus*) estão classificadas em indivíduos adultos, sub-adultos (com características intermediárias entre o juvenil e o adulto), juvenis (ainda não possuem o topete característico subdivididos em três sub-classes: juvenil I, II e III) e infantes (de recém-nascidos aos que ainda possuem uma forte ligação materna) (Izawa, 1980).

A espécie *S. nigritus* vive possui uma organização social forte, havendo uma hierarquia linear entre indivíduos de ambos os sexos (Miranda et al., 2009). A população é liderada por um macho adulto dominante (alfa), que é o indivíduo mais velho e forte do grupo, decrescendo na escala hierárquica, constituída por machos adultos de segunda ordem (beta e gama), machos sub-adultos, juvenis e infantes (Izawa, 1980). Há também fêmeas dominantes, que podem possuir um maior *status* que alguns machos adultos (Carosi et al., 2005). O macho-alfa preferencialmente mantém aliança com as fêmeas de *status* mais altos, pois deste modo, garante as cópulas com estas e sua dominância no grupo (Tiddi et al., 2011; Scarry et al., 2013).

3 METODOLOGIA

3.1 ÁREA DE ESTUDO

A população de estudo encontra-se em um fragmento florestal inserido em uma matriz urbana, o *campus* da Universidade Estadual de Londrina (UEL), Km 380 da Rodovia Celso Garcia Cid (PR 445) (23°19'19"S e 51°12'04"O), Londrina/PR. Possui como habitat natural o Horto Florestal (12 ha), porém frequenta também os demais locais do *campus*. A UEL é uma instituição de ensino superior pública, situada a sudeste da cidade de Londrina/PR, constituída por um *campus* Universitário (Figura 1), conhecido também como *campus* Perobal, fundado em 1970. Possui área total de 2.226.013 m², sendo 181.675,82 m² de área construída (impermeabilizada), situada na região norte do *campus*.

No *campus* da UEL há uma riqueza de espécies vegetais nativas e exóticas, que servem de alimento e/ou abrigo a várias espécies de fauna, como, por exemplo: abacateiro (*Persea americana* Mill.), sete-copas (*Terminalia catappa* L.), amoreira (*Morus nigra* L.), canela (*Cinnamomum zeylanicum* Ness), jerivá (*Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman), figueiras (*Ficus* spp.), goiabeira (*Psidium gajava* L.), guapuruvu (*Schizolobium parahyba* (Vell.) S. F. Blake), ipês (*Tabebuia* spp.), jaqueira (*Artocarpus* sp.), magnólia-amarela (*Magnolia champaca* (L.) Baill ex Pierre), mangueira (*Mangifera indica* L.), palmitreiro-juçara (*Euterpe edulis* Mart.), peroba-rosa (*Aspidosperma polyneuron* Müll. Arg.) e pitangueira (*Eugenia uniflora* L.). Nas áreas verdes do *campus* como gramados e canteiros há espécies arbustivas como a azaléia (*Rhododendron* sp.) e o hibisco (*Hibiscus* sp.).

O Horto Florestal, localizado na região sudoeste do *campus* (Figura 1), possui uma vegetação secundária remanescente de floresta estacional semidecidual, com área de 57.500 m², que, juntamente com uma mata de área particular contígua, perfaz um total de 120.000 m² de vegetação heterogênea. Pode-se dizer que este fragmento consiste no habitat natural da população de estudo, avistados no local desde 1977 até os dias atuais (Rocha, 1992; Rocha, 1995; Silveira, 2003; Shibatta et al., 2009).

A região centro-sul do *campus* possui predominância de áreas agrícolas, constituída pelo *Campo Experimental*, *Estação de Piscicultura* e *Fazenda Escola* (Figura 1). O *Campo Experimental* encontra-se ao lado do Horto, possuindo uma área para trabalhos de agropecuários, onde há criação de gado, ovinocultura,

equinocultura, suinocultura e avicultura. Logo abaixo do Horto Florestal, encontra-se a Estação de Piscicultura da UEL, possuindo 10.000 m², sendo 410 m² área edificada (Shibatta et al., 2009).

A *Fazenda Escola* fica situada na região sudoeste do *campus* (Figura 1), possuindo uma área de 726.000 m² utilizada como área experimental para atividades agrícolas e veterinárias, tais como para produção vegetal, cultivo de grãos, culturas perenes e criação de gado, cavalos e cabras, dentre outros animais e atividades (Silveira, 2003; Fukuda, 2007).

Na parte sul do Horto encontra-se a nascente do córrego Cebolão, que desagua no ribeirão Esperança (Figura 1), principal curso de água da UEL, afluente de terceira ordem do baixo rio Tibagi. O ribeirão Esperança deságua no ribeirão Cafezal que se une ao ribeirão Três Bocas, que, juntamente com o ribeirão do Cerne, afluem ao rio Tibagi (Shibatta et al., 2009).

Segundo a classificação de Köppen, em Londrina/PR a temperatura média do mês mais quente é, geralmente, superior a 25,5°C e a do mês mais frio, inferior a 16,4°C. O município apresenta verão quente e inverno ameno, com índices de umidade relativa do ar em torno de 76% no verão e 72% no inverno, e com a umidade relativa média do ano situada em torno de 69% (Prefeitura de Londrina, 2017).



Figura 1. *Campus* da Universidade Estadual de Londrina, Londrina/PR.

SHIBATTA et al. (2009), que realizaram uma compilação de dados sobre vertebrados no *campus* da UEL e áreas adjacentes aponta que maioria das espécies do *campus* não é estenóica ou endêmica da área, sendo que este fato está relacionado com o grau de perturbação e intervenção humana. Além disso, a redução da biodiversidade em médio a longo prazos é uma consequência de uma série de fatores como o assoreamento do ribeirão Esperança, a redução de áreas verdes e a impermeabilização do solo.

3.2 PROCESSO DE HABITUAÇÃO E DEFINIÇÃO DAS CATEGORIAS

A primeira etapa executada neste estudo foi o processo de habituação (5 meses), que teve início em abril de 2016 e finalizou em agosto 2016. Este processo consistiu em um período para o pesquisador e o grupo de *S. nigritus* escolhido se habituarem e se familiarizarem. Esta etapa é essencial para que o grupo de estudo acostume com a presença do pesquisador e passe a agir de forma natural em sua presença. Nesta etapa, através do método *ad libitum*, o pesquisador levantou as principais atividades realizadas para a elaboração do etograma (Tabela 1), que consiste em um catálogo com as descrições comportamentais que são utilizadas durante a coleta de dados (Altmann, 1974, Setz, 1992, Mendes, 1993; Castro, 2010).

Na habituação também foram levantados e padronizados os principais locais e tipos de ambientes que o grupo de estudo percorre. Dessa forma, pode-se elaborar um catálogo de locais (Figura 2) que foi utilizado durante a coleta de dados para anotação do local em que o grupo se encontra em cada sessão. Para categorizar as bordas dos dois maiores fragmentos do *campus*, *Horto* e *Mata Orquidário*, foi dado 30 m e 20 m de largura, respectivamente (Figura 2).

Os tipos de ambiente padronizados para as coletas de dados foram: *barracão, cerca, copa, depósito, estufa, fiação, rua, prédio* e *solo*. Assim, utilizando os locais e os ambientes categorizados foi possível realizar não apenas o cálculo de frequência nos locais e ambientes, como também os locais preferenciais (área arborizada e edificada), percursos, área de vida e área nuclear (Figura 2).

Tabela 1. Etograma elaborado para este estudo da população de *S. nigritus* estudada no *campus* da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil.

ATIVIDADE	DESCRIÇÃO	SUBDIVISÃO	DESCRIÇÃO
LOCOMOÇÃO (L)	Andar, correr, saltar de forma quadrúpede ou bípede	Dentro de copas	Em uma mesma árvore
		Entre copas	Entre árvores
		Sala	Entrar dentro de uma sala ou outro cômodo existente dentro de um prédio
		Cerca	Em uma cerca
		Fiação	Em uma fiação
		Rua	Em uma rua ou avenida
		Solo	Nos solos (gramados, com terra, calçadas, etc)
		Prédios	Entre prédios, casas, infraestrutura
		Bípede	Andar utilizando os membros posteriores ao chão e mantendo seu corpo em 180° C
FORRAGEIO (FOR)	Explorar e/ou buscar por recursos alimentares	Solos	Nos solos
		Lixos	Em lixeiras ou depósitos de lixo
		Árvores	Em copas de árvores
		Folhas verdes	Em folhas verdes
		Folhas secas	Em folhas secas
		Galhos	Nos galhos
		Troncos	Nos troncos
		Trepadeiras	Em trepadeiras
		Vegetação	Em vegetação baixa (arbustiva, plantas ornamentais, gramíneas, plantas de pequeno porte)
		Cavando	Mexendo na terra do solo, fazendo um buraco
		Predando	Correr atrás de um animal e/ou tentar capturá-lo
		Manuseando	Pegar (algo) remexendo-o com as mãos
		Quebrando	reduzir (ou tentativa de) algo a pedaços
ALIMENTAÇÃO (ALI)	Consumo de itens alimentares	Animais vertebrados	Ovos, juvenis e adultos
		Artrópodes	Ovos, larvas, casulos, teias, indivíduos juvenis e adultos
		Frutos	Frutos secos, carnosos, vagens
		Flores	Néctar das flores
		Sementes	Sementes de frutos secos, carnosos, vagens, etc.
		Caule, pecíolo, meristema	Seiva de pecíolos e caules; consumo de meristemas
		Raiz	Raiz de vegetação de pequeno porte (herbáceas, epífitas)
		Colmeia	Colmeia de abelhas ou vespas
		Alimento natural humano	Alimentos naturais fornecidos por humanos ou encontrados em lixeiras ou solo (ex: frutas)
Alimento cultivado humano	Alimentos cultivados por humanos (ex: milho)		

ATIVIDADE	DESCRIÇÃO	SUBDIVISÃO	DESCRIÇÃO
ALIMENTAÇÃO (ALI)	Consumo de itens alimentares	Alimento industrializado	Alimentos ou líquidos industrializados (ex: salgado, refrigerante)
SOCIAL (S)	Atividade que envolve dois ou mais indivíduos	Cuidado parental	Quando a mãe (ou o macho alfa) está sentado ou se deslocando com o filhote nas costas
		Cuidado aloparental	Carregamento de infantes por indivíduos exceto a mãe e o macho alfa
		Solicitar carona	Quando o infante solicita ser carregado por outro indivíduo
		Interação com um infante	Quando um indivíduo exceto a mãe interage com um infante
		Roubar comida	Indivíduo toma sem “permissão” de modo brusco o alimento que outro macaco está consumindo
		Solicitar alimento	Indivíduo aproxima de outro macaco ou humano olhando para o alimento consumido, tocando quando possível no alimento com as mãos ou boca; ou: abrindo a boca ou estender a mão
		Compartilhamento de alimento	Macaco permite que outro indivíduo coma parte de seu alimento ou ele transfere parte do alimento ao indivíduo que solicita
		Aproxim. Pacífica de humano	Macaco se aproxima de humano de forma pacífica de humano
		Aproximação de humano com obtenção de alimento	Macaco se aproxima de humano de forma para obtenção de alimento e consegue adquiri-lo
		Restos do outro	Macaco aguarda outro macaco comer um alimento para consumir os restos desse alimento
		Aprendendo	O indivíduo observa atentamente a atividade que o outro indivíduo está fazendo
		Brincadeira	Indivíduo realiza atividades lúdicas com outros macacos, como brincadeiras de lutas ou de pega-pega
		Efetuar catação	Indivíduo procura e retira ectoparasitas de outro indivíduo
		Receber catação	Indivíduo fica deitado, sendo inspecionado por outro, que retira seus ectoparasitas e imperfeições da pele
		Solicitar catação	Indivíduo deita em frente a outro, expondo o dorso
Amamentar	A mãe fornece o leite para seu filhote ou para outro infante		
Mamando	O infante suga o leite de sua mãe ou de outra fêmea		
AGONÍSTICO (AG)	Comportamentos relacionados a agressão, ameaça, submissão, fuga	Posição <i>overlord</i>	Um macaco sobe nas costas do outro em uma posição que ambos ficam de frente para o indivíduo que querem ameaçar
		Aliança	Dois ou mais indivíduos aproximam, encostam-se para ameaçar outro indivíduo
		Ameaça interespecífica	Postura de ameaça (mostrando os dentes, piloereção, levantar a cauda) a um ou mais indivíduos de outra espécie

ATIVIDADE	DESCRIÇÃO	SUBDIVISÃO	DESCRIÇÃO
AGONÍSTICO (AG)	Comportamentos relacionados a agressão, ameaça, submissão, fuga	Ameaça intraespecífica	Postura de ameaça (mostrando os dentes, piloereção, levantar a cauda) a um ou mais indivíduos da mesma espécie
		Sendo ameaçado	Indivíduo se afasta rapidamente de um macaco ou indivíduo de outra espécie que o persegue ou o ameaça
AUTO ATIVIDADES	Atividades realizadas por um indivíduo	Vigia/alerta	Observar o meio atentamente procurando por possíveis ameaças, podendo emitir vocalização de alerta quando achar necessário
		Brincando sozinho	O indivíduo realiza movimento lúdicos sozinho
		Dormindo	O indivíduo repousa deitado praticamente imóvel
		Deitado	O macaco encontra-se horizontalmente, não realizando qualquer atividade
		Sentado	O macaco encontra-se com a parte traseira apoiada em um substrato, ficando com as pernas traseiras abertas e o tronco verticalmente, não realizando qualquer atividade
		Coçar	O indivíduo esfrega ou roça a própria pele com as mãos
		Autocatação	O indivíduo inspeciona o próprio corpo, passando as mãos nos pelos para tirar ectoparasitas e imperfeições da pele
		Mexendo na genitália	O macaco mexe manualmente em sua própria genitália
		Tomando água	Consumo de água pelo indivíduo
		Mexendo na água	O indivíduo mexe em água acumulada em raízes, bifurcações de árvores, troncos, folhas, potes ou torneiras
		Observando o meio	O indivíduo observa tranquilamente o meio ao seu redor
		Vocalização	O indivíduo emite sons vocais
		Chorando	Indivíduo realiza expressões e vocalização específica de choro
		Urinando	Indivíduo expulsa urina
Defecando	Indivíduo expulsa fezes excremento pelo ânus		
SEXUAL (S)	Comportamentos sexuais	Solicitando cópula	Indivíduo passa a mão na região peitoral e da barriga acompanhado normalmente com um sorriso "submisso" e exibição do genital
		Macho com fêmea	Ato sexual normalmente em que o macho monta na fêmea, fazendo movimentos pélvicos
		Macho com macho	Ato sexual em que um macho monta em outro macho, fazendo movimentos pélvicos
		Fêmea com fêmea	Ato sexual em que uma fêmea monta em outra fêmea, fazendo movimentos pélvicos
OUTROS (O)	Comportamentos raros	Outros (o)	Atividades feitas com pouca frequência como <i>urine washing</i> ("lavagem de urina") ou olhar o próprio reflexo

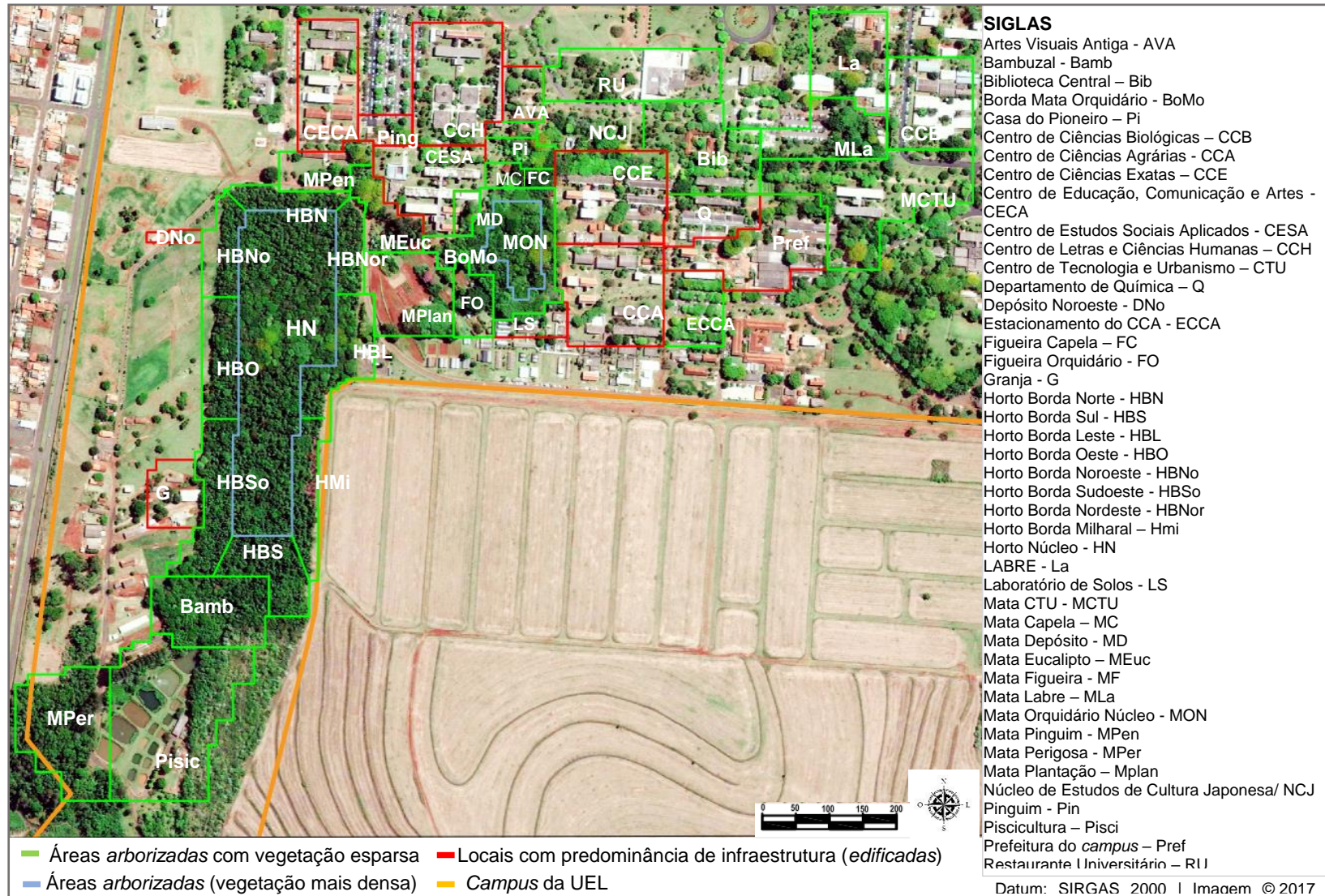


Figura 2. Delimitações dos locais percorridos pelo grupo de *S. nigritus* estudado para a coleta de dados.

3.2.1 Grupo de estudo

Em ambos os métodos de observação utilizados (*scan sampling* e animal focal), a coleta de dados foi feita por indivíduo para posteriormente realizar análises por sexo, faixa etária e análises que utilizam dados individuais, como as utilizadas para analisar o comportamento do macho-alfa em relação aos demais adultos.

Para a identificação individual foi utilizado o método de reconhecimento facial e corporal, realizado durante o período de habituação. A partir de características corporais e faciais de cada indivíduo, tais como tamanho do corpo, coloração da pelagem, forma do topete, formato facial e também por marcas corporais (ex: cicatrizes) foi possível diferenciar cada indivíduo. Desta maneira, cada indivíduo foi nomeado (Tabela 2), facilitando a coleta de dados.

A identificação sexual e a faixa etária foram levantadas de acordo com Izawa (1980). O sexo de alguns infantes e juvenis não foi possível identificar, devido à semelhança do órgão genital nesta faixa etária (Fragaszy, 2004). Estes indivíduos com sexo indeterminados não foram inclusos em análises por sexo. Em razão disso, a confirmação do sexo dos infantes e juvenis com o sexo identificado foi feita com registros fotográficos do órgão genital masculino ereto, que possui um tamanho maior que o clitóris ereto das fêmeas nessa faixa etária (Fragaszy, 2004).

Tabela 2. Nome, sexo e faixas etárias dos indivíduos estudados entre Abril de 2016 a Agosto 2017.

Nome	Sexo	Faixa etária 2016	Faixa etária 2017
Alfa ^a	Macho	Adulto II	Adulto II
Dex	Macho	Adulto II	Adulto II
Hanks	Macho	Adulto II	Adulto II
Noah	Macho	Adulto I	Adulto I
Zoey	Fêmea	Adulto II	Adulto II
Brown	Fêmea	Adulto II	Adulto II
Lu	Fêmea	Adulto II	Adulto II
Juca	Fêmea	Adulto I	Adulto I
Dixie	Fêmea	Adulto I	Adulto I
Jolie	Fêmea	Adulto I	Adulto I
Piper	Fêmea	Sub-adulto	Sub-adulto
Zee	Fêmea	Sub-adulto	Sub-adulto
Tico	Macho	Sub-adulto	Sub-adulto
Harry	Macho	Sub-adulto	Sub-adulto
Larry	Indeterminado	Juvenil II	Juvenil II
Bailey	Indeterminado	Juvenil II	Juvenil II
Chiquinho	Macho	Juvenil II	Juvenil II
Jake	Macho	Juvenil II	Juvenil II
Lucas	Indeterminado	Juvenil II	Juvenil II

Nome	Sexo	Faixa etária 2016	Faixa etária 2017
Joao	Macho	Juvenil I	Juvenil I
Billy	Indeterminado	Juvenil I	Juvenil I
Lau	Indeterminado	Infante	Juvenil I
Jazz	Macho	Infante	Juvenil I
Ray	Indeterminado	Infante	Juvenil I
Willie	Indeterminado	Infante	Infante
Irun	Indeterminado	Infante	Infante
Jo	Indeterminado	Infante	Infante
Nikkie	Indeterminado	Infante	Infante

^aMacho-alfa

4 ANÁLISE DE DADOS

4.1 PERÍODO SECO E CHUVOSO

Para analisar diferenças entre dados comportamentais e ecológicos, estes foram divididos entre período seco, que abrange as estações outono (20 de março a 20 de junho) e inverno (21 de junho a 21 de setembro), e período chuvoso, agrupando as estações primavera (22 de setembro a 20 de dezembro) e verão (21 de dezembro a 19 de março) (Inpe, 2017; Simepar, 2017).

Um dos elementos para analisar as diferenças comportamentais e ecológicas na população estudada são as estações do ano, em que se definiu outono e inverno como estação seca, tendo um baixo índice de pluviosidade durante os meses de coleta de dados: mínima de 0 mm em julho de 2017 e máxima de 250 mm (valores aproximados) (Figura 3) - em comparação às estações primavera e verão, definida como estação chuvosa, com mínima de 100 mm e alto índice de pluviosidade (435 mm em outubro de 2017) (Figura 3) (Inmet, 2017).

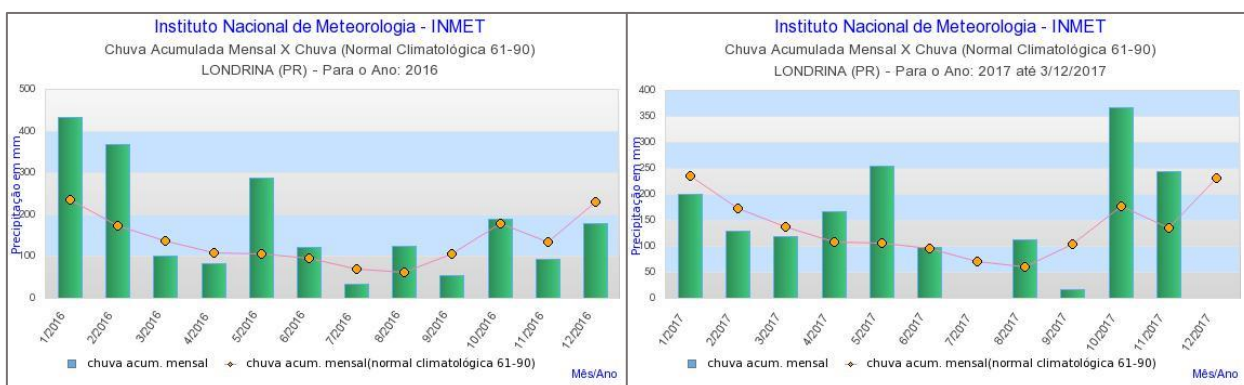


Figura 3. Pluviosidade mensal no município de Londrina, Paraná, Brasil, nos anos de 2016 e 2017.
Fonte: Modificado de Inmet (2017).

Os dados provenientes de *scan sampling* foram reunidos e analisados conforme a categoria de interesse. Foi utilizado o programa estatístico R para efetuar todas as análises apresentadas, tanto as frequências compiladas nos gráficos quanto os testes de médias e variâncias.

Para definir se o conjunto de dados trabalhado em cada categoria (sexo, faixa etária, hierarquia, estações) possuía normalidade e homocedasticidade das variâncias, foram realizados os testes de Shapiro-Wilk e de variância, respectivamente.

O teste T foi utilizado para os conjuntos de dados configurados como detentores de normalidade e homocedásticos, utilizando $p < 0,05$. Para os não classificados como tal, foi aplicado o correspondente não-paramétrico Mann-Whitney. O teste de Wilcoxon pareado foi utilizado para comparar se as medidas de posição de duas amostras são iguais.

Os dados ecológicos como dieta e percursos diários foram analisados principalmente por estação do ano. Os dados comportamentais foram analisados, em sua maioria, por sexo, faixa etária, estações do ano, período seco e chuvoso.

Utilizando o catálogo de locais, foi possível verificar quais são as áreas edificadas e arborizadas. Com base no número de registros de *scan sampling* nesses locais e o método estatístico não paramétrico de Mann-Whitney, foi possível analisar se há local preferencial ou não.

Em relação aos percursos diários (*day range*) foram marcados locais em cada sessão de *scan sampling* ou animal focal, cujos trajetos puderam ser posteriormente georreferenciados, desenhados e mensurados utilizando o programa AutoCAD 2015. A área de vida foi georreferenciada, delimitada e calculada utilizando também o programa AutoCAD 2015. Para delimitar e mensurar a área nuclear, foram selecionados os locais com frequência acima de 60%.

Os dados coletados do *animal focal* foram utilizados para buscar evidências sutis de diferenças quando observadas, principalmente em *comportamentos sexuais*, sendo que para as demais, as análises se basearam unicamente nos dados provenientes do *scan sampling*.

Para o cálculo da densidade demográfica da população estudada, foi feita a relação entre a o número de indivíduos (do ano de 2016 e 2017) e a área de vida (Ricklefs, 2013).

CAPÍTULO II

**ECOLOGIA E COMPORTAMENTOS ALIMENTARES DA POPULAÇÃO DE
ESTUDO DE *Sapajus nigrítus* NA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA,
LONDRINA, PARANÁ, BRASIL**

1 INTRODUÇÃO

A plasticidade ecológica e comportamental da espécie *S. nigritus*, juntamente com sua generalidade alimentar, alta capacidade de aprendizado e de resolução de problemas, faz com que sobreviva em florestas fragmentadas e degradadas, desde que tenham acesso a outras fontes alimentares como suplementos alimentares, como plantações ao redor de seu ambiente natural (Rocha, 2000). Se adaptam facilmente em ambientes antrópicos e incluem alimentos novos em sua dieta com facilidade (Saito et al., 2010; Mckinney, 2011; Fuentes, 2012). Além disso, a alta sociabilidade e o aprendizado social aceleram a propagação do comportamento de consumo desses alimentos antropizados (Siemers, 2000; Hoffman & O'riain, 2011; Kaplan et al., 2011; Cutrim, 2013; Riley, Tolbert & Farida; 2013). Os primatas costumam ajustar seus padrões comportamentais e dieta para lidar com as variações na disponibilidade de recursos alimentares (Hemingway & Byum, 2005). Estudar a riqueza de itens alimentares consumidos, a frequência do consumo desses itens e do forrageio por estação do ano, analisando por classes-etárias, nos permite caracterizar a dieta da população estudada e o padrão comportamental e ecológico dessa população de acordo com as estações. Este padrão está relacionado aos outros elementos ecológicos, tais como densidade, razão sexual, abundância, área de vida e percursos.

Os primatas da família Cebidae possuem três molares, que são imprescindíveis para a trituração do material vegetal, a base de sua dieta. A espécie *S. nigritus* é onívora, sendo predominantemente frugívora-insetívora (Brown & Zunino, 1990; Fragaszy et al., 2004; Norconk et al., 2008; Miranda et al., 2009). As espécies do gênero *Sapajus* possuem padrões de forrageio complexos, habilidades manuais no manuseio de ferramentas, mostrando-se eficientes no uso de ferramentas para a obtenção de alimento (Fragaszy et al., 2004; Cutrim; 2013). A dieta do gênero *Sapajus* é constituída por uma variedade de itens alimentares, tais como frutos, flores, néctar/seiva, sementes, raízes, brotos, artrópodes, cultivares agrícolas, mel de abelha e pequenos vertebrados (Rímoli, 2001, Sampaio, 2004; Pinto, 2006; Cazzadore, 2007; Gouveia, 2009; Martins, 2010; Valença-Montenegro, 2010).

A área de vida, também chamada de área de uso, área domiciliar ou *home range* (Odum, 1983), corresponde a uma área em que os indivíduos, casais ou grupos familiares restringem suas atividades, passando a maior parte do tempo (Burt, 1943; Bergallo, 1990). Esta área é subdividida em percursos diários (*day range*) (Auricchio,

1995). A área nuclear (área *core*), consiste nas áreas delimitadas por trilhas utilizadas frequentemente pelo grupo (Rocha, 1992), que pode ser usada com mais frequência que partes periféricas da área de vida (NRC, 1981). Estudos de populações de *S. nigritus* de vida livre apontam áreas de vida de tamanhos variados, tais como de 56 ha (Ludwig et al., 2005); 94 ha, 312 ha e 422 ha (Tokuda, 2012) com sobreposição de área entre os grupos. Os grupos podem ser formados por 11-23 indivíduos (Silveira et al., 2005; Aguiar, 2006), mas também há registros de grupos com tamanhos superiores a 30 indivíduos (Lynch Alfaro, 2001). Estudos sobre a densidade populacional desta espécie de populações de vida livre apontam registros dentre 3,5 ind/km² (González-Solís et al., 2001) a 94 ind/km² em Ibiporã (Ludwig et al., 2005). Segundo Rocha (1992), a *home range* dos macacos-prego (*S. nigritus*) do campus da UEL possuía cerca da 18 ha, abrangendo todo o Horto e as áreas circunvizinhas, que continham cultivos diversos. Já a área nuclear, de acordo com Rocha (1992) apresentou poucas alterações durante o período de estudo, estando de acordo com a disposição das árvores em frutificação no Horto.

Diante desse contexto, objetiva-se levantar dados ecológicos e de comportamento alimentar de uma população de macaco-prego (*S. nigritus*) existentes em um fragmento florestal inserido em área urbana do município de Londrina/PR, Brasil. Como objetivos específicos, foram definidos: analisar as frequências das atividades dentro de “alimentação” e “forrageio” entre classes sexo-etárias por estação do ano; levantar a abundância populacional, razão sexual e a densidade populacional; delimitar a área de vida da população e os percursos diários (*day range*); levantar os percursos diários por estação do ano e verificar se suas médias possuem variação entre elas em razão da sazonalidade (estações do ano); levantar as frequências dos locais percorridos e verificar se há variação entre elas em razão da sazonalidade (estações do ano, período seco e chuvoso); levantar os tipos de ambientes que o grupo percorre; verificar se há preferência pelas áreas arborizadas e edificadas.

As hipóteses para este estudo são: as frequências das atividades dentro de “alimentação” e “forrageio” apresentarão diferenças entre estações do ano; a área de vida da população não será restrita ao fragmento florestal do *campus* da UEL, o Horto Florestal; a população apresentará diferentes percursos diários (*day range*); haverá variação nas frequências dos locais em razão da sazonalidade (estações do ano, período seco e chuvoso); haverá diferença entre a preferência pelas áreas arborizadas e edificadas.

2 METODOLOGIA

Para a avaliação da frequência do consumo e diversidade dos itens consumidos utilizou-se os dados dos registros de *scan sampling*, exceto a lista qualitativa (Tabela 1.3), que engloba resultados de ambos os métodos de observação. Os resultados de ecologia (densidade e abundância populacional, razão sexual, área de vida, percursos diários) foram obtidos dos dois métodos de observação, *scan sampling* e *animal focal*.

2.1 DIETA E COMPORTAMENTOS ALIMENTARES

Durante as observações da população de *S. nigritus*, nos comportamentos que envolvem itens alimentares (alimentação, forrageio) foi anotado o item alimentar consumido (previamente categorizado para este estudo, ex: *sementes, flores, caule/pecíolo/meristemas, alimento antrópico, etc.*) e no caso de itens vegetais, foi anotado também o nome da espécie. No caso de dúvidas quanto nome da espécie, foram utilizados os livros de identificação botânica de Lorenzi (Lorenzi, 2002; Lorenzi & Torres, 2003; Lorenzi, 2009).

Para a elaboração da lista qualitativa das espécies vegetais consumidas, foram inclusas somente aquelas que o indivíduo realmente ingeriu um parte da planta, sendo elas: seiva do caule ou pecíolo, meristema, flor, semente, raiz e fruto. As espécies que os macacos apenas forragearam em busca de artrópodes presentes na planta não estão inclusas. Os itens naturais listados na lista qualitativa foram consumidos diretamente de árvores e outras formas vegetais presentes no *campus* na UEL, não estando presentes itens naturais tais como banana, maçã, laranja, cana, entre outros, em que a comunidade universitária oferecem aos macacos-prego. Os itens vegetais foram identificados com base em chaves de identificação e/ou guias de referência (Lorenzi, 2002; Lorenzi & Torres, 2003; Lorenzi, 2009) e/ou auxílio de especialistas.

2.2 ÁREA DE VIDA, ABUNDÂNCIA E PERCURSOS DIÁRIOS

A área de vida e os percursos diários foram coletados todo o período de amostragem através da marcação das coordenadas geográficas em cada local onde a população de macacos for encontrada ou pela marcação do local categorizado. A área de vida é constituída pelos locais (categorizados para este estudo) onde o grupo de estudo frequentou durante um ano de coleta (Miranda & Passos, 2004).

Para o registro da abundância populacional foi utilizado o método de contagem total (censo) dos indivíduos. Este método apresenta dados absolutos, utilizado para populações pequenas e habituadas a presença humana em pequenos fragmentos florestais, podendo ser utilizado durante os estudos ecológicos e comportamentais (Miranda & Passos, 2004).

2.3 TIPOS DE AMBIENTES

Em cada registro dos métodos de observação foi anotado o tipo de ambiente em que o indivíduo estava enquanto realizava a atividade que foi anotada. Por exemplo, se um indivíduo estava realizando auto-catação no solo no CCA, foi anotado não apenas o local categorizado (ex: CCA), como também o tipo de ambiente em que ele realizava a ação, como por exemplo *solo*.

3 RESULTADOS

Foram realizadas 310,2 horas de coleta de dados, sendo 165,5 horas (662 sessões contendo 6.126 amostragens) pelo método *scan sampling* e 144,7 horas (579 sessões, abrangendo 2.711 amostragens) pelo método *animal focal*.

3.1 RAZÃO SEXUAL E ABUNDÂNCIA POPULACIONAL

A abundância da população estudada em 2016 foi de 26 indivíduos (Figura 4), sendo 10 adultos (quatro machos e seis fêmeas), quatro sub-adultos (dois machos e duas fêmeas), cinco juvenis (dois machos e três indivíduos com sexo indeterminado) e sete infantes, sendo que quatro nasceram no começo de 2016 (dois machos e dois com sexo indeterminado) e três nasceram no final do ano de 2016, sendo os três com sexo indeterminado (Figura 5). Ocorreu uma morte no mês de novembro de 2016 de uma fêmea adulta e duas mortes no mês de abril de 2017 por causa antrópica. No início de 2017 houve o nascimento de mais dois, ambos com o sexo indeterminado. Portanto, em 2017 a abundância populacional foi de 25 indivíduos (Figura 4).

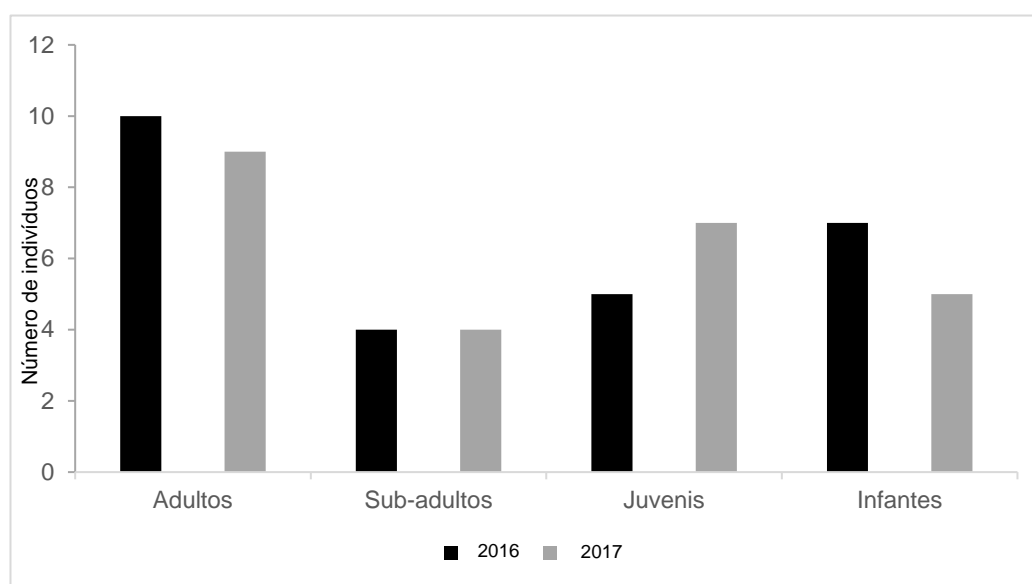


Figura 4. Abundância da população de *S. nigritus* estudada nos anos de 2016 e 2017 no *campus* da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil.

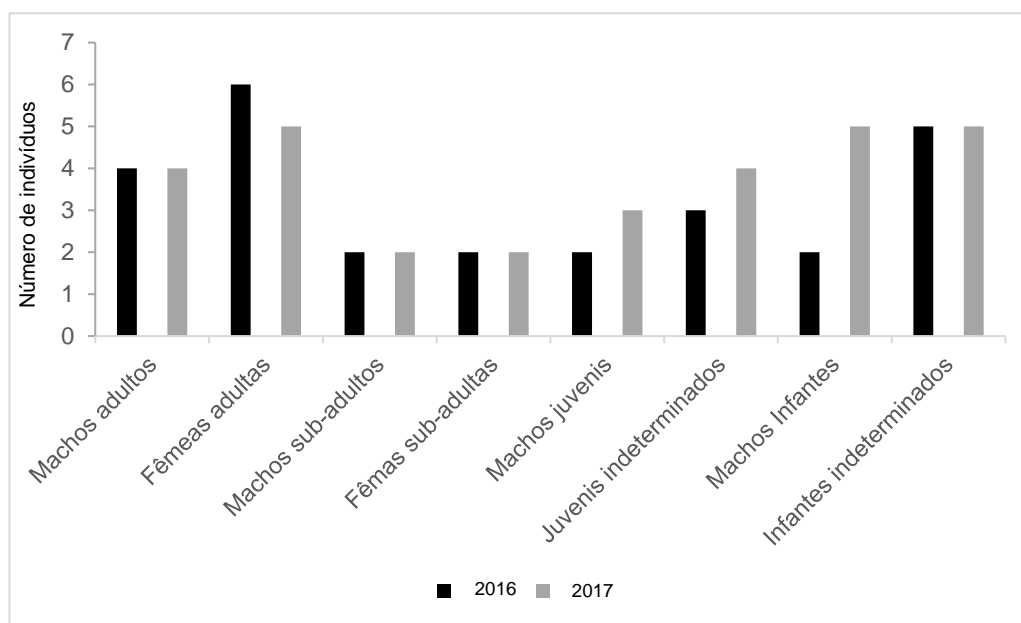


Figura 5. Número de indivíduos por faixa etária da população de *S. nigrilus* estudada nos anos de 2016 e 2017 no *campus* da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil.

3.2 DENSIDADE POPULACIONAL

Com 52,2 ha de área de vida o grupo de estudo resulta em uma exigência espacial de 50 ind/Km², (0,020 Km²/ind) no ano de 2016 e de 48 ind/Km² (0,021 Km²/ind) no ano de 2017. Ao delimitar apenas o Horto (12 ha), a densidade ficaria 216,7 ind/Km² (0,004 Km²/ind) em 2016 e 208,3 ind/Km² (0,005 Km²/ind) em 2017.

3.3 DIETA E COMPORTAMENTOS ALIMENTARES

A população de *S. nigrilus* consumiu 101 espécies botânicas (arbóreas, arbustivas, trepadeiras, epífitas, herbáceas) pertencentes a 45 famílias (Figura 6), sendo 55 espécies nativas e 46 exóticas (Tabela 4).

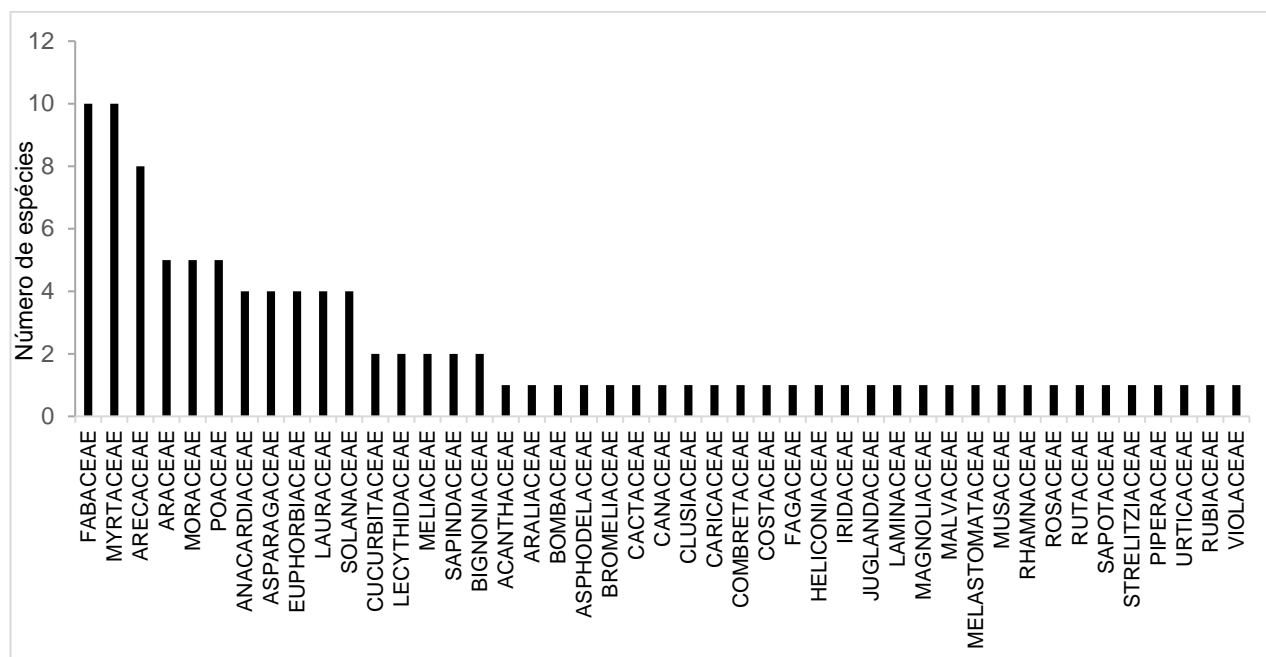


Figura 6. Número de espécies vegetais por família botânica consumidas pela população de *S. nigritus* no campus da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil.

As famílias com o maior número de espécies consumidas foram a Fabaceae (*Inga* spp. - ingás, *Schinopsis brasiliensis* Engl. - braúna, *Acrocarpus fraxinifolius* Arn. - cedro rosa), e Myrtaceae (*Syzygium jambolanum* (L) Skeels - jambolão, *Psidium guajava* L. – goiaba), com um total de dez espécies consumidas em ambas as famílias (Figura 6 e Tabela 3). Destaca-se a família das palmeiras, Arecaceae, com um total de oito espécies consumidas. O jerivá (*Syagrus romanzoffiana*), palmito juçara (*Euterpe edulis* Mart.) e a palmeira-leque (*Licuala grandis* (hort. ex W. Bull) H. Wendl.) são exemplos de espécies consumidas, em que foram consumidos tanto o meristema apical da planta quanto a seiva contida nos pecíolos das folhas (Tabela 3). A população também consumiu cinco espécies de Araceae, com destaque à banana-de-macaco (*Philodendron bipinnatifidum* Schott ex Endl.) e à costela-de-adão (*Mostera deliciosa* Liebm.). Nessas duas espécies foram consumidos tanto a seiva do caule e da raiz quanto a flor e o fruto (Tabela 3). Quanto à abundância de espécies por item consumido, destaca-se *fruto* (69%), seguido por *caule* (32%), *flor* (19%) e *semente* (10%) (Figura 7).

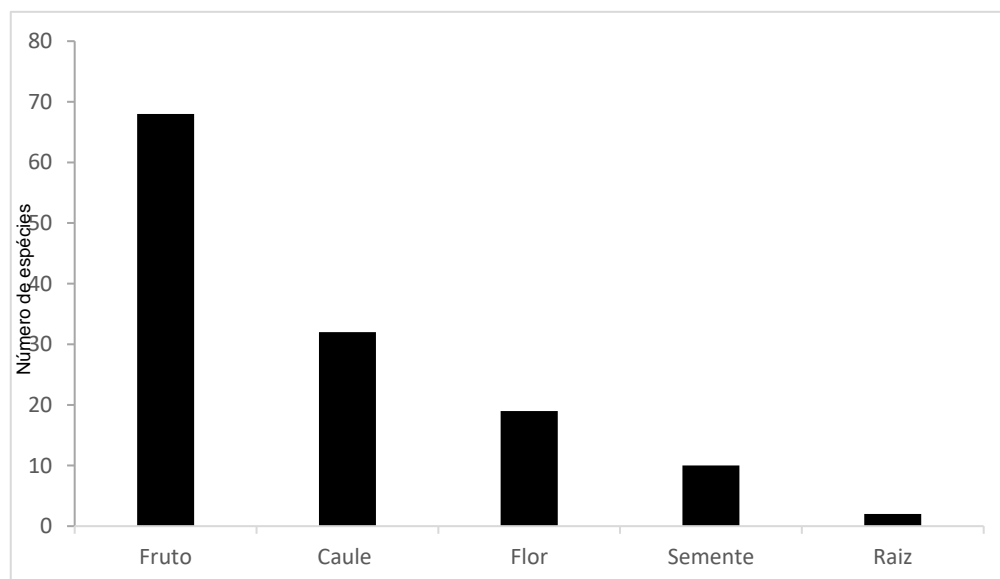


Figura 7. Riqueza de espécies botânicas por parte da planta consumidas pela população de *Sapajus nigritus* no campus da Univerdade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil.

Tabela 3. Tabela qualitativa dos itens alimentares naturais consumidos pela população de *S. nigritus* no campus da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil.

FAMÍLIA	ESPÈCIE	NOME COMUM	N/E*	PORTE/TIPO	Fruto	Flor	Caule	Semente	Raiz
ACANTHACEAE	<i>Thunbergia mysorensis</i> (Wight) T.Anderson ex Bedd.	Sapatinho-de-judia	E	Trepadeira		X			
ANACARDIACEAE	<i>Mangifera indica</i> L.	Manga-coquinho	E	Arbóreo	X			X	
	<i>Mangifera indica</i> L.	Mangueira	E	Arbóreo	X	X		X	
	<i>Tapirira obtuse</i> (Benth.) J.D.Mitchell	Fruto-de-pombo	N	Arbóreo	X				
	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Peito-de-pomba	N	Arbóreo	X				
ASPARAGACEAE	<i>Dracena marginata</i> Lam.	Dracena-de-madagascar	E	Arbustivo			X		
	<i>Dracena marginata tricolor</i> Lam.	Dracena-tricolor	E	Arbustivo			X		
	<i>Dracena fragrans</i> (L.) Ker Gawl.	Coqueiro-de-vênus	E	Arbustivo			X		
	<i>Beaucarnea recurvate</i> Lem.	luca-elefante	E	Arbustivo			X		
ASPHODELACEAE	<i>Aloe</i> spp.	Babosa	E	Herbáceo			X		
ARALIACEAE	<i>Schefflera actinophylla</i> (Endl.) Harms	Árvore-guarda-chuva	E	Arbóreo			X		
ARECACEAE	<i>Caryota urens</i> L.	Palmeira-rabo-de-peixe	E	Arbóreo	X		X		
	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	Palmito-juçara	N	Arbóreo	X		X	X	
	<i>Licuala grandis</i> (hort. ex W. Bull) H. Wendl.	Palmeira-leque	E	Arbóreo	X				
	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	Jerivá	N	Arbóreo	X		X		
	<i>Dypsis lutescens</i> (H.Wendl.) Beentje & J.Dransf.	Palmeira-areca	E	Arbóreo	X		X		
	<i>Syagrus oleracea</i> (Mart.) Becc.	Gueirova	N	Arbóreo	X		X		
	<i>Carpentaria acuminata</i> (H.Wendl. & Drude) Becc.	Carpentária	E	Arbóreo	X		X		
	<i>Phoenix dactylifera</i> L.	Tamareira	E	Arbóreo	X		X		
ARACEAE	<i>Epipremnum pinnatum</i> (L.) Engl.	Jibóia-verde	E	Trepadeira			X		
	<i>Mostera deliciosa</i> Liebm.	Costela-de-adão	E	Arbustivo	X	X	X		X
	<i>Philodendron bipinnatifidum</i> Schott ex Endl.	Banana-de-macaco	N	Arbustivo	X	X	X		X
	<i>Syngonium auritum</i> (L.) Schott	Singônio	E	Trepadeira			X		
	<i>Syngonium macrophyllum</i> Engler	Singônio	E	Trepadeira			X		

*Nativa (N) ou exótica (E) do Brasil. Fonte: Lorenzi, 2002; Lorenzi & Torres, 2003; Lorenzi, 2009.

FAMÍLIA	ESPÈCIE	NOME COMUM	N/E*	PORTE/TIPO	Fruto	Flor	Caule	Semente	Raiz
BIGNONIACEAE	<i>Handroanthus albus</i> (Cham.) Mattos	Ipê-amarelo	N	Arbóreo	X	X			
	<i>Spathodea campanulata</i> P.Beauv.	espatódea	E	Arbóreo		X			
BOMBACEAE	<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil.) Ravenna	Paineira	N	Arbóreo	X			X	
BROMELIACEAE	<i>Bromelia laciniosa</i> Mart. ex Schult.f.	Macambira	N	Herbáceo			X		
CACTACEAE	<i>Pereskia aculeata</i> Pereskia aculeata Mill	Ora-pro-nóbis	N	Trepadeira	X				
CANACEAE	<i>Canna x generalis</i> L.H. Bailey	Bananeirinha-de-jardim	N	Herbáceo	X	X			
CLUSIACEAE	<i>Garcinia cochinchinensis</i> (Lour.) Choisy	Falso-mangostão	E	Arbóreo	X				
CARICACEAE	<i>Carica papaya</i> L.	Mamão	N	Arbóreo	X		X		
COMBRETACEAE	<i>Terminalia catappa</i> L.	Sete-copas	E	Arbóreo	X			X	
COSTACEAE	<i>Costus spicatus</i> (Jacq.) Sw	Cana-do-brejo	N	Herbácea		X			
	<i>Wilbrandia ebracteata</i> Cogn.	Taiuiá	N	Trepadeira	X				
CUCURBITACEAE	<i>Momordica charantia</i> L.	Melão-de-são-caetano	E	Trepadeira	X				
	<i>Croton floribundus</i> Spreng.	Capixingui	N	Arbóreo	X		X		
EUPHORBIACEAE	<i>Dalechampia stipulacea</i> Müll. Arg.	Delechampia sp.	N	Trepadeira		X			
	<i>Joannesia princeps</i> Vell.	Cutieira	E	Arbóreo				X	
	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	Tapiá	N	Arbóreo	X		X		
FABACEAE	<i>Erythrina dominguezii</i> Hassl.	Tiricero, mulugucoral	N	Arbóreo		X			
	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J. F. Macbr.	Pau-jacaré	N	Arbóreo				X	
	<i>Acrocarpus fraxinifolius</i> Arn.	Acrocarpo, Cedro-rosa	E	Arbóreo		X			
	<i>Inga marginata</i> Willd.	Inga-feijão	N	Arbóreo	X				
	<i>Inga edulis</i> Mart.	Inga-da-praia	N	Arbóreo	X				
	<i>Inga striata</i> Benth	Ingá-de-folhamiuda	N	Arbóreo	X				
	<i>Inga vera</i> Willd.	Ingá-miúdo	N	Arbóreo	X				
	<i>Caesalpinia pluviosa</i> (DC.) L. P. Queiros	Sibipiruna	N	Arbóreo	X				
<i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl.	Braúna	N	Arbóreo	X					
<i>Delonix regia</i> (Hook.) Raf.	Flamboyant	E	Arbóreo					X	

*Nativa (N) ou exótica (E) do Brasil. Fonte: Lorenzi, 2002; Lorenzi & Torres, 2003; Lorenzi, 2009.

FAMÍLIA	ESPÈCIE	NOME COMUM	N/E*	PORTE/TIPO	Fruto	Flor	Caule	Semente	Raiz
FAGACEAE	<i>Castanea sativa</i> Mill.	Castanha-portuguesa	E	Arbóreo				X	
HELICONIACEAE	<i>Heliconia rostrate</i> Ruiz & Pavon	Helicônia	N	Arbustiva		X	X		
IRIDACEAE	<i>Neomarica caerulea</i> (Ker Gawl) Sprague	Falso-Íris	N	Herbáceo	X				
JUGLANDACEAE	<i>Carya illinoensis</i> (Wangenh.) K.Koch	Nogueira-pecã	E	Arbóreo	X			X	
LAMINACEAE	<i>Leonurus japonicas</i> Houtt.	Leonurus	E	Herbáceo		X	X		
LAURACEAE	<i>Persea Americana</i> Mill.	Abacate	E	Arbóreo	X				
	<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	Canela-preta	N	Arbóreo	X				
	<i>Aniba formula</i> (Nees & C. Mart.) Mez	Canela-sassafrás	N	Arbóreo	X				
	<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	Guaicá	N	Arbóreo	X				
LECYTHIDACEAE	<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	Jequitibá-branco	N	Arbóreo	X				
	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	Castanha-do-Pará	N	Arbóreo				X	
MAGNOLIACEAE	<i>Magnolia champaca</i> (L.) Baill. ex Pierre	Magnólia-amarela	E	Arbóreo	X				
MALVACEAE	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	Hibisco	E	Arbustiva		X			
MELIACEAE	<i>Melia azedarach</i> L.	Santa Bárbara	E	Arbóreo	X				
	<i>Cabrlea canjerana</i> Vellozo	Canjarana	N	Arbóreo	X				
MELASTOMATACEAE	<i>Tibouchina granulosa</i> (Desr.) Cogn.	Quaresmeira	N	Arbóreo		X			
MUSACEAE	<i>Musa</i> spp.	Bananeira	E	Arbustivo	X		X		
MYRTACEAE	<i>Myrciaria cauliflora</i> (Mart.)Kausel	Jabuticabeira	N	Arbóreo	X				
	<i>Campomanesia phaea</i> (O.Berg.) Landrum	Cambuci	N	Arbóreo	X				
	<i>Eugenia involucrate</i> DC.	Cerejeira-do-mato	N	Arbóreo	X				
	<i>Syzygium jambolanum</i> (L) Skeels	Jambolão	E	Arbóreo	X				
	<i>Campomanesia pubescens</i> (Aubl.) Griseb.	Gabiroba	N	Arbóreo	X				
	<i>Psidium guajava</i> L.	Goiabeira	N	Arbóreo	X				
	<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	Araçá-vermelho	N	Arbóreo	X				
	<i>Psidium cattleianum</i> var. <i>lucidum</i> (Degener) Fosb.	Araçá-amarelo	N	Arbóreo	X				
	<i>Eugenia uniflora</i> DC.	Pitanga	N	Arbóreo	X				
<i>Eugenia uvalha</i> Cambess.	Uvaia	N	Arbóreo	X					

*Nativa (N) ou exótica (E) do Brasil. Fonte: Lorenzi, 2002; Lorenzi & Torres, 2003; Lorenzi, 2009.

FAMÍLIA	ESPÈCIE	NOME COMUM	N/E*	PORTE/TIPO	Fruto	Flor	Caule	Semente	Raiz
MORACEAE	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	Jaca	E	Arbóreo	X				
	<i>Ficus elastic</i> Roxb.	Falsa seringueira	E	Arbóreo	X				
	<i>Ficus glabra</i> Vell.	Figueira-branca	N	Arbóreo	X				
	<i>Ficus insipida</i> Willd.	Figueira-do-brejo	N	Arbóreo	X				
	<i>Morus nigra</i> L.	Amora	E	Arbóreo	X				
PIPERACEAE	<i>Piper aduncum</i> L.	Falso-jaborandi	N	Herbácea	X	X	X		
POACEAE	<i>Bambusa textilis gracilis</i> L.	Bambuzinho-de-jardim	E	Gramínea			X		
	<i>Guadua angustifolia</i> Kunth	Bambu	E	Gramínea			X		
	<i>Axonopus compressus</i> (Sw.) P. Beauv	Grama-de-são-carlos	N	Gramínea			X		
	<i>Zoysia japonica</i> Steud.	Grama-esmeralda	E	Gramínea			X		
	<i>Cenchrus echinatus</i> L.	Capim-carrapicho	N	Gramínea		X	X		
RHAMNACEAE	<i>Hovenia dulcis</i> Thunb.	Uva-japonesa	E	Arbóreo	X				
ROSACEAE	<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindley.	Nêspera	E	Arbóreo	X				
RUBIACEAE	<i>Coffea</i> sp.	Café	E	Arbóreo	X				
RUTACEAE	<i>Citrus reticulata</i> Blanco	Mexerica	E	Arbóreo	X				
SAPINDACEAE	<i>Dimocarpus longan</i> Lour.	Longan	E	Arbóreo	X				
	<i>Allophylus edulis</i> A.St.-Hil., Cambess. & A. Juss	Cha-chal	N	Arbóreo	X				
SAPOTACEAE	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> Mart. & Eichler ex Miq.	Peroba-branca	N	Arbóreo	X				
STRELITZIACEAE	<i>Strelitzia reginae</i> Banks	Ave-do-paraíso	E	Herbáceo			X		
SOLANACEAE	<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	Fumo-bravo	N	Arbóreo			X		
	<i>Solanum americanum</i> Mill.	Maria-preta	N	Herbácea	X				
	<i>Solanum sisymbriifolium</i> Lam.	Joá	N	Herbácea	X				
URTICACEAE	<i>Cecropia</i> sp.	Embaúba	N	Arbóreo	X	X			
VIOLACEAE	<i>Hybanthus</i> sp.	-	N	Herbácea		X			

*Nativa (N) ou exótica (E) do Brasil. Fonte: Lorenzi, 2002; Lorenzi & Torres, 2003; Lorenzi, 2009.

Em relação ao consumo dos diferentes itens alimentares por estação do ano (Figura 8), houve diferenças de frequências entre as estações, corroborando esta hipótese. Ocorreu um maior consumo de frutos em relação aos demais itens no outono (65,3%) e primavera (65,1%). Quanto à riqueza (Tabela 4), pode-se afirmar que foi maior no verão (n=21), com alto consumo de jaca (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) (10,1%) e magnólia-amarela (7,1%), seguido da primavera (n=20), onde o maior consumo foi de nêspera (*Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindley.) (10,9%) e ingás (*Inga* spp.) (10,6%). Segue-se com uma maior riqueza de frutos no inverno (18), com consumo de nêspera (14,3%) e palmeira-leque (9,2%). No outono, por sua vez, com 16 espécies frutíferas consumidas, ganha-se destaque novamente para a nêspera (17%) e a noqueira-pecã (*Carya illinoensis* (Wangenh.) K. Koch) (14,6%).

Tabela 4. Número absoluto de espécies por itens alimentares consumidos pela população de *S. nigritus* divididos em estações do ano no *campus* da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil.

	Fruto	Pecíolo Caule Meristema	Flor	Raiz	Semente	Fauna	Cultivares	Natural humano	Total
Verão	21	11	2	1	2	3	1	0	41
Outono	16	6	4	0	1	3	1	3	34
Inverno	18	16	6	0	4	3	3	5	52
Primavera	20	9	3	1	3	3	4	5	48

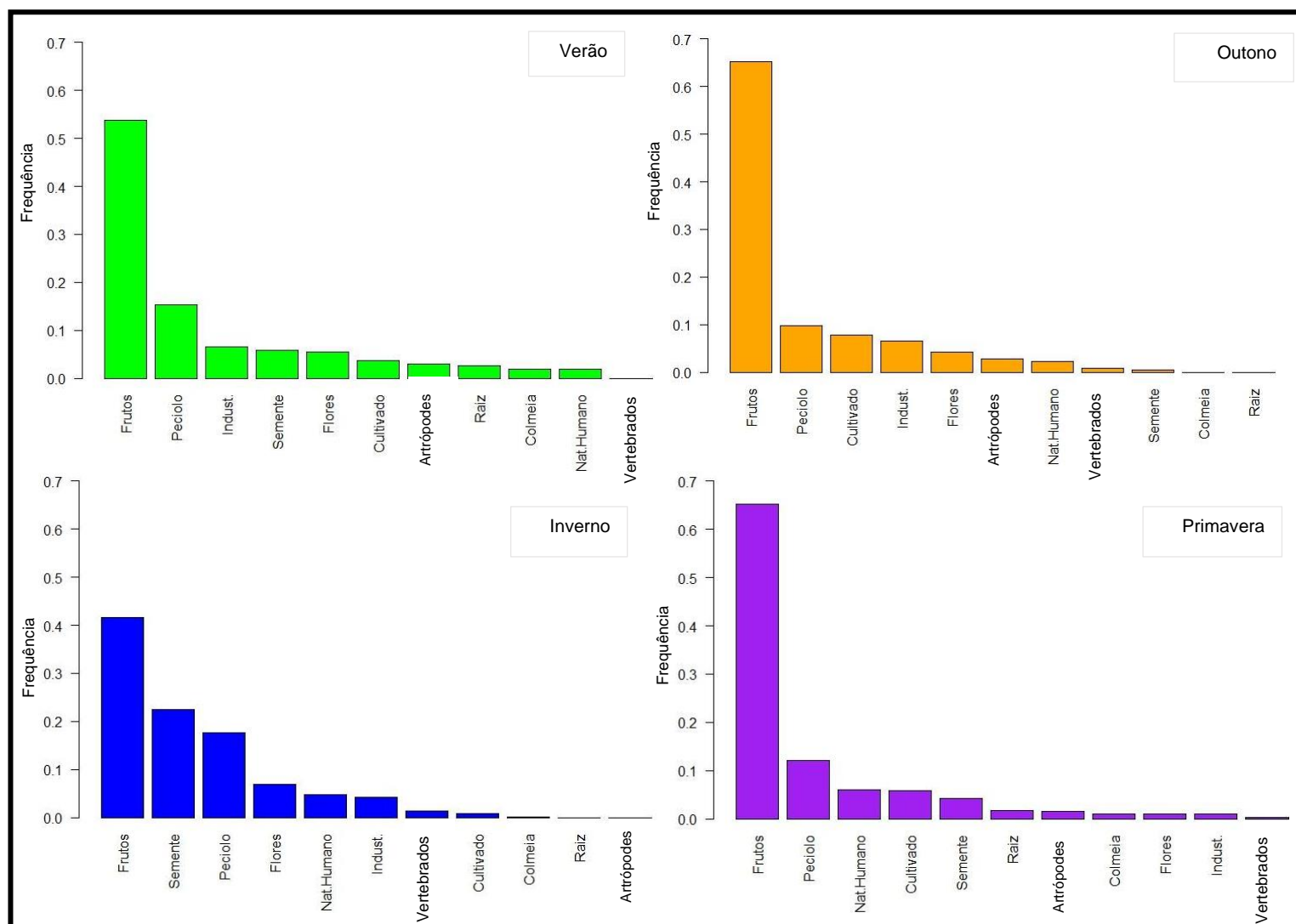


Figura 8. Frequência de itens alimentares consumidos pela população de *S. nigritus* por estação do ano no *campus* da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil.

O maior consumo e riqueza de *pecíolos, caules e meristemas* foi durante o inverno (19% e n=16, respectivamente) (Tabela 4 e Figura 9) em relação às outras estações. Destaca-se o alto consumo de *pecíolos, caules, meristemas* de palmito juçara (*Euterpe edulis* Mart.) (5,9%) (Figura 7), seguido do verão (n=11), com um alto consumo de caule de milho (*Zea mays*) (4,4%) (oferecido por funcionários da UEL). Na primavera, esse item foi mais consumido em mudas dos viveiros e estufas do *campus* (6,3%) e de bambu (2,2%). No outono, por sua vez, teve um alto consumo desse item alimentar em bromélias (4,7%). Em relação às *raízes*, foi consumida de uma única espécie, a banana-de-macaco, no verão (2,6%) e na primavera (2,7%).



Figura 9. Consumo do meristema apical do palmito-juçara (*Euterpe edulis* Mart.) pela população de *S. nigritus* do *campus* da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil.

Raízes plantadas (ex: mandioca) por alunos e funcionários nas hortas do *campus*, como as da *Mata Plantação*, estão na categoria *cultivares*, onde há uma maior riqueza na primavera (n=4), seguida do inverno (n=3), onde o grupo se alimentou de chuchu, rabanete, pepino, mandioca, batata-doce, cana e espigas

de milho (Figura 10). Em relação à categoria *natural humano*, que engloba os alimentos naturais (ex: frutos) oferecidos pela comunidade universitária ou encontrados em lixeiras, solo, houve maior diversidade no inverno (n=5) e na primavera (n=5), com destaque ao alto consumo de silagem (na *granja*) durante a primavera (3,8%) e o inverno (2%) (Figura 8).



Figura 10. Consumo de cultivares e alimentos “natural humano” pela população de *S. nigritus* do campus da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil. **A)** Indivíduos consumindo pepinos; **B)** Indivíduo consumindo rabanete; **C)** Consumo de silagem no inverno e primavera; **D)** Comunidade universitária oferecendo bananas aos macacos-prego.

A maior riqueza e consumo de flores e néctar foi no inverno (6,8%), com uma riqueza de seis espécies (Tabela 4), com destaque a *Dalechampia* sp. L. (2,4%) e ao sapatinho-de-judia (*Thunbergia mysorensis* (Wight) T. Anderson ex Bedd.) (1,6%) (Figura 9). O grupo consumiu mais de sementes no inverno (2,2%) em relação as demais estações (Figura 11), cuja espécie mais consumida nessa época foi a sete-copas (*Terminalia catappa* L.) (13,9%) e o pau-jacaré (*Piptadenia gonoacantha*, (Mart.) J. F. Macbr.) (5,1%).



Figura 11. Consumo de flores no inverno pela população de *S. nigritus* do campus da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil. **A)** Fêmea consumindo flor de *Dalechampia* L. sp.; **B)** Indivíduos consumindo flores de sapatinho-de-judia (*Thunbergia mysorensis* (Wight) T.Anderson ex Bedd.).

Alguns frutos como manga (*Mangifera indica* L.), nêspera (*Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindley.) e sete-copas (*Terminalia catappa* L.), o grupo consumiu tanto o mesocarpo quanto as sementes (endosperma, principalmente). O mesocarpo da manga, por exemplo, foi mais consumido na primavera (5%) e no verão (3,3%), e as sementes, consumidas principalmente no inverno (1%). O consumo por nêspersas (*Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindley.) foi maior na época seca (outono e inverno) e as sementes foram mais consumidas na época chuvosa, com 3,7% do consumo no verão e 1,7% do consumo na primavera. O mesocarpo do fruto da sete-copas (*Terminalia catappa* L.), por sua vez, foi mais consumido na época seca, com 4,2% no outono e 3% inverno e as sementes foram mais consumidas também no inverno (13,9%) e primavera (2,7%).

Quanto aos *animais vertebrados*, o maior consumo ocorreu na época mais seca: inverno (1,4%) e outono (0,9%) (Figura 12). Em relação à riqueza, permaneceu a mesma nas quatro estações, onde registrou-se o grupo se alimentando de lagartixa (Figura 10), lagartas, taturanas, formigas, ovos de insetos, teias, pupas, casulos, larvas, colméias, gafanhotos, cigarras, ovos de aves, filhotes e indivíduos adultos de aves (geralmente pombos) (Figura 10). O consumo de cigarras ocorreu na época chuvosa (primavera e verão), época de reprodução desses artrópodes, com destaque à primavera (1,2%).



Figura 12. Consumo de fauna no inverno pela população de *S. nigritus* do campus da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil. **A)** Macho juvenil se alimentando de lagartixa; **B)** Macho adulto comendo filhote de pomba.

O inverno foi a época com maior riqueza de itens alimentares (n=52), com aumento no consumo de pecíolos e flores. Quanto às frequências por faixas sexo-etárias, os machos se alimentam mais de *frutos* (54,5%), mais *pecíolos* (15,7%), *sementes* (10,4%), *artrópodes* (1,7%), *colmeias* (0,8%) e *animais vertebrados* (0,8%) em relação às fêmeas, que tiveram uma maior frequência no consumo dos demais itens alimentares (Figura 10). Os adultos se alimentaram mais de *pecíolo* (15,1%), *natural humano* (5,4%) e *cultivares* (4,5). Os subadultos se destacaram no consumo de alimentos industrializados (4,6%) e colméias (1,4%). Depois de adultos, os subadultos encontram-se com a maior frequência em consumo de *pecíolos* (14,7%), *cultivares* (4%) e *natural humano* (4,4%). Os juvenis tiveram uma alta frequência na ingestão de néctar de *flores* (5,7%) e estão em segundo lugar no consumo de sementes (11,6%) (Figura 11). A classe *infantes*, apresentou a maior frequência na ingestão de *frutos* (63,4%) e *sementes* (12,8%), e menor frequência em consumo de *pecíolo*, *cultivares*, *fauna*, *natural humano* e *industrializados* (Figura 13).

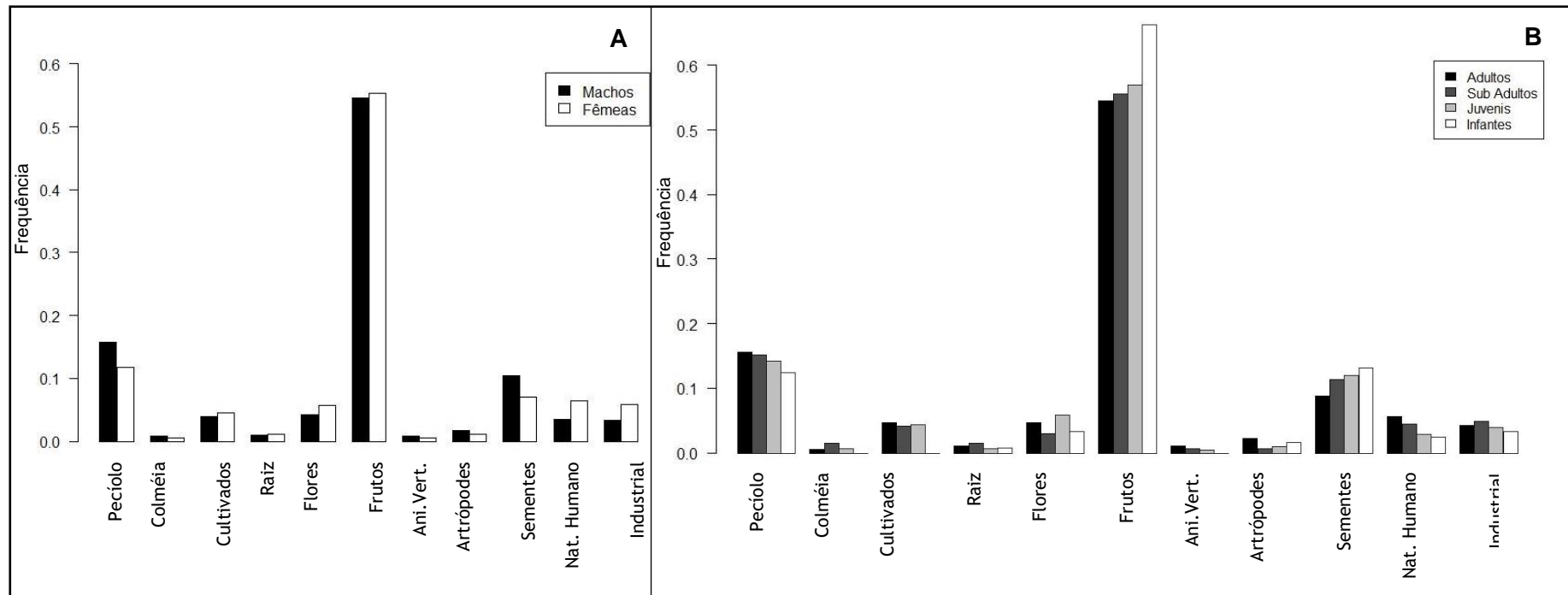


Figura 13. Consumo dos itens alimentares pela população de *S. nigritus* do campus da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil. **A)** Frequência por sexo; **B)** Frequência por faixa etária.

3.3.1 Forrageamento

Quanto ao *forrageio*, também houve diferenças nas frequências das atividades de forrageio por estação (Figura 16). Houve maior frequência em forrageio por alimentos em folhas secas no outono (35,9%) e inverno (33,4%) – época seca -, em que os macacos buscam, provavelmente, por artrópodes (ovos, larvas, pupa, artrópodes na fase adulta, teia), que ficam entre as folhas (Figura 14).



Figura 14. Forrageio em folhas secas no período seco pela população de *S. nigritus* do *campus* da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil. **A)** Indivíduo forrageando entre folhas secas; **B)** Indivíduo ingerindo artrópode obtido nas folhas secas.

O consumo em si de *artrópodes* não foi muito avistado devido ao tamanho dos indivíduos desse grupo e à rapidez entre a captura do artrópode e o tempo que se leva até a boca. Em outras palavras, o forrageamento de folhas secas na época seca indica a busca por artrópodes, estando diretamente relacionadas essas duas atividades. O forrageio em folhas secas não é restrito à artrópodes, sendo que também forrageavam em busca de outros itens alimentares depositados na serrapilheira oriundos de outras estações como as sementes de manga (*Mangifera indica* L.), sete-copas (*Terminalia catappa* L.) e de palmito juçara (*Euterpe edulis* Mart.).

A época em que mais se forrageou as lixeiras do *campus* foi no período seco, outono (11,4%) e inverno (12,2%) (Figura 15 e 16). Nesse ambiente foi muito encontrado alimentos industrializados, mais consumido pela população de *S. nigritus* no verão (6,6%) e no outono (6,5%) (Figura 16).



Figura 15. Forrageamento em lixeiras e consumo de alimentos industrializados pela população de *S. nigritus* do campus da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil. **A)** indivíduo forrageando lixeira, cuja maior frequência ocorreu no período seco; **B)** indivíduo ingerindo alimentos industrializados, item mais consumido no verão.

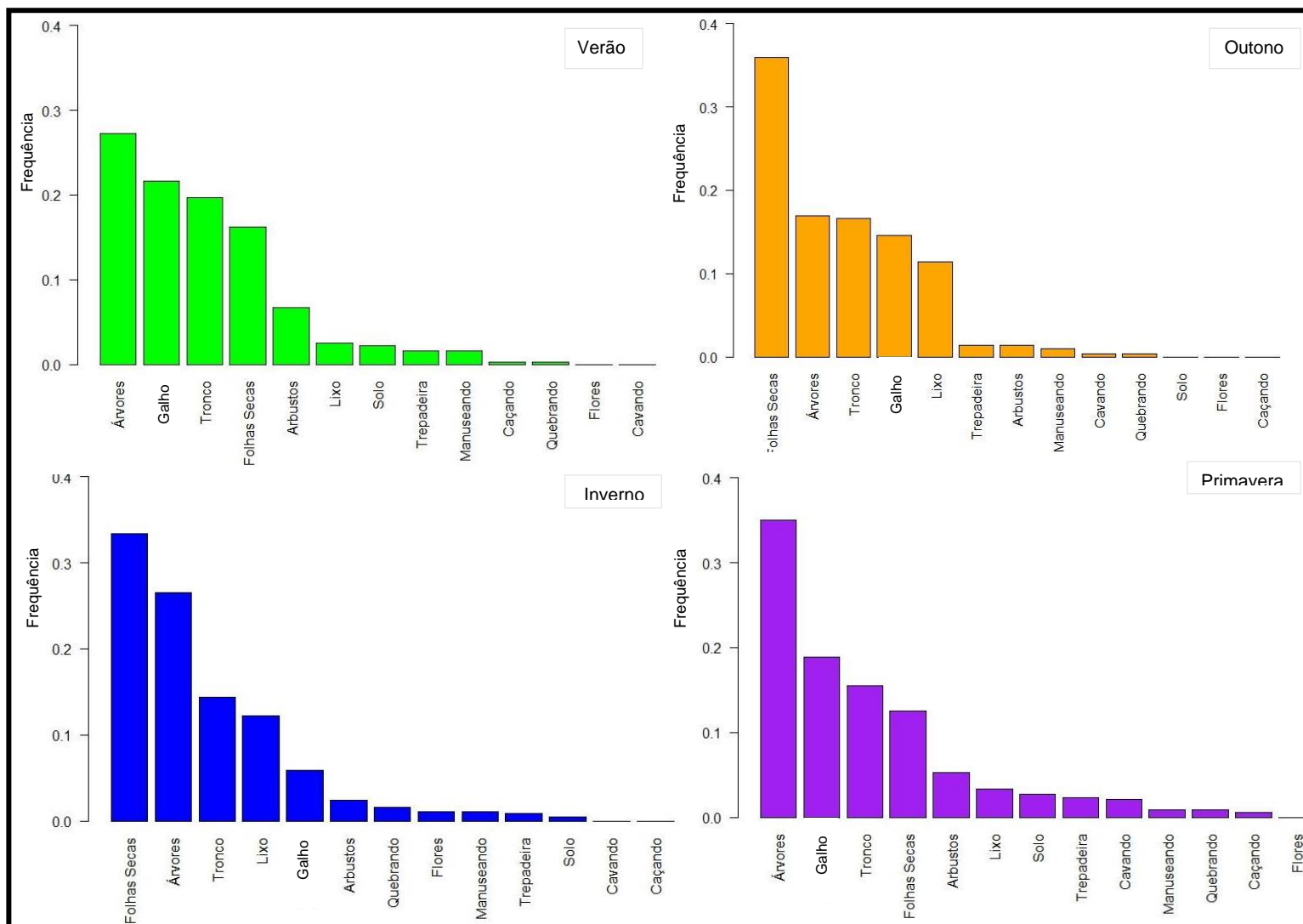


Figura 16. Frequência por estação do ano dos tipos de forrageamento pela população de *S. nigrilus* no *campus* da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil.

3.4 ÁREA DE VIDA

O grupo de estudo totalizou 52,2 ha de área de vida, incluindo áreas adjacentes ao Horto Florestal (Figura 17), o que indica que a hipótese de que a área de vida não seria restrita ao Horto foi corroborada.

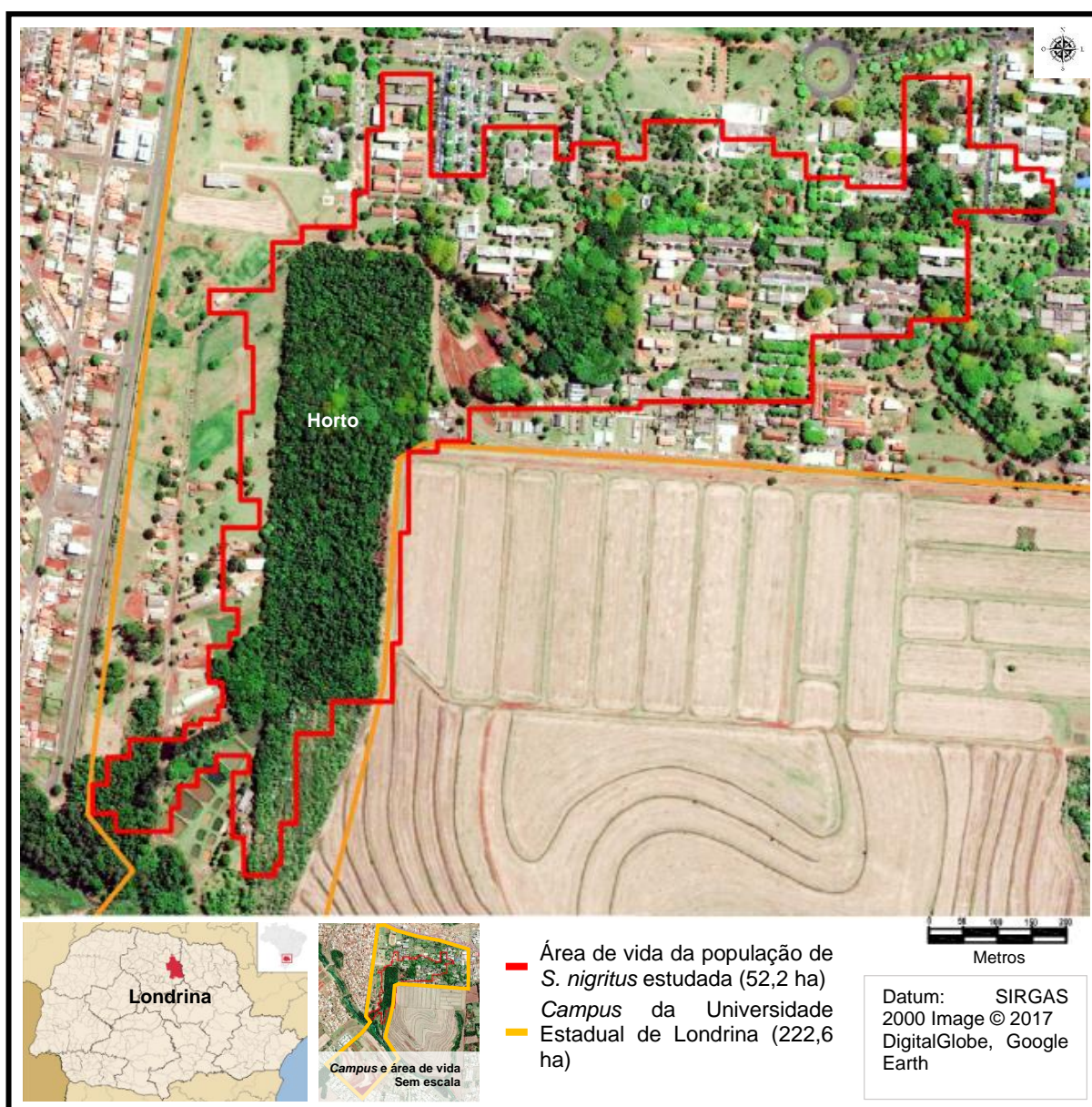


Figura 17. Área de vida da população de *S. nigritus* no *campus* da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil.

3.5 LOCAIS PREFERENCIAIS

A área mais frequentada foi a *Borda da Mata Orquídeário* (9,58%), seguido da *Borda Leste do Horto* (8,89%), *Núcleo de Estudos de Cultura Japonesa*

(7,76%) e do *núcleo do Horto* (6,52%) (Figura 18 e 20). Essas áreas estão com frequência acima de 60%, constituindo um uso característico e frequente (Terborgh, 1983), que somadas formam a área nuclear (área *core*), compondo 9,6 ha e correspondendo a 18,3% do total da área de vida (Figura 18).

As demais áreas, com frequência abaixo de 60%, correspondem a 81,7% da área total, totalizando 42,6 ha. Os locais menos frequentados foram o CCH (0,3%), seguido do *Departamento de Química* (0,27%), *Depósito Noroeste* (0,26%), *Prefeitura do campus* (0,11%), *Restaurante Universitário* (0,11%) e *Piscicultura* (0,04%) (Figura 18).

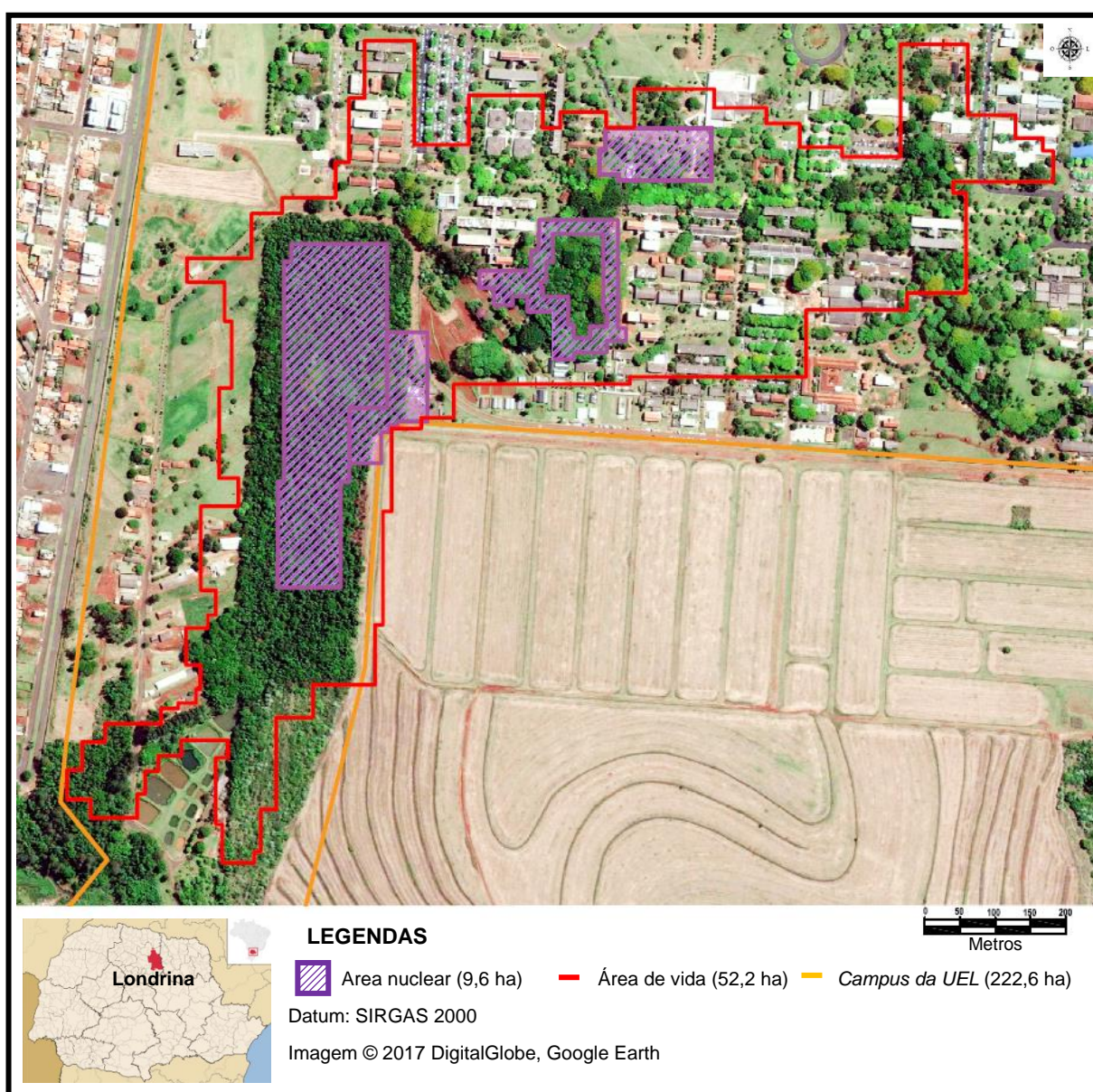


Figura 18. Área nuclear percorrida pela população de *S. nigritus* no campus da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil.

O local mais frequentado, tendo por base os locais e percursos realizados durante o verão foi o *Núcleo de Estudos de Cultura Japonesa* (3%), seguido da *Horto Borda Leste* (1,9%), *Horto Núcleo* (1,8%) e a *Borda Mata Orquidário* (1,5%) (Figuras 20 e 26). No outono, os locais mais frequentados foram a *Biblioteca* (1,5%), *Núcleo de Cultura Japonesa* (1,5%), *Borda Mata Orquidário* (1,2%) e *CECA* (1,2%). No inverno, a maior frequência ocorreu no *Horto Borda Leste* (4,1%), *Borda Mata Orquidário* (3,7%), *CESA* (3,6%) e *Mata Labre* (3%). Na primavera, por sua vez, houve uma maior frequência na *Borda Mata Orquidário* (3,1%), *Horto Borda Oeste* (2,9%), *Horto Núcleo* (2,2%) e *Horto Borda Leste* (2%).

Durante o verão foi observada a frutificação de espécies arbóreas (90% dos itens alimentares consumidos) no *Núcleo de Estudos de Cultura Japonesa*, sendo que a espécie de preferência foi a jaca (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) (43%) (Figura 19), seguida da magnólia-amarela (*Magnolia champaca* (L.) Baill. ex Pierre) (15%) (Figura 19).

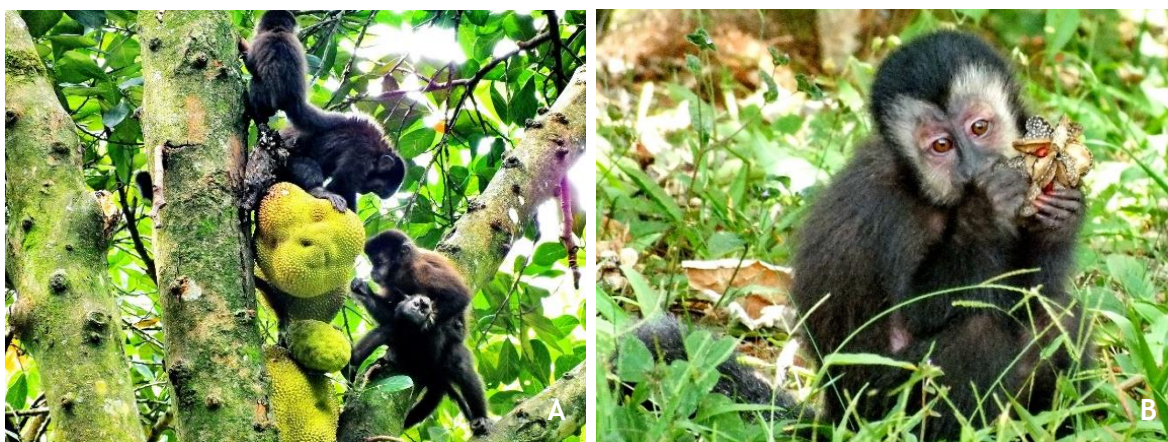


Figura 19. Consumo de diferentes itens alimentares no verão no Núcleo de Estudos de Cultura Japonesa, local mais frequentado nesta estação pela população de *S. nigritus* do campus da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil. **A)** Consumo de jacas (*Artocarpus heterophyllus* Lam.); **B)** Consumo de magnólia-amarela (*Magnolia champaca* (L.) Baill. ex Pierre).

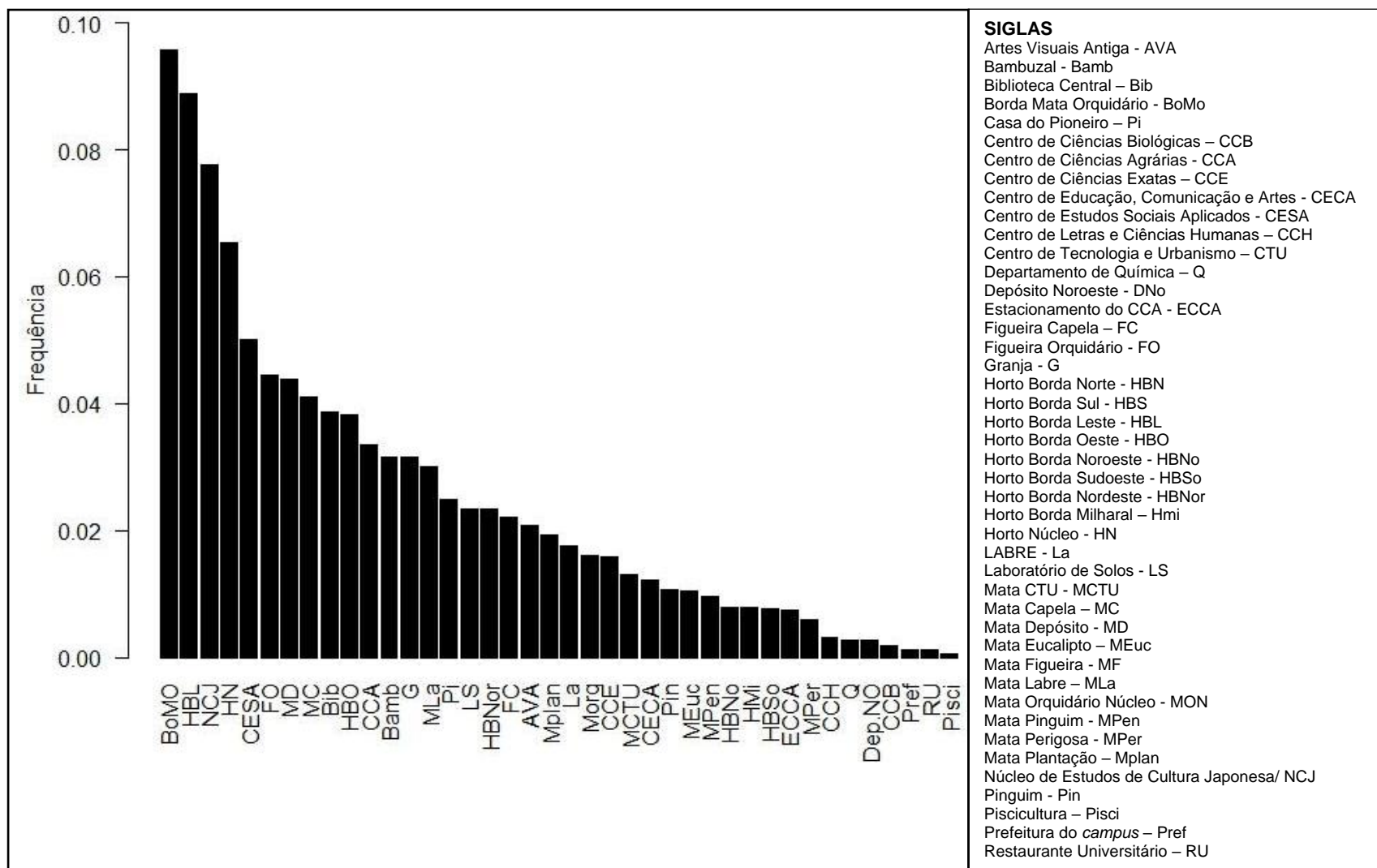


Figura 20. Frequência relativa dos locais categorizados percorridos pela população de *S. nigritus* do *campus* da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil.

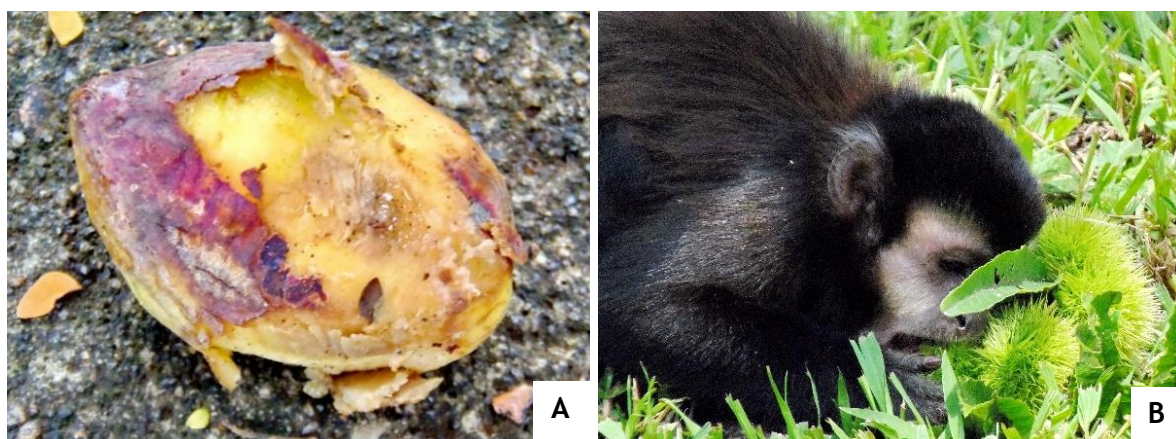


Figura 21. Consumo de diferentes itens alimentares no outono na Biblioteca (A) e no Núcleo de Estudos de Cultura Japonesa (B), locais mais frequentados nesta estação pela população de *S. nigritus* do campus da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil. **A)** Consumo dos frutos da sete-copas (*Terminalia catappa* L.); **B)** Consumo de castanha-portuguesa (*Castanea sativa* Mill.).

No outono os locais mais visitados (*Biblioteca* e *Núcleo de Estudos de Cultura Japonesa*) apresentaram 50% dos itens alimentares presentes, compostos por frutos. Na Biblioteca onde foi registrado o grupo consumindo sete-copas (*Terminalia catappa* L.) (37%) (Figura 21) e no *Núcleo de Estudos de Cultura Japonesa*, castanha-portuguesa (*Castanea sativa* Mill.) (62%) (Figura 21) e jambolão (*Syzygium cumini* (L) Skeels) (20%) .

No inverno houve predominância de frutos de 33% sobre os demais itens no local mais visitado (*Horto Borda Leste*), que está relacionada à frutificação das nêspers (*Eriobotrya japonica*, (Thunb.) Lindl.) (44%) e do pau-jacaré (*Piptadenia gonoacantha*, (Mart.) J. F. Macbr.) (33%) (Figura 22).



Figura 22. Consumo de diferentes itens alimentares no inverno no “Horto Borda Leste”, local mais frequentados nesta estação pela população de *S. nigritus* do campus da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil. **A)** Consumo de nêspers (*Eriobotrya japonica*, (Thunb.) Lindl.); **B)** Consumo de pau-jacaré (*Piptadenia gonoacantha*, (Mart.) J. F. Macbr.).

Na primavera, por sua vez, a maior frequência na *Borda Mata Orquidário* (Figura 24), está relacionada ao alto consumo de caule de cana-de-açúcar (50%), caule de milho (26%), que foram fornecidos pelos funcionários neste local durante essa época do ano (Figura 23), correspondendo, portanto, a 76% da alimentação do grupo neste local durante esse período do ano. A presença de apenas 16% de frutos das espécies arbóreas locais na alimentação do bando durante a primavera na área com maior frequência de ocorrência está relacionada, principalmente, ao fornecimento de alimentos pelos funcionários do local.



Figura 23. Consumo de diferentes itens alimentares na primavera na “Borda Mata Orquidário” pela população de *S. nigritus* do *campus* da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil. **A)** Consumo de cana-de-açúcar; **B)** Consumo de caule de milho.

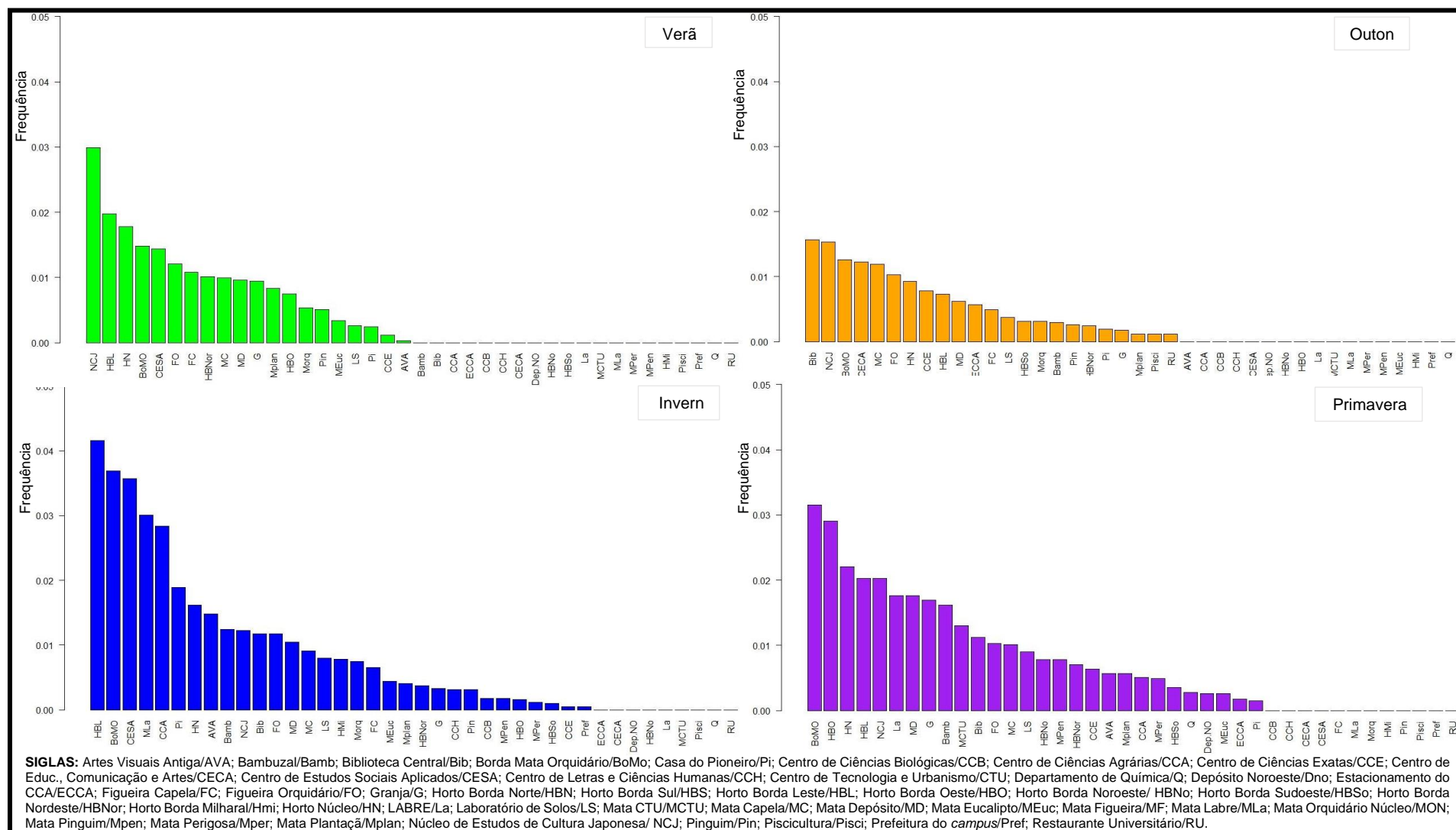


Figura 24. Frequência relativa por estação do ano dos locais categorizados percorridos pela população de *S. nigritus* do campus da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil.

3.6 PERCURSOS DIÁRIOS (*DAY RANGE*)

Foram mensurados 81 percursos diários (*day range*), não havendo repetição de trajetos do começo ao fim, ocorrendo trechos de percursos em comum (Figura 26). Ao analisar apenas as rotas completas dos dias de 12 horas de coleta em que foi possível acompanhar o bando durante o percurso realizado desde o período do dia em que acordavam até a hora a hora do repouso noturno, pode-se afirmar que os percursos variam entre 890 a 2.428 m (Figura 26).

Houve sobreposição dos valores para cada estação (Figura 25), com o Verão, Outono e Inverno possuindo medianas muito próximas e não apresentando diferença (Verão-Outono, $W = 23$, $p = 0.9497$; Verão-Inverno, $W = 16$, $p = 0.5338$; Outono-Inverno, $W = 20$, $p = 0.3969$). Entretanto, a Primavera foi a estação com a mediana mais distante das demais, porém, devido à grande sobreposição de seus valores, não foi suficiente para apresentar diferença significativa (Verão-Primavera, $W = 5$, $p = 0.08225$; Outono-Primavera, $W = 7$, $p = 0.06527$; Inverno-Primavera, $W = 7$, $p = 0.1061$).

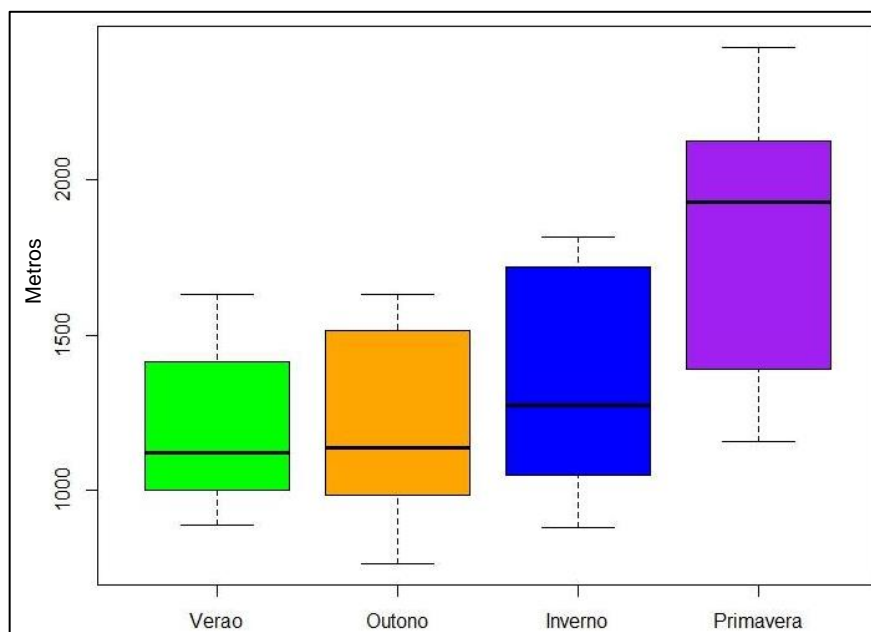


Figura 25. Extensão dos percursos diários da população de *S. nigritus* no campus da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil por estação do ano. A linha mais evidente corresponde à mediana e o box, os quartis.

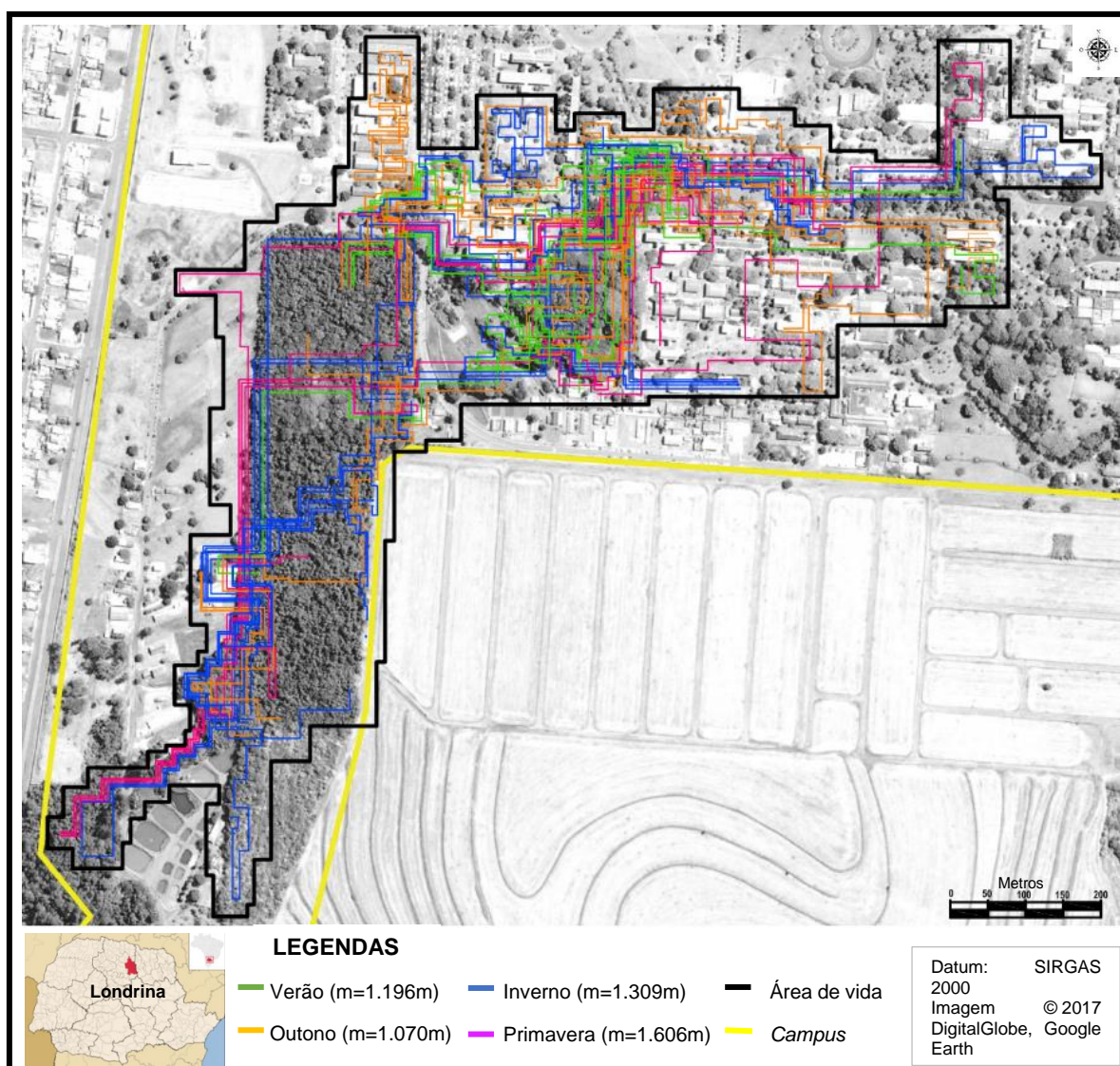


Figura 26. Percursos divididos por estação do ano realizados pela população de *S. nigritus* do *campus* da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil e suas médias (em metros).

Em relação à preferência por área arborizada ou edificada, o teste de Wilcoxon apresentou $w = 180$, e valor de $p = 0,4261$ (Figura 27), o que indica que a hipótese nula para a preferência das áreas arborizada e edificada do grupo foi corroborada. Ou seja, o grupo de estudo não possui preferência por locais arborizados ou edificados pelo *campus*, tornando-o um ambiente homogêneo para uso do grupo.

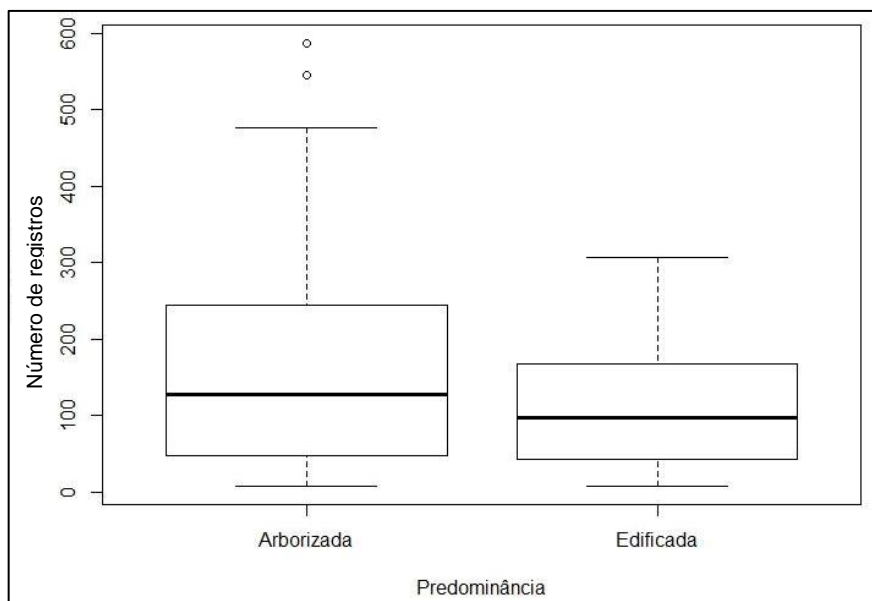


Figura 27. Número de registros de *S. nigritus* no *campus* da Univerdade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil pelas áreas *arborizada* e *edificada*. A linha mais evidente corresponde à mediana, o box os quartis e os círculos aos outliers.

3.7 TIPOS DE AMBIENTES

Ao analisar as atividades mais frequentes em cada tipo de ambiente (Figura 28), pode-se dizer que em barracão eles realizam mais atividades sociais (85,7%) e auto-atividades (14,3%). Em cerca, há uma maior frequência de forrageamento (31,8%), alimentação (22,7%) e social (22,7%). Nas copas, o grupo forrageou mais (27,8%), seguido de alimentação (24,8%) e locomoção (22,7%). Nos depósitos, houve um maior forrageamento (63,6%), locomoção (18,2%), alimentação e social (9,1%) em relação às demais atividades. Nas estufas, há um destaque nas atividades sociais (49,4%), alimentação (41,1) e auto-atividade (5,8%). Nas fiações, o grupo apenas se locomoveu (100%). As ruas se destacam também pela *locomoção* (86,1%), além do social (8,9%), alimentação e auto-atividades (2%). Nos prédios, há uma maior locomoção (52%), seguida de atividades sociais (19,1%) e alimentação (10,5%). Nos solos, por sua vez, realizam mais o forrageio (42%), alimentação (21,7%) e locomoção (14,3%) em relação às demais atividades.

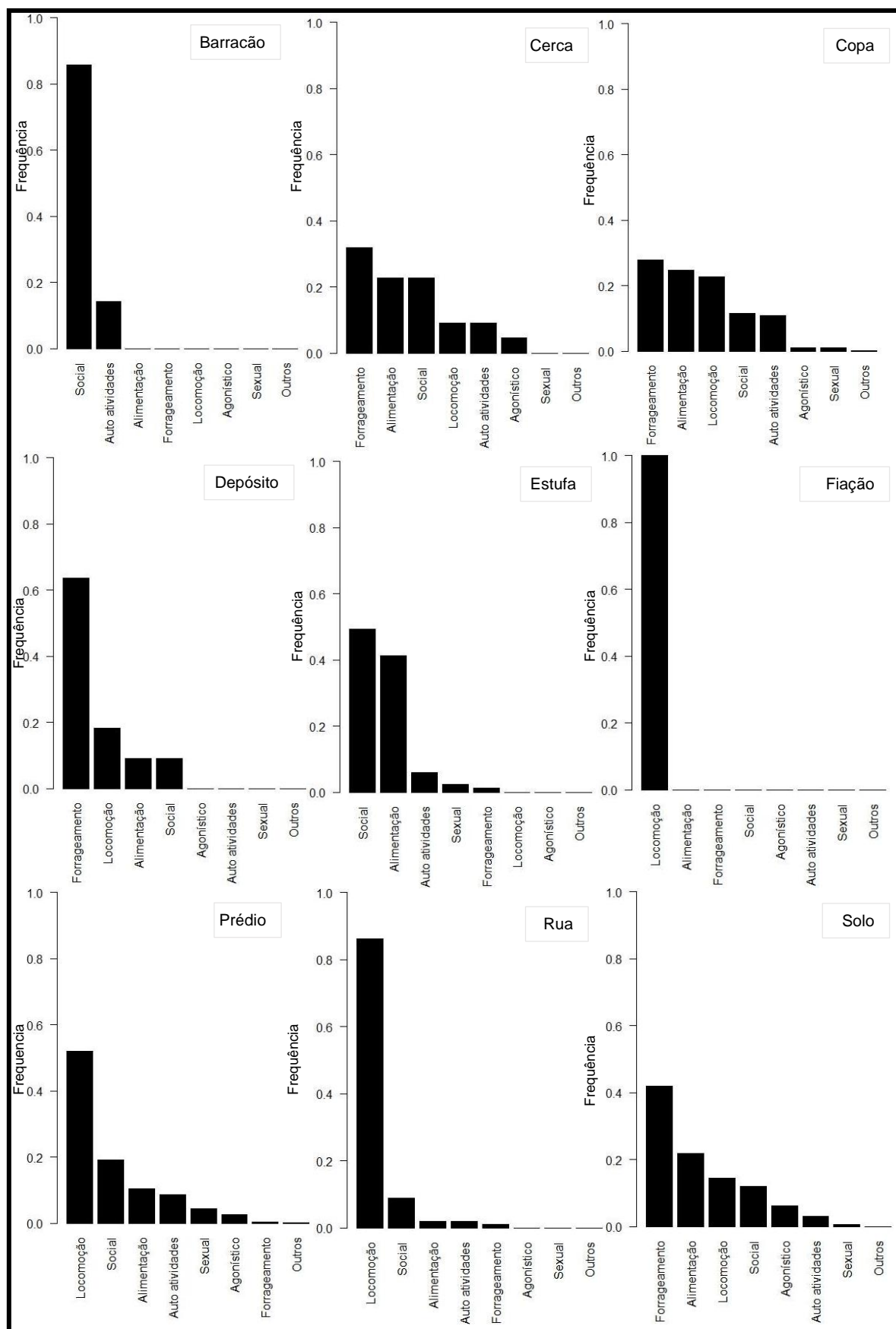


Figura 28. Frequência dos comportamentos gerais nos tipos ambientes da população de *S. nigritus* do campus da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil.

4 DISCUSSÃO

4.1 RAZÃO SEXUAL, ABUNDÂNCIA POPULACIONAL E DENSIDADE POPULACIONAL

Os nascimentos no final e começo do ano (época chuvosa) indicam que o período de natalidade pode estar associado com a época de maior disponibilidade de recursos (*Cebus* spp. – Bicca-Marques & Gomes, 2005; Bicca-Marques et al., 2006). De acordo com Fragaszy et al. (2004) a maior possibilidade de sucesso reprodutivo está relacionada ao acesso a melhores recursos alimentares e maior probabilidade de sobrevivência de juvenis, promovendo uma melhor defesa contra ameaças interespecíficas. Porém, também acarreta em uma maior competição intragrupo por alimento, menor tempo para descanso e maior exposição a parasitos e doenças (Fragaszy et al., 2004). Contudo, a competição interna pode gerar dispersão de indivíduos em determinadas condições de escassez de alimento, ou seja, grupos maiores são mais vantajosos que grupos menores, pois, quanto mais indivíduos o grupo tiver, a procura por alimento se torna mais eficaz (Fragaszy et al., 2004).

A razão sexual de 1,25: 1 (machos e fêmeas, respectivamente) no ano de 2016 e 1,28:1 em 2017 é semelhante a outros estudos, que varia de menos de 1:1 no Parque Nacional de Manú, Peru, para 1:2 em La Macarena, Colombia, Iguazu e Argentina, sendo que a proporção varia em função do tamanho do grupo (Carosi & Visalberghi, 2005). De acordo com Janson (1988), o tamanho do grupo é restringido pelos esforços de forrageamento necessários para obter comida suficiente dentre os limites da luz do dia.

Durante o período de coleta não foram avistados predadores naturais no *campus*, corroborando dados de Shibatta et al. (2009). Diante disso, juntamente ao fato deste habitat natural ser um remanescente isolado e degradado, a população estudada não tem aumentado em razão das mortes por causas antrópicas.

Em fragmento florestal com pouca interferência urbana, o Parque Estadual Mata dos Godoy (PEMG), existente no município de Londrina/PR, Rocha (1995) apontou duas populações de 25 e 30 indivíduos existentes, tendo área de vida de 70 e 75 ha, respectivamente. Essa área possibilitava aos grupos uma densidade populacional de 35,7 ind/Km² para o primeiro grupo e 40 ind/Km² para o segundo. Outro estudo do autor na mesma área (PEMG) aponta 29 - 36 ind/km² (Rocha, 2001).

Ludwig (2005), apresentou dados de duas populações (35 e 25 indivíduos cada grupo), a primeira tendo uma densidade de 54 ind/Km² e a segunda

de 94 ind/Km², com áreas de vida de 56 ha e 26 ha, respectivamente, em um fragmento florestal (Doralice) em Ibiporã/PR. Comparando a densidade populacional da população estudada com os trabalhos citados, pode-se afirmar que a área de vida utilizada pelo grupo de estudo apresenta uma grande riqueza de alimentos. Outro estudo realizado de populações de *S. nigritus* de vida-livre em fragmento florestal com pouca interferência urbana, aponta 51 ind/km² no rio Paraná, estado do Paraná (Aguiar et al., 2011).

Comparando os dados de densidade populacional dos estudos citados com o resultado do presente trabalho pode-se dizer que a população de *S. nigritus* estudada encontra-se com uma densidade populacional próxima a esses grupos de fragmentos mais conservados. Isso reflete a alta adaptação comportamental e ecológica do grupo de *S. nigritus* em prosperar uma população relativamente grande em um fragmento pequeno inserido em matriz urbana frente aos impactos de um mosaico ambiental constituído por ilhas de vegetação, circundados por culturas, pastagem e área urbana.

O principal fator determinante da densidade populacional de primatas é a disponibilidade de alimentos (Stevenson, 2001; Marshall & Leighton, 2006). Outros fatores que influenciam diretamente na densidade populacional é a falta de predadores naturais (onça parda, jaguatirica, gavião-pega macaco, harpia), que não existem no *campus* da UEL, juntamente ao fato deste habitat natural ser um remanescente isolado e degradado, que acarreta no aumento populacional (Vidolin & Mikich, 2004). Em comparação a outros estudos de *S. nigritus*, o encontro com predadores naturais é considerado um evento raro e as emissões de vocalização de alarme são emitidas com baixa frequência (IZAR, 2004; IZAR *et al.*, 2012).

O predomínio do consumo de determinadas espécies vegetais na dieta dos animais, como as nêspersas (*Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindley.) (11,8%) e as sete-copas (*Terminalia catappa* L.) (7,9%), pode ser um reflexo do tipo do ambiente utilizado (Galetti & Pedroni, 1994), em razão da abundância dessas espécies dentro das áreas verdes do *campus*.

A sazonalidade na oferta de alimentos acarreta na flexibilidade comportamental em relação ao orçamento de atividades, pois segundo alguns estudos, na época seca em que há baixa oferta de alimentos naturais, os animais podem adotar certas estratégias, tais como: se deslocar mais e percorrer maiores distâncias dentro da área de uso em busca de complementos alimentares (Isbell,

1991; Peternelli Dos Santos, 2009; Izar et al., 2012a); podem aumentar o tempo de forrageio para compensar uma dieta mais pobre energeticamente (Teichroeb & Sicotte, 2009); podem reduzir o tempo de deslocamento para aumentar o tempo de descanso visando conservar energia (Milton, 1980, 1998); ou podem aproveitar melhor os recursos disponíveis maximizando a obtenção de nutrientes (Silva et al., 2011).

Apesar de poucos estudos sobre *S. nigritus* de vida livre, aqueles que apontam sobre a densidade populacional: 0,35 grupos/km² no Parque Estadual do Turvo no Rio Grande do Sul (Fialho & Setz, 2007); 3,5 ind/km² (González-Solís et al., 2001); 7,71 ind./km² em Minas Gerais (Costa et al. 2012); 24,5 ind/ km² (Bernardo & Galetti, 2004) e 5,6 ind/km² (Freitas et al., 2005) em São Paulo; 29 ind/km² no Parque Estadual Mata dos Godoy (Rocha, 2001); 54 ind/ km² e 94 ind/km² em Ibiporã (Ludwig et al., 2005); 51 ind/km² no rio Paraná, estado do Paraná (Aguiar et al., 2011); 66 ind/km² no Parque Estadual Vila Rica do Espírito Santo (Vidolin & Mikich, 2004).

4.2 DIETA E COMPORTAMENTOS ALIMENTARES

A redução dos habitat naturais onde populações do gênero *Sapajus* vivem ocorre principalmente devido ao processo de fragmentação, acarretando na procura por recursos alimentares em áreas circunvizinhas, normalmente antropizadas, como cultivos, granjas e áreas urbanizadas (Brown & Zunino, 1990; Rocha, 2000, Izar, 2004; Lynch Alfaro et al., 2014; Kierulff & Rylands, 2015; Martins et al., 2016). As áreas de plantações e os restos de alimentos criam novas fontes alimentares para os primatas, o que acarreta, muitas vezes, no aumento da capacidade de suporte deles, promovendo o aumento da população (Gauther & Biquand, 1994; Fuentes, 2012).

Analisando estudos que divulgam dados alimentares, pode-se observar uma ampla variação de espécies vegetais e animais consumidos (Izawa, 1979 – *S. apella*; Terborgh, 1983 – *S. apella*; Chapman & Fedigan, 1990 – *S. capucinos*; Brown & Zunino, 1990 – *S. apella*; Fedigan, 1990 – *S. capucinos*; Galetti & Pedroni, 1994 – *S. apella*; Izar, 1999 – *S. nigritus*; Rímoli, 2001 – *S. nigritus*; Panger et al., 2003; Fragaszy et al., 2004 – *S. libidinosus*). Freeze & Oppenheimer (1981) registraram mais de 50 famílias de espécies vegetais consumidas pelo gênero.

A época em que a população estudada mais forrageou em lixeiras do *campus* foi no período seco. Os alimentos industrializados foram os mais obtidos

e consumidos das lixeiras, havendo um maior consumo deste item alimentar no verão e no outono. Os alimentos industrializados, provavelmente os atraem por serem palatáveis e pelo fácil acesso. Além disso, a maioria é mais rico energeticamente, fazendo com que eles diminuam a atividade de forrageio por alimentos naturais (Lousa, 2013). Segundo o Lousa (2013), os primatas considerados comensais tendem a ter sazonalidade no uso de alimentos provisionados, ou seja, utilizam as fontes de alimentos antrópicos mais na época de queda no fornecimento de recursos naturais (época seca), mas também podem utilizar fontes antrópicas ao longo do ano. O autor explica que o uso contínuo de fontes antrópicas pode ser devido à rentabilidade desse alimento em comparação aos alimentos nativos.

De modo geral, os alimentos mais consumidos pela população estudada em todas as estações foram os *frutos, pecíolos/caules/meristemas, sementes, natural humano, flores e alimentos industrializados*. Já os menos consumidos ao longo do ano foram os *animais vertebrados*. De acordo com alguns estudos, *S. nigritus* consome com maior frequência materiais vegetais (brotos, seiva, raízes, frutos, flores, néctar, bases foliares e alimentos cultivados, como o milho) e artrópodes do que pequenos vertebrados, fungos e ovos de aves (Brown & Zunino, 1990; Fragaszy et al., 2004; Norconk et al., 2008; Miranda et al., 2009). Itens animais também foram mais consumidos e forrageados nas estações mais secas, como foi registrado em outros trabalhos com *Cebus* spp. (Robinson, 1986; Rodrigues, 1992; Izar, 1999; Rocha, 2001; Spironello, 2001).

O inverno foi a época com maior riqueza de itens alimentares consumidos pela população estudada. É a época, provavelmente, com maior gasto energético devido às baixas temperaturas, em que o grupo pôde compensar o gasto energético e o menor consumo de frutos, com maior ingestão de alimentos energéticos como sementes e vertebrados. As sementes, consumidas principalmente no inverno, e os frutos secos como a noqueira-pecã (*Carya illinoensis* (Wangenh.) K.Koch) (consumida no outono), cutieira (*Joannesia princeps* Vell.) (consumida na primavera) e pinha (consumida no verão) são altamente energéticos (CARTER, 1993).

Além disso, no inverno, houve um aumento também de no consumo de *pecíolos/caules/meristemas* e *flores*. Portanto, o consumo de outros itens alimentares reflete a adaptação alimentar desse grupo em período de diminuição de consumo de frutos. Foram registrados em outros estudos a complementação da dieta com recursos alternativos em época de diminuição de frutos, tais como como sementes

(*S. nigritus* - Galetti & Pedroni, 1994), bromélias (*S. nigritus* - Brown & Zunino, 1990; Izar, 1999; Taira, 2007), frutos de palmeiras (*S. apella* – Terborgh, 1983; Spironelo, 1991; Wright, 2004), pecíolo e meristema apical de palmito juçara (*Euterpe edulis* Mart.) (*S. nigritus* - Taira 2007; Rímoli et al., 2008; Brocardo et al., 2010), além de alimentos do meio antrópico, tais como alimentos cultivados (milho, mandioca, batata, cana-de-açúcar) (Ludwig et al., 2006; Rímoli et al., 2008).

Quanto às frequências por faixas etárias e sexos da população estudada, pode-se notar que os machos se alimentam mais de *pecíolos*, *sementes*, *artrópodes*, *colmeias* e *vertebrados* em relação às fêmeas, que tiveram maior frequência no consumo dos demais itens alimentares: *alimentos cultivados*, *raízes*, *flores*, *frutos*, *natural humano* e *industrial*, devido, provavelmente ao fácil acesso, à facilidade de manuseio destes alimentos e a segurança de consegui-los, já que elas, em sua maior parte do tempo, se dedicam ao cuidado parental. A alimentação de *vertebrados* pelos machos indica que este sexo se arrisca mais pela procura e captura do alimento. As fêmeas adultas evitam se expor e estar em uma situação de risco provavelmente devido ao cuidado parental. A maior frequência de consumo de *artrópodes* e *colmeias* pelos machos, indica que este grupo possui mais tempo para procurar e manusear esses tipos de alimentos, já que as fêmeas, devido ao tempo gasto no cuidado parental, possuem pouco tempo para se dedicar nesse tipo de atividade. Segundo Fragaszy et al. (2004), as fêmeas forrageiam por mais tempo, enquanto que machos procuram e consomem mais artrópodes, indicando diferenças no padrão comportamental entre gênero.

Os adultos se alimentaram mais de *pecíolos/caules/meristemas*, *natural humano*, *cultivares*, *artrópodes* e *animais vertebrados*, provavelmente devido à experiência para obtenção destes itens. Depois de adultos, os subadultos encontram-se com a maior frequência em consumo de *pecíolos/caules/meristemas*, *cultivares*, *animais vertebrados*, *natural humano*. Ou seja, os itens alimentares consumidos dentre essas duas faixas etárias indicam que quanto mais velho o indivíduo, maior a experiência, e, conseqüentemente, mais facilidade ele terá para a obtenção de itens que exigem maior manuseio e maior experiência na captura. O néctar das *flores*, alimento de fácil captura e consumo, é mais consumido por juvenis. *Frutos* e *sementes*, itens de fácil acesso e manuseio, são os alimentos mais consumidos por infantes. Além disso, esta faixa etária ficou com a menor frequência no consumo de *pecíolo*, *cultivares*, *vertebrados*, *natural humano* e *industrializados*,

refletindo, provavelmente, a falta de experiência na obtenção e manuseio destes alimentos para o consumo.

4.3 ÁREA DE VIDA, LOCAIS PREFERENCIAS, PERCURSOS DIÁRIOS (*DAY RANGE*) E TIPOS DE AMBIENTES

A área de vida do grupo de estudo (52,2 ha) é relativamente pequena quando em comparação a estudos em áreas de mata contínua de outras espécies de *Sapajus*: 80 - 125 ha (*C. apella* e *C. albifrons* - Terborgh, 1983), 275 ha (*C. olivaceus* - Robinson, 1986), 108 ha (*C. capucinus* - Chapman, 1988), 240 ha (*C. nigritus*; Izar - 1999), 81 – 293 ha (*C. nigritus* - Di Bitetti, 2001) e 900 ha (*C. apella*; Spironello - 2001). Porém, vale dizer que este valor se encontra mais aproximado em estudos de fragmentação na região norte do estado do Paraná: 56 ha (*C. nigritus*; Ludwig et al., 2005) e 50 - 75 ha para grupos que também utilizaram plantios e pomares (Rocha, 1995) em Ibiporã e Londrina, respectivamente.

A área de vida está relacionada à defesa do território e as decisões relacionadas à direção, a velocidade do deslocamento e distâncias percorridas estão relacionadas ao ganho energético (Fontes, 2011). Populações de primatas frequentemente defendem uma área na qual tem acesso prioritário aos recursos ali presentes (Maher & Lott, 2000; Powell, 2000).

A utilização da matriz antrópica adjacente pode estar relacionada a diminuição do habitat natural, o *Horto Florestal*, devido ao processo de fragmentação, além da capacidade de “forrageio extra” característica no gênero, que faz com que o grupo utilize recursos nas áreas circunvizinhas ao fragmento florestal (Ludwig et al., 2005).

As áreas mais frequentadas (área nuclear) foram a *Borda da Mata Orquidário*, *Borda Leste do Horto*, *Núcleo de Estudos de Cultura Japonesa* e *Núcleo do Horto*, cujo uso é característico e frequente (Terborgh, 1983), compondo 9,6 ha e correspondendo a 18,3% do total da área de vida. O que essas áreas possuem em comum é vegetação secundária, que consiste em uma vegetação resultante de processos naturais de sucessão, após uma supressão de vegetação primária por causas antrópicas ou naturais (BRASIL, 1994). A *Borda da Mata Orquidário*, a *Borda Leste do Horto* e o *Núcleo de Estudos de Cultura Japonesa* encontram-se em estágio inicial a médio de regeneração e o *Núcleo do Horto*, estágio médio a avançado de regeneração de acordo com o BRASIL (1994). Ou seja, a população possui uma

frequência de acima de 60% em áreas arborizadas com cobertura arbórea variando de aberta a fechada e com ou sem sobosque. As demais áreas, com frequência abaixo de 60%, correspondem a 81,7% da área total, totalizando 42,6ha, que incluem as áreas compostas com predominância de infraestutura e pouca arborização.

As altas frequências em determinados locais por estação do ano estão relacionadas, provavelmente, à época de frutificação de algumas espécies vegetais presentes nesses locais, corroborando a hipótese de que haveria variação nas frequências dos locais de acordo com as estações do ano. A exemplo disso, pode-se dizer que a alta frequência do grupo no *Núcleo de Estudos de Cultura Japonesa* durante o verão está relacionada à época de frutificação das espécies arbóreas presentes no local (90% dos itens alimentares consumidos), sendo que a espécie de preferência foi a jaca (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) (43%), seguida da magnólia-amarela (*Magnolia champaca* (L.) Baill. ex Pierre) (15%).

No outono os locais mais visitados (*Biblioteca e Núcleo de Estudos de Cultura Japonesa*) apresentaram 50% dos itens alimentares presentes, compostos por frutos. A alta frequência na *Biblioteca* nesta estação provavelmente está relacionada à frutificação das sete-copas (*Terminalia catappa* L.), seguida do *Núcleo de Estudos de Cultura Japonesa*, onde foi registrado o grupo consumindo frutos de castanha-portuguesa (*Castanea sativa* Mill.) e jabolão (*Syzygium cumini* (L) Skeels).

Os locais menos frequentados foram o *CCH*, seguido do Departamento de *Química, Depósito Noroeste, Prefeitura do campus, Restaurante Universitário e Piscicultura*, sendo áreas que se encontram na periferia da área de vida deles. A utilização dessas “sub-áreas” utilizadas pelo grupo de estudo pode estar relacionada à alta plasticidade comportamental característica da espécie, facilidade de elaboração de estratégias para conseguir alimentos, que promove a sobrevivência do grupo em área com intervenção humana (Visalberghi & Addessi, 2003; Fragaszy et al. 2004; Freitas et al., 2008). Outra hipótese para as frequências nessas demais áreas, analisando os trajetos percorridos, é que elas fazem parte do trajeto para se chegar nas áreas mais frequentadas e arborizadas (área nuclear). Além disso, as altas frequências em determinados locais por estação do ano estão relacionadas, provavelmente, à época de frutificação de algumas espécies vegetais presentes nesses locais, corroborando a hipótese de que haveria variação nas frequências dos locais de acordo com as estações do ano. A exemplo disso, pode-se dizer que a alta frequência do grupo no *Núcleo de Estudos de Cultura Japonesa* durante o verão está

relacionada à época de frutificação das espécies arbóreas presentes no local, sendo que a espécie de preferência foi a jaca (*Artocarpus heterophyllus* Lam.), seguida da magnólia-amarela (*Magnolia champaca* (L.) Baill. ex Pierre).

Os 81 percursos diários (*day range*), diferentes entre si, indicam que o grupo não realiza a mesma rota todos os dias, nem a mesma rota por estação do ano, indicando que a hipótese de que o grupo apresentaria diferentes percursos foi corroborada. Porém, há semelhanças em alguns trechos das rotas, indicando que o grupo realiza percursos semelhantes em cada estação, estando relacionados, com a época de frutificação e à procura de outros itens alimentares. Já de acordo com Ludwig et al (2005), mensurou-se em seu estudo com *S. nigritus* apenas sete percursos que variaram entre 900 e 2000 m.

Em relação à preferência por áreas arborizadas ou edificadas pelo *campus* enquanto realizam suas atividades, o grupo de estudo não demonstrou preferência, tornando-o um ambiente homogêneo para uso do grupo.

Quanto ao tipo de ambiente para a realização das atividades, pode-se dizer que nas *infraestruturas*, onde há menos alimentos, o grupo aproveita esse tipo de ambiente para realizar atividades *sociais*, *auto-atividades* e para *locomoção*. Já em ambientes com maior presença de vegetação e/ou alimentos, o grupo investe mais o tempo em *forrageamento* e *alimentação*, devido à oferta de alimento nesse tipo de ambiente.

5 CONCLUSÃO

O grupo estudado de *S. nigritus* não utiliza apenas o Horto Florestal como área de vida, possuindo 52,2 ha de área de vida perfazendo boa parte do *campus*. A população não possui preferência por locais arborizados ou edificados pelo *campus*, tornando-o um ambiente completo para uso do grupo. A área nuclear possui 9,6 ha (correspondendo a 18,3% do total da área de vida), que é composta pela *Borda da Mata Orquidário*, *Borda Leste do Horto*, *Núcleo de Estudos de Cultura Japonesa* e *núcleo do Horto* (6,52%). A utilização da matriz antrópica pode estar relacionada a diminuição do habitat natural (Horto) em razão do processo de fragmentação, além da capacidade de forrageio característica no gênero *Sapajus*, que faz com que o grupo utilize recursos nas áreas circunvizinhas ao fragmento florestal.

A abundância da população estudada de uma média de 25,5 indivíduos, a razão sexual com média de 1,26: 1 (machos e fêmeas, respectivamente) e a densidade populacional média 49 ind/Km², (0,020 Km²/ind) no período de um ano de coleta, indica que este grupo possui dados semelhantes às populações existentes em fragmentos mais conservados, indicando que o ambiente urbanizado do *campus* da UEL não interfere na razão sexual, possuindo alimento suficiente para o grupo. As altas frequências em determinados locais por estação do ano estão relacionadas, provavelmente, à época de frutificação de algumas espécies vegetais presentes nesses locais.

As famílias mais com maior diversidade foram a Fabaceae e Myrtaceae. O predomínio do consumo de determinadas espécies vegetais na dieta dos animais pode ser um reflexo do tipo do ambiente utilizado, em razão da abundância dessas espécies dentro das áreas verdes do *campus*. A dieta, os percursos diários e a área de vida se modelam de acordo com as espécies vegetais presentes na matriz em que vivem.

O inverno é a estação em que há, provavelmente, maior gasto energético pela população estudada devido às baixas temperaturas. Nesta estação houve maior diversidade de itens alimentares em relação às demais, em que o grupo pôde compensar, provavelmente, o gasto energético e o menor consumo de frutos, com maior consumo de alimentos mais energéticos, como as sementes. Além disso, nesta estação, houve aumento também no consumo de pecíolos e flores, e que, juntamente com o outono, houve maior frequência de forrageamento em folhas secas,

indicando a busca por artrópodes na serapilheira, também sendo um alimento energético.

Nesse período mais seco do ano, também houve maior forrageamento em lixeiras presentes no *campus*, porém não apresentou maior consumo de alimentos antrópicos, que foi no verão. Os alimentos industrializados, encontrados em maior quantidade pelas lixeiras pelo campus, atraem a população estudada por serem palatáveis e de fácil acesso. As lixeiras do campus da UEL encontram-se pelos percursos realizados pela população, ou seja, ao se deslocar de um local para outro, alguns indivíduos param para forragear as lixeiras, cujo ato pode ser visto como um costume para o grupo, que realiza tal comportamento há anos. Medidas mitigatórias podem ser realizadas no campus da UEL para que a população de macacos-prego do campus consuma com menor frequência os alimentos antrópicos, tais como campanhas de conscientização e a implantação de lixeiras mais fechadas.

CAPÍTULO III

**COMPORTAMENTO DA POPULAÇÃO DE ESTUDO DE *Sapajus nigritus* NA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA, LONDRINA, PARANÁ, BRASIL**

1 INTRODUÇÃO

A frequência das atividades juntamente com a dieta mostram padrões gerais de comportamento de uma população de uma determinada espécie. Além disso, também refletem respostas às pressões socioecológicas e sobre seu grau de flexibilidade frente às mudanças no ambiente (Isbell, 1991; Cutrim, 2013). Para as espécies do gênero *Sapajus* a frequência de cada atividade pode ser influenciada tanto pelo tipo de habitat, estação do ano, período do dia e disponibilidade de recursos como também em razão da posição hierárquica na estrutura social da população e as requerimentos individuais e das classes sexo-etárias (Robinson 1984; 1986; Fragaszy et al., 2004; Rímoli et al., 2008).

Os indivíduos de um grupo de primatas mantêm interações afiliativas como uma forma de estabelecer relações sociais, que são caracterizadas pela ausência de conflitos (Izar, 1994; Fragaszy et al., 2004). Os comportamentos agonísticos, por sua vez, ocorre quando há relações conflituosas entre dois indivíduos ou mais, muitas vezes resultantes de competição ou para estabelecimento de dominância (Izar, 1994).

A maioria dos conflitos intraespecífico reflete uma forma de dominância, em que um indivíduo ameaça e/ou persegue outro indivíduo, que demonstra submissão ou contra-ataca (Fragaszy et al., 2004). Comportamento agonístico pode ser visto como uma ocorrência de três níveis básicos de severidade: substituição (quando um indivíduo se aproxima e força o outro a sair do local); ameaças e substituição; e contato físico (Fragaszy et al., 2004). Uma das posições de ameaça é a posição *overlord* (Freese & Oppenheimer, 1981), em que dois indivíduos se juntam na posição dorso-ventral, ficando um em cima do outro, servindo para aumentar a ameaça contra um terceiro indivíduo (Serbena & Monteiro-Filho, 2002).

O sistema de reprodução é poligínico, onde o macho dominante monopoliza a maioria das cópulas, principalmente durante o estro (Di Bitetti & Jason, 2001; Fragaszy et al. 2004; Izar et al., 2009), não deixando os machos subordinados ganharem sucesso reprodutivo (Kauffman, 2004). As fêmeas, durante o período reprodutivo, solicitam ativamente (através de perseguições, exibições faciais, vocais e posturais) e copulam com o macho alfa preferencialmente (Janson, 1984; Carosi & Visalberghi, 2002; Lynch Alfaro, 2005; Izar et al., 2009; Izar et al., 2012).

Os primatas podem se envolver em atividades isossexuais ou heterossexuais em contextos não reprodutivos e período não conceitual (Sommer & Vasey, 2006, Furuichi et al., 2014). Há evidências de que alguns comportamentos sexuais em machos primatas, como as cópulas, podem ser expressos ou praticados nas atividades do mesmo sexo decorrentes da infância e da vida juvenil, como as brincadeiras de lutas (Sommer & Vasey, 2006; Dixon, 2010, 2012) devido à influência hormonal (ex: testosterona) (Fragaszy et al., 2004; Wallen & Zehn 2004; Jack et al., 2014).

O padrão de acasalamento de cópulas heterossexuais de acordo com Carosi & Visalberghi (2002) variou desde uma breve interação sexual com uma única cópula e pouca ou nenhuma corte antes, até uma cópula mais prolongado com várias montagens (Janson, 1984; Linn et al., 1995; Lynch Alfaro, 1998; Carosi & Visalberghi, 2002). As fêmeas geralmente vão atrás do macho alfa, que costuma ser indiferente ou intolerante, e mais comum padrão de acasalamento consiste em “namoro” prolongada com várias cópulas (Janson, 1984, Welker et al., 1990; Carosi & Visalberghi, 2002). O comportamento heterossexual do gênero *Sapajus* foi registrado em cativeiro (*C. apella*: Carosi & Visalberghi, 2002; *Cebus* spp.: Fragaszy et al., 2004) e em populações de vida-livre (*C. apella nigrinus*: Lynch Alfaro 2005; *Sapajus libidinosus*: Falótico & Ottoni, 2013; Visalberghi et al., 2017).

Estudos apontam falta de competição direta masculina pelas fêmeas, sendo alta apenas em um período curto do ano em que se encontram férteis (*Cebus apella*: Janson, 1984, 1986). Foi observado em *C. olivaceus* (Robinson, 1988) que muitos machos tiveram acesso às fêmeas durante o período infértil, porém, apenas o macho-alfa copulou com as fêmeas no curto período fértil (Robinson, 1988). Em *C. apella*, durante a época seca do ano, período em que as fêmeas normalmente se encontram férteis, o macho-alfa pode ser capaz de inibir toda a atividade sexual masculina dos subordinados (Robinson, 1988), que podem adquirir estratégias alternativas de acasalamento nessa época, como as cópulas “sneaky” (Berard et al., 1994) ou *unimount* (Janson, 1984). Cópulas do tipo “sneaky” consistem em cópulas rápidas entre um subordinado macho e uma fêmea longe dos demais membros do bando e envolvem pouco namoro pré-copulatório, mas exibem um comportamento pós-cópula longo (Berard et al., 1994; Manson, 1996; Lynch Alfaro, 2005). As cópulas *unimount* (Janson, 1984) são compostas por um “namoro”

precopulatório mínimo e um ou ambos os participantes partem rapidamente após a copulação sem sinalização sexual adicional (Lynch Alfaro, 2005).

Para evitar julgamentos prematuros sobre a motivação dos participantes, muitos primatologistas têm usado o comportamento *isossexual* como termo neutro para comportamento “social-sexual”, homossexual ou bissexual (Dixson, 2012; King, 2016). Os primatas podem se envolver em atividades isossexuais ou heterossexuais em contextos não reprodutivos e período não conceitual (Sommer & Vasey, 2006; Furuichi et al., 2014).

O comportamento isossexual pode ter uma função social para facilitar ou atingir objetivos sociais específicos, chamados socio-sexuais (Wickler, 1967; Bagemihl, 1999; Dixson, 2012). O comportamento isossexual tem uma função social de estabelecer alianças, de comunicação de nível hierárquico ou quando promove o cuidado aloparental, por exemplo (Vasey, 1996; Vasey, 1998; Wallen, 2001; Wallen & Zehn, 2004). Estudos sobre o comportamento dos primatas entre várias espécies constam que a cópula isossexual pode visar a reconciliação da díade após um episódio agonístico (Verbeek & De Waal, 1997; Dixson, 2010, 2012).

Existem explicações adaptativas para a isossexualidade nos animais não humanos, formando geralmente as seguintes categorias de hipóteses (Sommer & Vasey 2006; Bailey & Zuk, 2009; Bondar, 2015): (i) a hipótese *social glue* diz que o comportamento isossexual pode ajudar a reforçar a aliança entre os indivíduos, facilitando também a reconciliação; (ii) a hipótese do *conflito intrassexual* conta que as cópulas isossexuais existem para reduzir os conflitos intrassexuais; (iii) o comportamento isossexual é um tipo de prática para as cópulas heterossexuais, ocorrendo em indivíduos mais jovens, que ganham experiência em comportamentos sexuais para ter sucesso na reprodução quando aparecer um parceiro heterossexual; (iv) a hipótese da “privação heterossexual” ocorre em função da razão sexual (Vasey & Gauthier, 2000; Barash, 2012; Bondar, 2015). É chamado também de “efeito prisão”, ocorrendo quando é difícil encontrar ou ter acesso com um parceiro do sexo oposto, fazendo com que um membro do mesmo sexo seja visto como um substituto do sexo heterossexual (Vasey & Gauthier, 2000; Barash, 2012; Bondar, 2015). Atualmente a teoria da “posição social dominante” (*dominance rank theory*) é considerada uma ultrapassada (Dixson, 2012), que

designa o ativo com um papel dominante e o passivo com um papel submissivo (Wickler, 1967).

Há poucos registros de comportamento isossexual em espécies de primatas de vida-livre (Čvorović, 2006; Dixson, 2012), com poucos registros para *Cebus capucinus* (Manson et al., 1997; Perry, 1998). A maioria dos estudos foi realizada em cativeiro (*Saimiri sciureus*: Anschel & Talmage-Riggs 1977; *C. apella*: LINN et al., 1995; Cooper et al., 2001; *Sapajus nigritus*: Machado et al., 2014).

Diante desse contexto, objetiva-se levantar dados comportamentais de uma população de macaco-prego (*Sapajus nigritus*) existente em um fragmento florestal inserido em área urbana do município de Londrina/PR, Brasil. As hipóteses são: as frequências das atividades dentro de “comportamentos gerais” apresentarão diferenças entre estações do ano; as frequências das subcategorias comportamentais (comportamento social, agonístico, sexual e auto-atividades) apresentarão diferenças entre as classes sexo-etária.

6 METODOLOGIA

A metodologia utilizada para a observação da população de estudo foi *scan sampling* e *animal focal* (Altmann, 1974; Setz, 1991; Castro, 2010). Foram escolhidos de forma aleatória dois a três dias por semana entre setembro de 2016 a agosto de 2017 para a realização da coleta de dados, totalizando em média quatro dias com *scan sampling* e quatro com *animal focal* ao mês. A coleta de dados abrangeu o período em que ficam mais ativos de acordo com a característica da espécie (diurnos). Portanto, coletou-se dados das 6h às 18h e no horário de verão das 7h às 19h. A coleta ocorreu pelo período máximo de 12 horas diárias ou alternando entre o período matutino (das 6h ou 7h até 12h), vespertino (14h às 18h ou 19h) um período que abrangesse o horário do meio dia (ex. 9h às 15h).

Ao chegar em campo, o pesquisador procurava pelo bando chamando-os através de um assobio (notas crescentes) semelhante à vocalização que eles emitem quando um indivíduo quer chamar pelos demais. Ao escutar a vocalização, o bando respondia dentro de um raio de 300 m. Em caso de não encontrar o bando durante 2h e meia, o dia de coleta era descartado, sendo agendado para outro dia. Em caso de chuvas muito fortes durante a coleta, também era descartada as demais horas de coletas do dia.

Para o método *animal focal* padronizou-se o tempo da sessão de 10 minutos com intervalo de 5 minutos, em que se observou o comportamento de um indivíduo, díade ou alguns indivíduos, desde que possível acompanhar o comportamento durante 10 minutos (Altmann, 1974; Setz, 1991; Castro, 2010). Para o método *scan sampling* consistiu em uma varredura rápida, em que cada sessão era de 15 minutos com intervalos de 5 minutos, onde o comportamento de cada indivíduo avistado era anotado (Altmann, 1974; Setz, 1991; Castro, 2010). Durante a fase de habituação os macacos foram observados de duas a três vezes por semana através do método de observação *ad libitum* para a construção do etograma, por aproximadamente quatro horas diárias (Altmann, 1974; Castro, 2010).

As coletas de comportamentos sexuais foram feitas utilizando o método *animal focal* para poder analisar posteriormente o repertório comportamental realizado e o tempo de duração. Quando o comportamento envolvia dois ou mais indivíduos era anotado na ficha de coleta o nome do indivíduo

com quem o indivíduo principal estava se envolvendo, como por exemplo em episódios agonísticos, catações, brincadeiras, cuidado parental, pedindo comida, dentre outros.

Para os dados de *scan sampling* foram feitas análises das frequências das atividades. Para os resultados de *comportamento sexual*, utilizou-se dados de ambos os métodos, animal focal e scan sampling.

7 RESULTADOS

7.1 FREQUÊNCIA DAS ATIVIDADES GERAIS

A população estudada de *S. nigritus* gastou a maior parte do tempo em atividades de forrageamento (27,4%), locomoção (24,7%), seguidas de alimentação (22,6%), interações sociais (13,3%), auto-atividades (8,5%), agonística (2,1%), sexual (1,3%) e outros (<0,1%) (Figura 29).

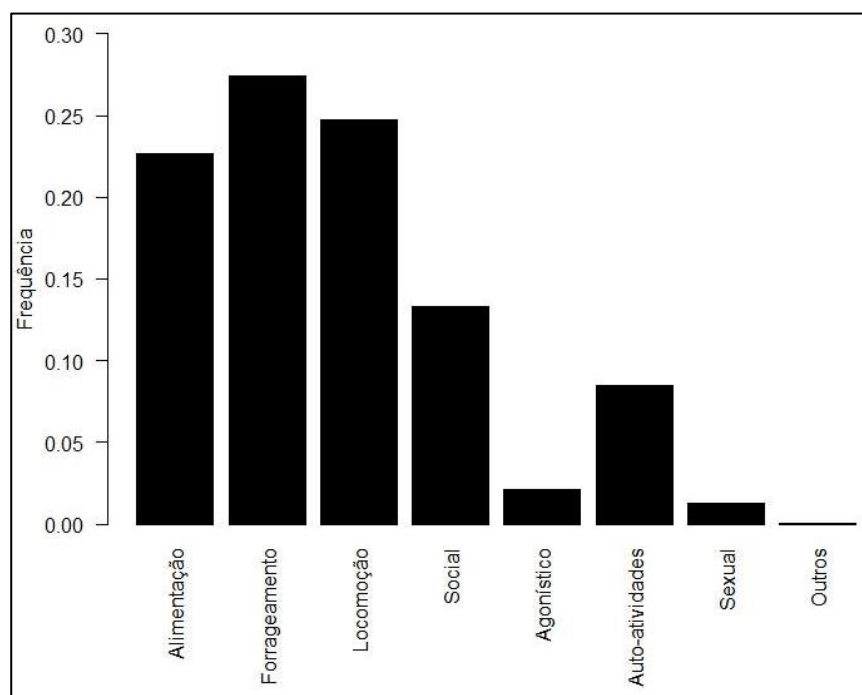


Figura 29. Frequências dos comportamentos gerais da população de *S. nigritus* do campus da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil.

7.2 FREQUÊNCIA DOS COMPORTAMENTOS GERAIS POR PERÍODO DO DIA

Quanto à distribuição das atividades ao longo do dia (Figura 30), as atividades que mais executam no início da manhã (6h-7:59h), ao quebrar o jejum noturno, é alimentação (31,7%), locomoção (28,7%) e forrageamento (23,5%). Das 8h-9:59h, passaram a fazer com maior frequência a locomoção (28,4%), seguida de alimentação (26%) e forrageamento (23,4%). Das 10h-11:59h, o forrageamento (32%) passou a ser a atividade mais realizada, seguida de locomoção (24,3%) e alimentação (20,4%). Durante as horas mais quentes do dia (12:00-13:59h), o forrageamento (28%) continuou sendo a atividade mais realizada, seguida da

locomoção (25, 2%) e alimentação (18,2%). Nas horas seguintes, 14h-15:59h, mantiveram realizando o forrageio (34,3%), locomoção (22,1%) e alimentação (15,7%). No final da tarde (16h-17:59h) até a noite (18h-20h), as atividades mais realizadas foram alimentação (27,8% e 35,5%, respectivamente), locomoção (24,7% e 20,7%, respectivamente) e forrageamento (21% e 18%, respectivamente).

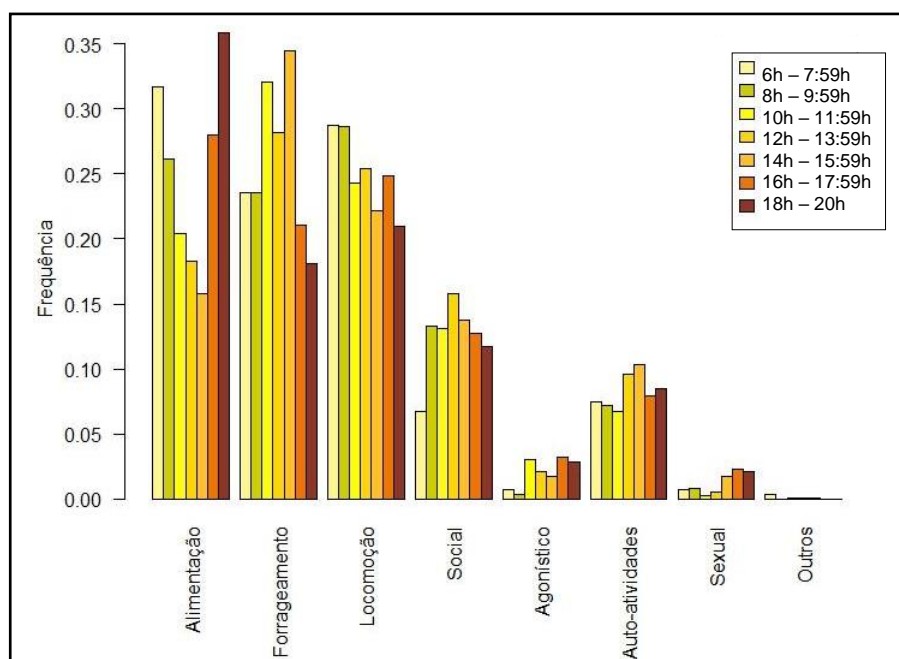


Figura 30. Frequências dos comportamentos gerais de *S. nigritus* do campus da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil em relação aos horários ao longo do período do dia pela população.

Das 12h até 15:59h as auto-atividades (ex: deitado, dormindo, autocatção, vigia) apresentaram média de 10,3% em relação ao período da manhã (6h-11:59h) (6,8%). Ao entardecer (16h-20h) as auto-atividades caíram para 8,6% em relação às horas mais quentes do dia (12h até 15:59h). As atividades sociais, por sua vez, no período das horas mais quentes do dia (12h-15:59h) possuíram a maior média (14,7%) em relação às demais horas do dia. Quanto às atividades sexuais, pode-se afirmar que a frequência desta atividade ocorreu de modo crescente, começando com uma média de 0,6% pela manhã em relação as demais horas do dia, aumentando para 1,1% das 12-15:59h no período das 12-15:59h e no entardecer (16-20h), essa atividade teve média de 2,2% em relação às demais. Em relação aos comportamentos agonísticos, possuíram uma média de 0,4% para o período das 6h-9:59h em relação às demais horas do dia, crescendo para 3,1% das

10h até às 20h, devido, provavelmente, à maior circulação de pessoas no *campus* neste período do dia.

7.3 FREQUÊNCIA DOS COMPORTAMENTOS GERAIS PELAS CLASSES SEXO-ETÁRIAS

A atividade mais realizada pelos adultos (Figura 31) é a locomoção (27,1%), seguida do forrageamento (26,7%) e alimentação (20,1%). Em comparação as demais faixas etárias, os adultos possuem uma maior frequência de atividades agonísticas (3,3%) e auto-atividades (10,1%). Os juvenis foram os que mais forragearam (30,6%).

Os sub-adultos se destacam por uma alta atividade social (15,1%) (após os infantes) e agonística (1,8%) após os adultos (Figura 31). Os juvenis se destacam pela alta atividade sexual (2,2%) em comparação às demais faixas etárias. Os infantes, por sua vez, possuem uma alta frequência de atividade social (28,8%) em comparação às demais classes etárias, pelas atividades de amamentação e cuidado parental. Após os adultos, é a segunda maior classe que realiza auto-atividades com maior frequência (9,0%).

Em relação às análises de machos e fêmeas (Figura 31), pode-se afirmar que as fêmeas se destacam por uma maior frequência em forrageamento (29,2%), atividades sociais (15,6%) e pelo comportamento agonístico (2,3%). Os machos, por sua vez, apresentaram uma maior frequência nas demais atividades, sendo elas: alimentação (22,8%), locomoção (25,8%), auto-atividades (0,9%), atividades sexuais (0,1%) e outras atividades (0,009%).

Os machos adultos se destacam pela alta frequência de auto-atividades (14%) e locomoção (30,7%) em relação às demais classes sexo-etárias. As fêmeas adultas é a classe sexo-etária que mais forrageia (30,6%) e as que mais realizam atividades sociais (13,6%) após as fêmeas sub-adultas (21,3%). Os machos sub-adultos se destacam pela alimentação (24%) e atividade sexual (1,7%).

Ao analisar a frequência dos comportamentos do macho-alfa em relação aos demais adultos do grupo (Figura 31), pode-se dizer que ele se locomoveu mais (36,4%), realizou mais auto-atividades (21,7%) e comportamentos agonísticos (5%). Em auto-atividades, ele realizou com altas frequências em alerta/vigia (36%), observar o meio (23,2%) e dormir mais (9,3%) em relação aos demais adultos.

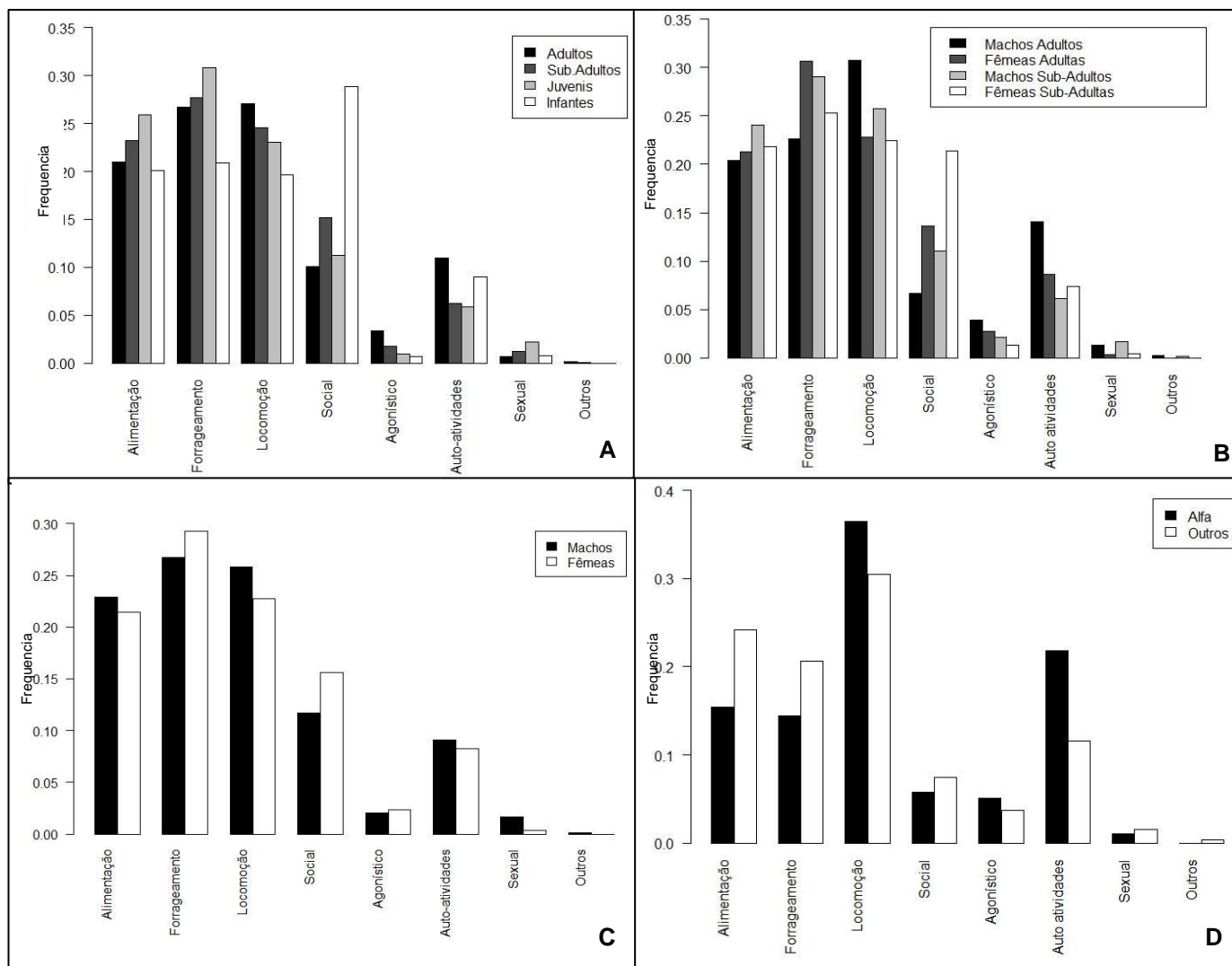


Figura 31. Frequência das atividades gerais pela população de *S. nigritus* do campus da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil. **A)** Por faixa-etária; **B)** Pelas classes sexo-etárias; **C)** Por sexo; **D)** Comparando o macho-alfa com os demais adultos do grupo.

7.4 FREQUÊNCIA DOS COMPORTAMENTOS GERAIS POR ESTAÇÃO DO ANO

Ao analisar as atividades mais frequentes por estação do ano (Figura 32), pode-se dizer que houve um maior *forrageamento* (32,8%), *alimentação* (24,5%) e *atividades sexuais* (2,3%) no outono. Na primavera, ocorreu maior *locomoção* (32%). No verão o grupo realizou mais *atividades sociais* (17,4%) e *auto-atividades* (13%). No inverno, por sua vez, foi a estação onde ocorreu mais *atividades agonísticas* (3,2%). Diante disso, pode-se dizer que foi corroborada a hipótese de que houve diferenças entre as atividades de “comportamentos gerais” por estação do ano.

No período chuvoso se locomoveram mais (26%), houve uma maior frequência de *atividades sociais* (15%), realizaram mais *atividades sociais* (16%) e *auto-atividades* (9%) em comparação ao período seco (outono e inverno) (Figura 32). No período seco houve uma maior frequência nas demais atividades: *alimentação* (23,2%), *forrageamento* (28,6%), *agonístico* (2,8%) e *sexual* (2,3%).

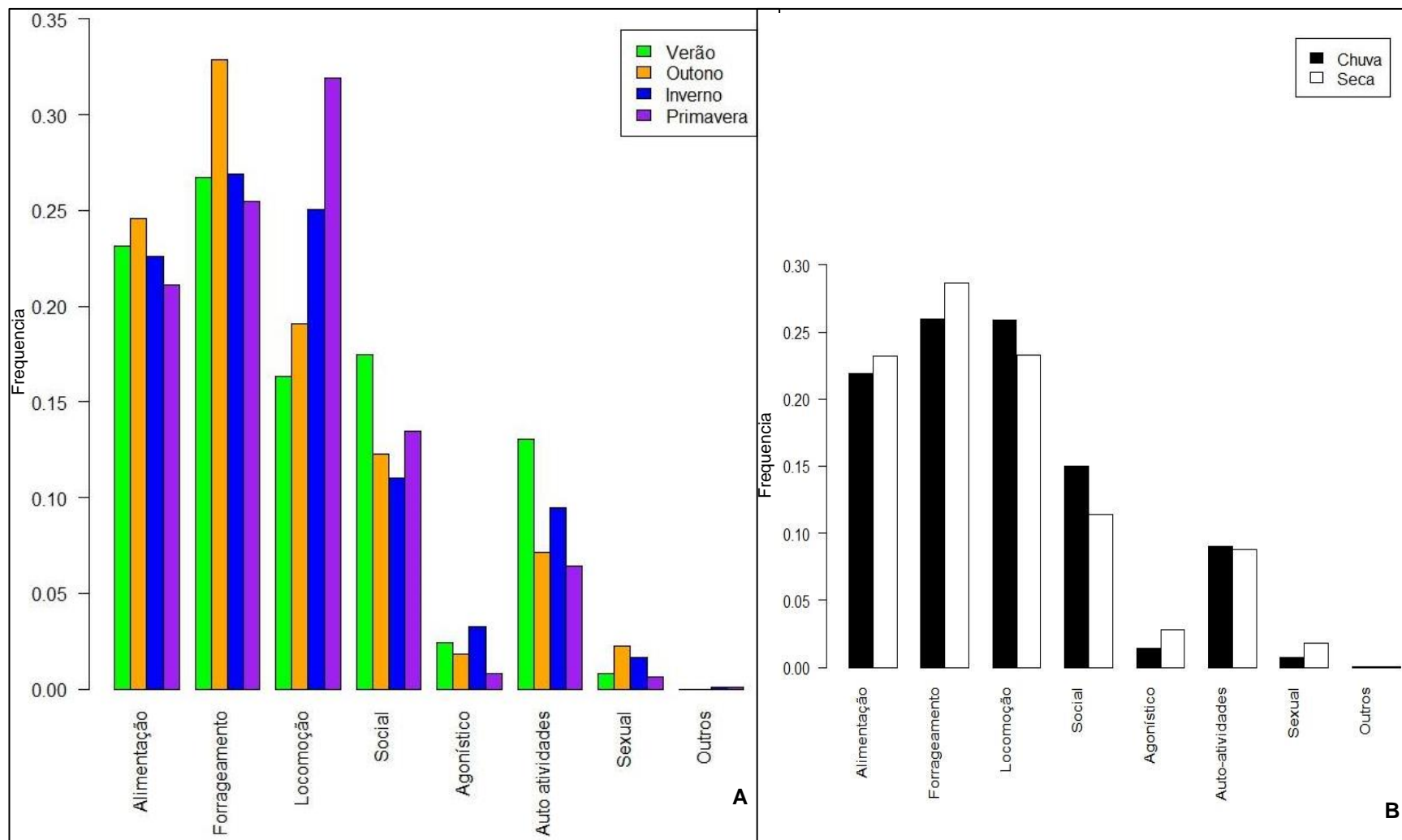


Figura 32. Frequência das atividades da população de *S. nigritus* do *campus* da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil. A) Por estação do ano; B) Por período seco e chuvoso.

Para os comportamentos de alimentação, locomoção e auto-atividades o teste de Wilcoxon apresentou os valores de w entre 59, 29,5 e 116, respectivamente, e valores de $p > 0,83$, indicando alta similaridade entre as medianas (Figura 33). As atividades agonísticas, entretanto, apesar de não apresentarem diferenças significativas $w = 6$ e valor de $p = 0,20$, foram as atividades que mais se distanciaram entre os dois períodos (Figura 33).

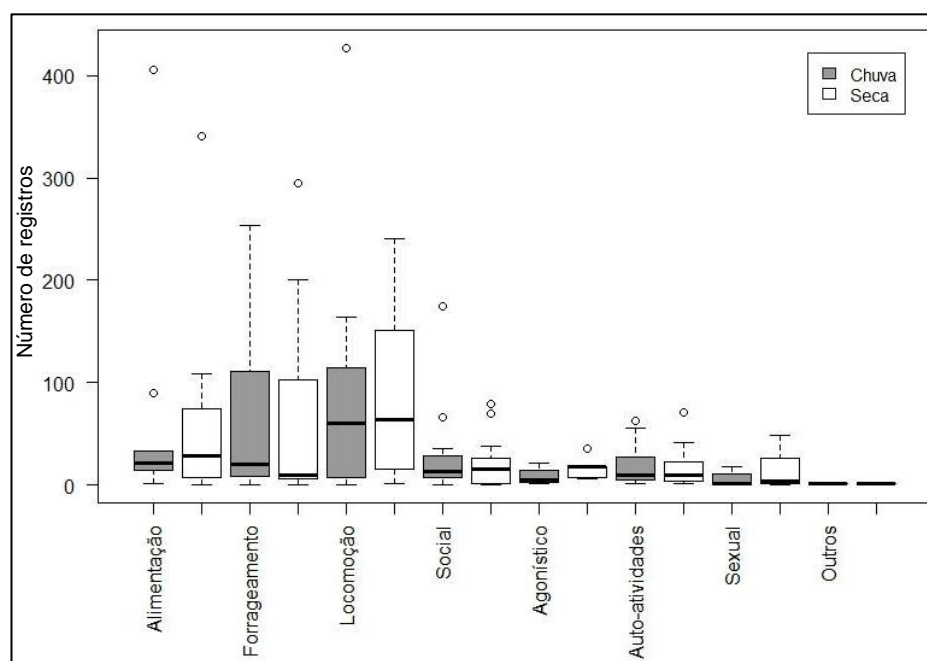


Figura 33. Atividades sociais do grupo de *S. nigrurus* por período seco (outono e inverno) e chuvoso (primavera e verão). A linha mais evidente corresponde à mediana, o box os quartis e os círculos aos outliers.

7.5 COMPORTAMENTOS SOCIAIS

Em relação às subcategorias das atividades sociais, vale dizer que o que mais fazem é *brincar* (31,7%), seguido do *cuidado parental* (17%) (Figura 32 e 33). Quanto ao sexo, as fêmeas realizaram mais *cuidado parental* (44,5%), são as que mais receberam *catação* (47,8%), as quem mais amamentaram (21,3%) e as quem mais efetuaram *catação* (11,7%) (Figura 34 e 35). Os machos, por sua vez, realizaram com maior frequência as demais subcategorias, com destaque às *brincadeiras* (50,7%), *aproximação pacífica com obtenção de alimento* (9,2%) e *cuidado aloparental* (8,4%) (Figura 34 e 35).

Quanto às faixas etárias (Figura 33), pode-se dizer que os adultos possuem uma maior frequência de *cuidado parental* (29,5%) (Figura 32), solicitam

mais catação (2%), efetuam mais catação (15,5%) e amamentam mais (14%). Os subadultos possuem uma maior frequência em *aproximação pacífica com obtenção de alimento* (9%) e são os que mais efetuam catação (5%) depois de adultos. Os juvenis se destacam pelas brincadeiras (48,3%) e pelo cuidado aloparental (17%), ficando com a segunda maior frequência em *pedindo comida* (7,1%) após os infantes (10%). Os infantes, por sua vez, se destacam pela alta frequência em “mamar” (19%) e recebem mais catação (7,2%) em relação as demais faixas etárias (Figura 34).

As fêmeas compartilham mais comida (1,1%) em relação aos machos (0,8%), sendo os adultos (2%) a classe que mais compartilha. Em relação ao consumo de restos de alimentos de outro indivíduo (*scrounging*), os machos comem mais (5%) às fêmeas (3%). Além disso, os machos também foram os que mais solicitaram comida a outro macaco (6,1%) em relação às fêmeas (0,7%). Os adultos comem menos restos (2%) em relação aos juvenis (6%) e infantes (5%). O macho-alfa não teve registros de compartilhamento de comida em relação aos demais adultos (4%).



Figura 34. Comportamentos sociais realizados pela população de *S. nigritus* do *campus* da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil. **A)** Juvenis brincando; **B)** Fêmeas adulta fazendo catação em infante; **C)** Fêmea adulta carregando seu infante (cuidado parental); **D)** Juvenil carregando infante (cuidado alopaparental).

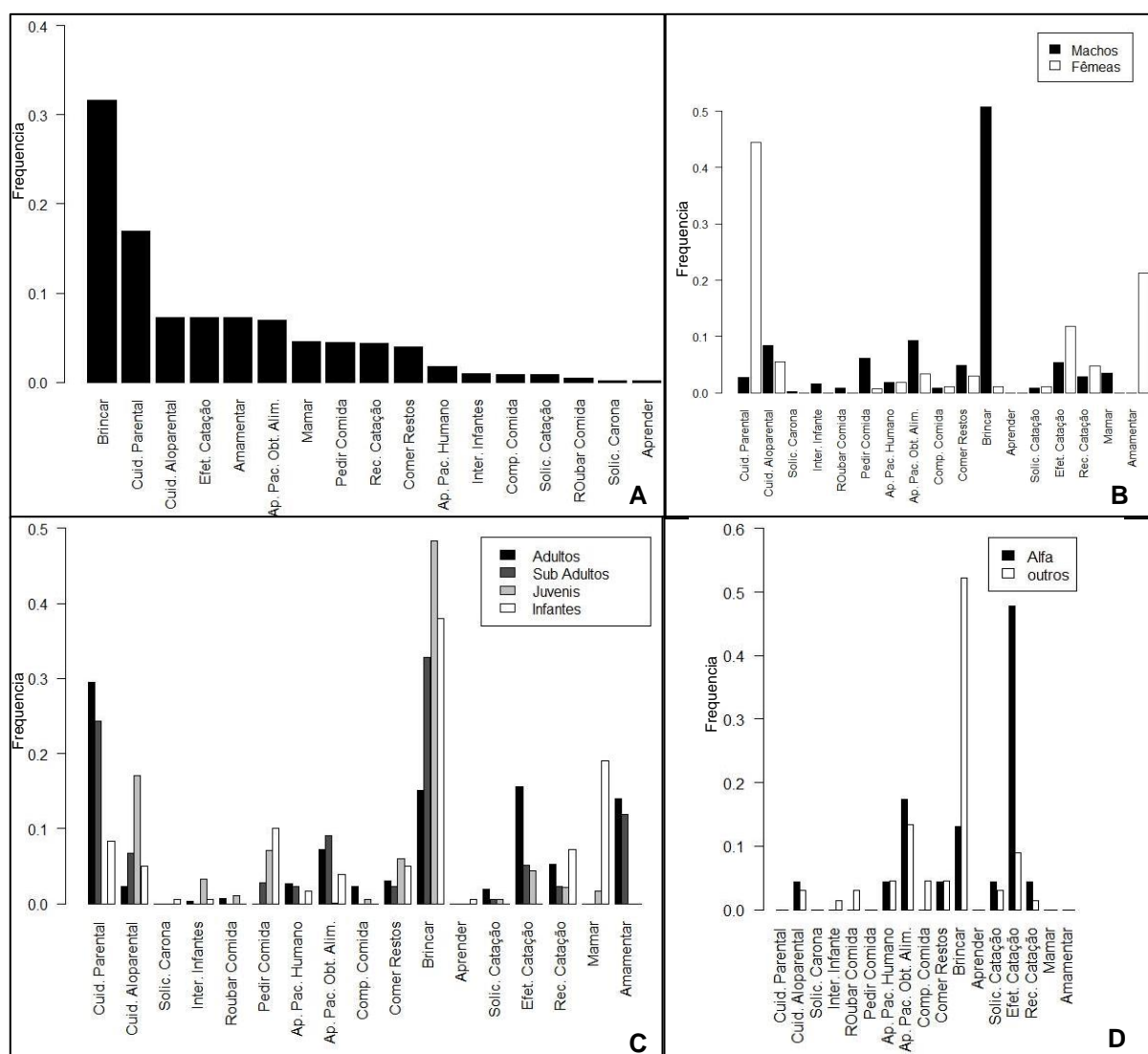


Figura 35. Frequência das subcategorias do comportamento social da população de *S. nigritus* do campus da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil. **A)** Frequência geral; **B)** Frequência das subcategorias do comportamento social entre os sexos; **C)** Frequência por faixa etária; **D)** Frequência comparando o macho-alfa com os demais do grupo.

7.6 COMPORTAMENTOS AGONÍSTICOS

Os comportamentos agonísticos mais realizados pelo grupo de estudo foram *ameaça interespecífica* (44,2%), *ameaça intraespecífica* (24,8%), *aliança* (17,8%), posição *overlord* (7%) e *sendo ameaçado* (6,2%) (Figura 36 e 37). Em *ameaça interespecífica*, as espécies ameaçadas foram: humanos, urubus, quatis, gatos, cachorros, teiús e gambás. Quanto aos sexos, os machos realizaram mais *ameaça interespecífica* (51,1%), *aliança* (18,6%) e também foram os mais *ameaçados* (8,1%) em relação às fêmeas, que se destacam pela maior frequência de *ameaça intraespecífica* (41,4%) em relação aos machos.



Figura 36. Comportamentos agonísticos realizados pela população de *S. nigritus* do campus da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil. **A)** Fêmea adulta aliada ao macho-alfa ameaçando um gato (ameaça interespecífica); **B)** Indivíduos em posição *overlord* ameaçando outro indivíduo (ameaça intraespecífica); **C)** Duas fêmeas (adulta e subadulta) em posição *overlord*; **D)** Juvenis se juntando para ameaçar um terceiro (aliança).

A posição *overlord* e a aliança foram mais realizadas por subadultos (9,5%) e por adultos (8%) (Figura 36), sendo que não foi registrado para as classes juvenis e infantes a posição *overlord*. Já na *aliança*, ocorreu uma baixa frequência dos juvenis neste comportamento (6,2%) (Figura 37).

Em *ameaça interespecífica*, os que mais realizaram foram os subadultos (47,6%), adultos (44,3%) e juvenis (43,7%) (Figura 37). A *ameaça intraespecífica* ocorreu com maior frequência em infantes (75%), seguida de juvenis (43,7%), adultos (20,4%) e subadultos (19%).

Quanto aos comportamentos agonísticos do macho-alfa em relação aos demais adultos (Figura 37), ele é o que possui mais frequência em posição *overlord* (15%), *aliança* (35%). Os demais adultos do grupo se destacaram pela maior frequência em relação ao macho-alfa em *ameaça interespecífica* (57,5%), *ameaça intraespecífica* (9%), e *sendo ameaçado* (15,1%) (Figura 37).

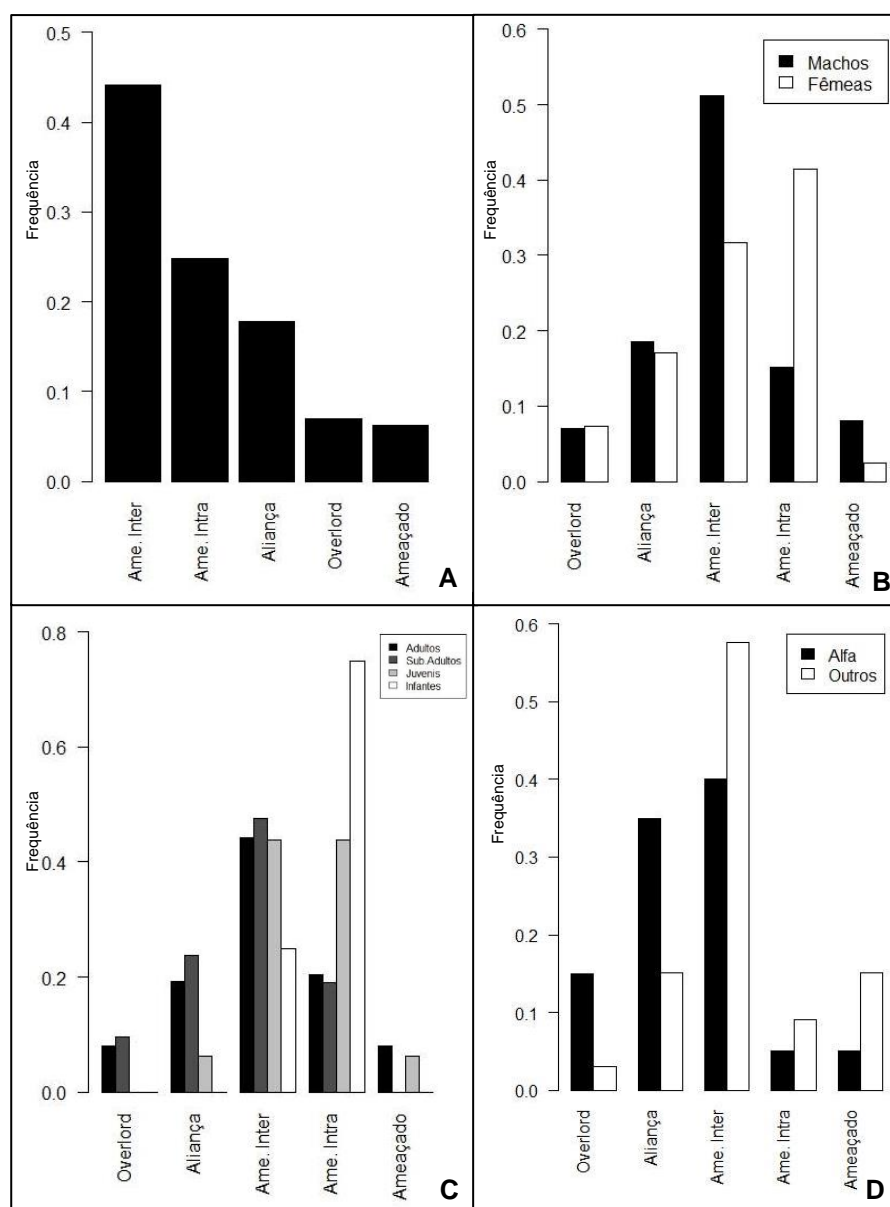


Figura 37. Frequência das subcategorias do comportamento agonístico da população de *S. nigritus* do *campus* da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil. **A)** Frequência geral; **B)** Frequência por sexo; **C)** Frequência por faixa etária; **D)** Frequência comparando o macho-alfa com os demais do grupo.

7.7 AUTO-ATIVIDADES

As auto-atividades (Figura 38 e 39) mais realizados pelo grupo de estudo foram o *deitar* (19,3%), *observar o meio* (18,7%), *dormir* (11%), *alerta/vigia* (10,7%), *sentar* (10,5%) e *brincar sozinho* (5,9%). Quanto aos sexos (Figura 39), os machos realizaram mais *alerta/vigia* (13%), *brincar* (6%), *mexer na água* (6,6%), *vocalizar* (5,8%), *tomar água* (3,4%) e *chorar* (2,6%) em relação as fêmeas, que

deitam mais (21,5%), dormem mais (19,4%), observam mais o meio (21,5%), sentam mais (13,8%) e efetuam mais auto-catação (7%).

Os adultos deitam mais (23,3%), ficam mais em *alerta/vigia* (15%) e dormem mais (13%) (Figura 38 e 39). Os subadultos sentam com maior frequência (16,7%) e observam mais o meio (23%), ficam mais em *alerta/vigia* (10,2%) depois de adultos e realizam mais *auto catação* (6,4%) depois de juvenis (6,8%) (Figura 38 e 39). Os juvenis tomam mais água (6,8%), mexem mais na água (9,7%) e brincam mais sozinhos (7,7%) que os infantes (41,3%). Os infantes choram mais (15,5%) e vocalizam mais (5,1%) depois dos adultos (5,6%) (Figura 37 e 38).

Quanto às auto-atividades do macho-alfa em relação aos demais adultos (Figura 38), ficou mais em *alerta/vigia* (36%), observou mais o meio (23,2%) e dormiu mais (9,3%) (Figura 39). Os demais adultos se destacaram por *deitar* (28,8%), *vocalizar* (10,5%) e *mexer na água* (18,3%).

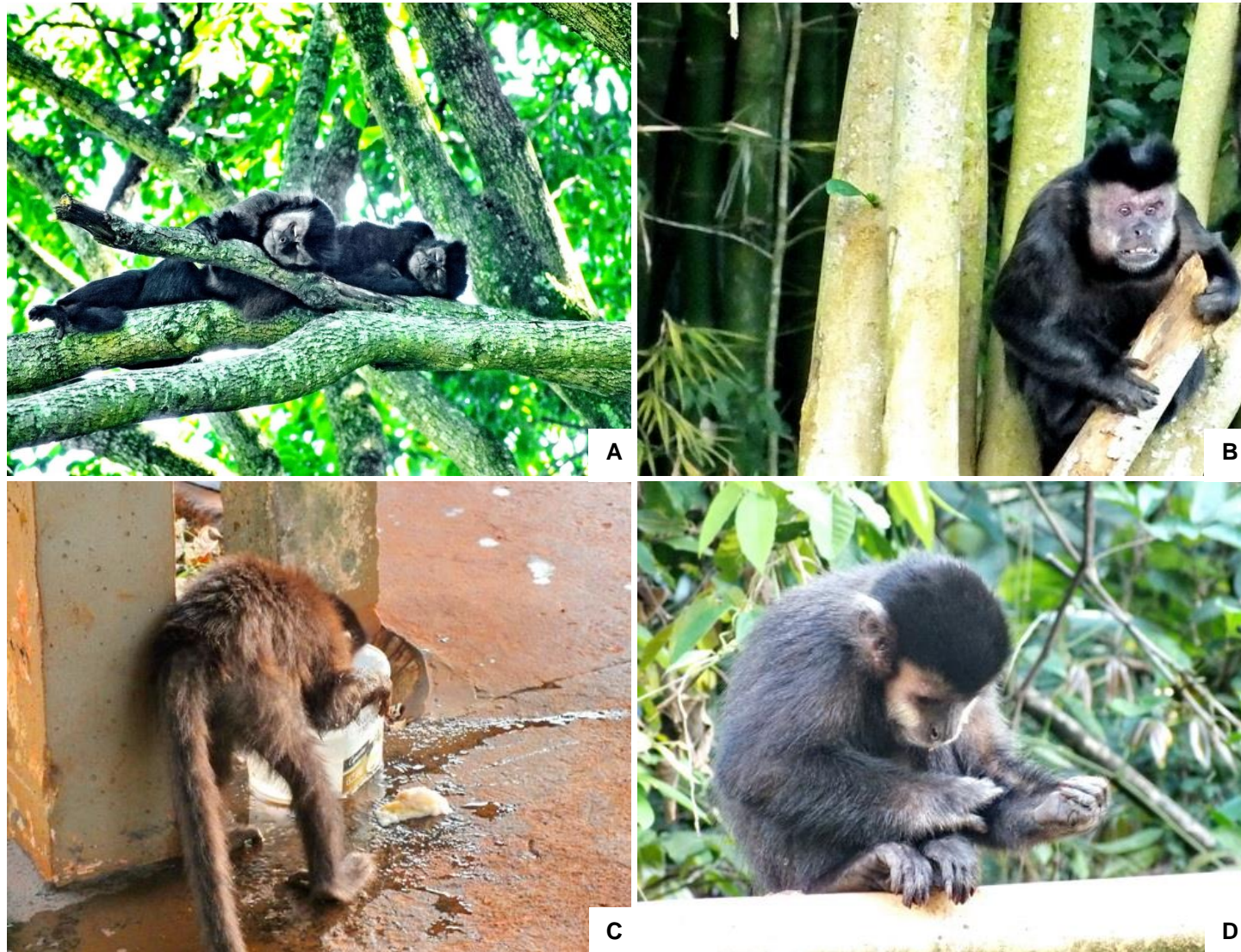


Figura 38. Auto-atividades realizadas pela população de *S. nigritus* do *campus* da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil. **A)** Macho-alfa e fêmea adulta dormindo; **B)** Macho-alfa em alerta/vigia; **C)** Juvenil tomando água; **D)** Juvenil realizando auto-catação.

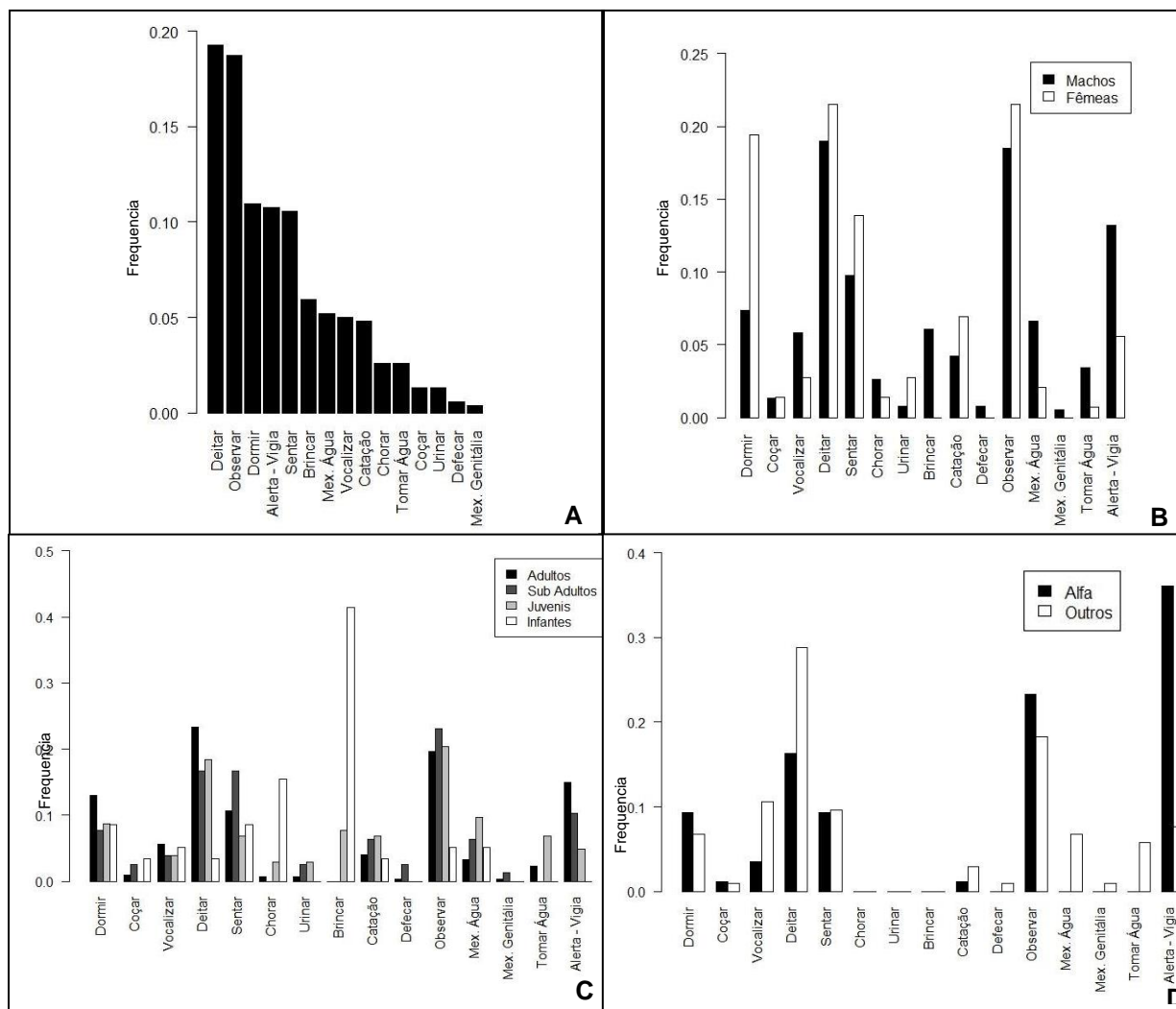


Figura 39. Frequência das subcategorias de auto-atividades realizadas pela população de *S. nigritus* do campus da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil. **A)** Frequência geral; **B)** Frequência por sexo; **C)** Frequência por faixa etária; **D)** Frequência comparando o macho-alfa com os demais adultos do grupo.

7.8 COMPORTAMENTO SEXUAL

As atividades sexuais mais frequentes foram as cópulas isossexuais masculinas (60,5%), seguida das solicitações para as cópulas (31,7%), cópulas heterossexuais (6,6%), e das isossexuais femininas (1,1%) (Figura 40).

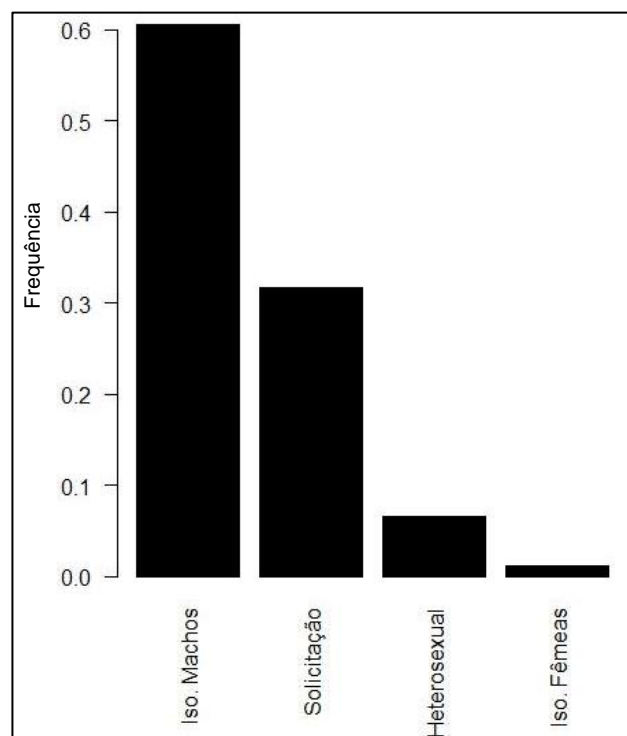


Figura 40. Frequência das subcategorias de atividades sexuais realizadas pela população de *S. nigritus* do *campus* da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil.

7.8.1 Comportamento heterossexual

Foram observadas seis cópulas heterossexuais, em que as fêmeas adultas, provavelmente durante o período reprodutivo, solicitaram (através de perseguições, exibições faciais, vocais e posturais) a cópula ao macho alfa, aceitando a todas.

Dentre as cópulas heterossexuais, foram observados duas vezes a fêmea adulta montando no macho alfa após o macho ter montado nelas (Figura 41). Ao montar no macho, as fêmeas esfregam suas genitálias no dorso do macho, provavelmente estimulando o clitóris para a obtenção de prazer.



Figura 41. Sequência mostrando comportamento heterossexual entre o macho alfa e fêmea adulta da população de *S. nigritus* do campus da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil. **A)** Atividade social (brincadeira) realizada antes da cópula. **B)** Fêmea solicitando a cópula com exibição da genitália. **C.** Macho alfa montado na fêmea realizando a cópula. **D.** Fêmea montada no macho alfa.

Foi observada apenas uma cópula entre um infante e uma fêmea adulta sendo realizada de maneira furtiva do macho alfa, que ao se aproximar dos dois, o infante subordinado demonstrou comportamento submisso ao macho dominante (Figura 42).



Figura 42. Infante de *S. nigritus* da população de *S. nigritus* do campus da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil, montado em fêmea adulta em cópula heterossexual.

As atividades sociais (catação e brincar) realizadas antes e depois da cópula heterossexual (Figura 43) foram realizadas pelo par, cuja maior frequência de atividade antes da cópula foi a catação (66,6%), seguido de brincando (16,6%) e forrageamento (16,6%). Apenas em *unimount* que os participantes forragearam antes da cópula, típico deste tipo de cópula. Nas demais cópulas, cujos participantes foram o macho-alfa e uma fêmea adulta, as atividades mais realizadas depois da cópula foram *locomoção* (66,6%) e *auto-atividades* (16,6%).

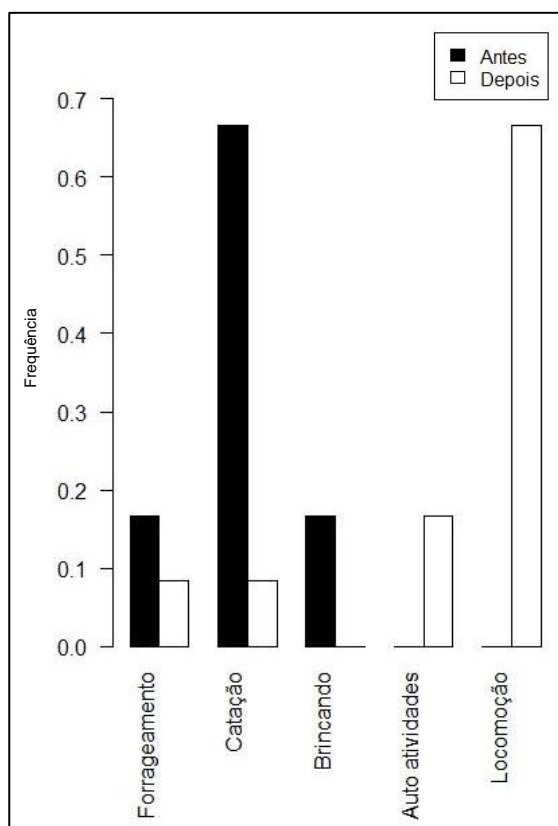


Figura 43. Frequência das atividades realizadas antes e depois pelos participantes da cópula heterossexual, integrantes da população de *S. nigritus* do campus da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil.

7.8.2 Comportamento isossexual

Foram registradas 29 cópulas isossexuais no grupo estudado, em que 31% foram dos participantes foram adultos, 55,2% foram juvenis; 6,9 % foram sub-adultos e infantes. De acordo com padrões de interações isossexuais, criou-se para este estudo três categorias: *cópula rápida*, *cópula moderada* e *cópula longa*. As categorias são baseadas na duração e na sequência de atos realizados pelos participantes.

1) Cópula rápida: este tipo de interação isossexual ocorre sem uma solicitação para a cópula, como a exibição do órgão genital (Figura 44). A duração deste tipo de cópula ocorre entre um a dois minutos. Neste período, pode ocorrer uma *cópula única* ou *múltipla*. Pode começar tanto com auto-atividades quanto com atividades sociais. A exemplo de situação que este tipo de cópula acontece: (i) o indivíduo *A* e *B* estão fazendo auto-atividades. *A* aproxima de *B* e “monta” nele sem solicitação;

(ii) A está fazendo catação em B. A monta em B (Figura 44). Depois, geralmente A continua a atividade que estava fazendo antes, neste caso, fazendo catação em B.

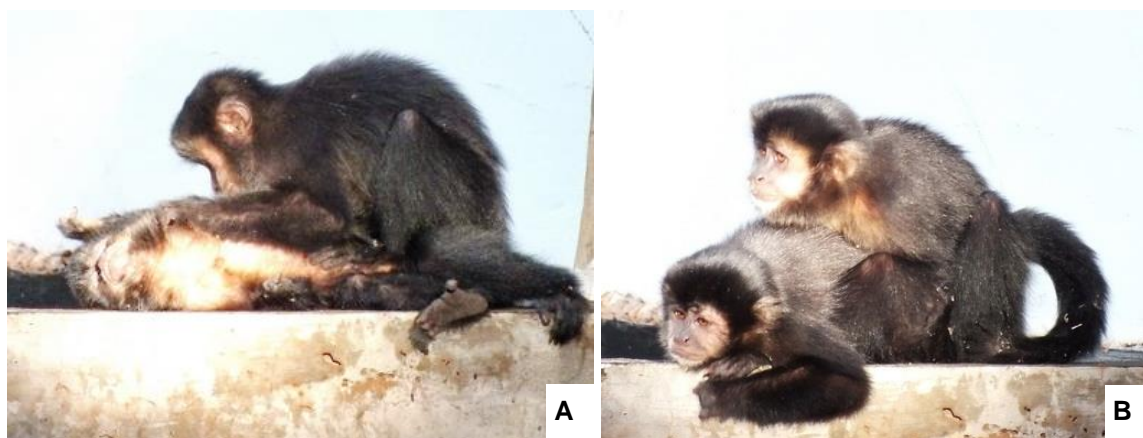


Figura 44. Cópula do tipo *rápida* realizada por indivíduos machos juvenis da população de *S. nigritus* do *campus* da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil. **A)** Indivíduo realizando catação no outro; **B)** Sem nenhuma solicitação para a cópula, indivíduo inicia a cópula.

2) Cópula moderada: abrange de nenhuma a uma solicitação rápida (ex: exibição de genitália) e contém uma *única* ou *múltiplas cópulas*, durando 2-10 minutos (incluindo pausas entre as cópulas). Começa com A fazendo uma solicitação rápida que contém, principalmente, a exibição genital e a inclinação lateral da cabeça para B. A aceitação de B e a união do par - quando o par se olha de perto antes da cópula - também é rápida. Quando eles se olham raramente ocorre um “abraço”, uma “cheirada” ou um tocando no outro (ver *cópula longa*). A “cópula moderada” geralmente ocorre quando o par está próximo de outros indivíduos e pode ser facilmente interrompido por eles.

3) Cópula longa: este padrão de cópula isossexual abrange vários comportamentos, que geralmente variam entre 4-12 minutos, incluindo toda a sequência de comportamentos do acasalamento. Quando o par faz esse tipo de interação eles parecem estar mais envolvidos nesta atividade sexual do que nos outros tipos. Normalmente, na *cópula longa* acontece quando os dois participantes estão mais isolados do grupo. As fases deste tipo de cópula estão descritas na Tabela 5.

Tabela 5 Repertório comportamental da *cópula longa* efetuado durante as cópulas isossexuais pela população de *S.nigritus* do *campus* da Universidade Estadual de Londrina, Londrina/PR, Brasil.

Etapa	Descrição da etapa
<p>1. Solicitando a cópula</p>	<p>Esta fase inicial começa com A chamando atenção de B com uma postura frontal (sentado ou deitado de lado), perto ou distante de B, solicitando a cópula com alguns comportamentos específicos: exibição genital (no caso dos machos, pênis ereto com as pernas abertas), levantando as sobrancelhas com sorrisos e vocalizações específicas (por exemplo, vocalização rouca), inclinando a cabeça para os lados, estendendo os braços e esfregando as mãos no peito e na barriga (Figura 45). A intercala esses comportamentos se aproximando e se distanciando de B.</p>
<p>2. Corte mútua</p>	<p>Se o membro convidado também quer copular, este começa a realizar também os comportamentos de solicitação, ocorrendo uma solicitação mútua. Quando ambos estão fazendo a exibição da genitália, um está sempre tentando olhar para o outro, ocorrendo, às vezes, olhar mútuo. Durante essa interação, eles vão se aproximando e se distanciando do outro, até ocorrer finalmente a união. Essa corte mútua também ocorre em múltiplas cópulas, porém, sendo mais curta.</p>
<p>3. União</p>	<p>Quando o par finalmente se junta e se olham frente-a-frente (Figura 45), eles costumam tocar o corpo um do outro tornando uma espécie de “abraço” e é seguido com um montando no outro para começar a cópula. Durante este “abraço”, geralmente um ou ambos os membros “cheira” o outro na cabeça, pescoço, peito, barriga ou nas costas (Figura 45).</p>
<p>4. Cópula</p>	<p>Normalmente aquele que solicitou primeiramente a cópula monta no que foi convidado, ou seja, começa a ser o “ativo”, com movimentos pélvicos e com provável penetração anal. Durante a cópula, há levantamentos de sobrancelhas e “sorrisos” por ambos os participantes de modo contínuo. Um gemido rouco normalmente é emitido pelo passivo durante a cópula, sendo que a intensidade e a tonalidade da vocalização variam de acordo com a idade.</p> <p>A cópula termina quando não há mais movimentos pélvicos ou penetrações e quando não há mais corte. Em outras palavras, a cópula finaliza quando os participantes começam a realizar outras atividades.</p>



Figura 45. Etapa de “união” da cópula do tipo longa realizada por indivíduos machos juvenis da população de *S. nigritus* do *campus* da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil. **A)** Olhar mútuo entre os indivíduos; **B)** Indivíduos “cheira” o outro na cabeça.

Os dados de *animal focal* apresentaram diferença significativa quando comparada as três categorias de duração da cópula em relação ao tempo médio de cada categoria. Foi realizado o teste de Wilcoxon para comparar as categorias de cópula agrupadas 2 a 2. Para as categorias de *rápida* e *longa*, houve diferença significativa com $w=0$ e *rápida-moderada* com diferença significativa com valor de $w=9$, ambas com valor de $p<0,001$. Entretanto não houve diferença significativa entre as categorias *moderada* e *longa*, que apresentou $w=14$ e valor de $p>0,05$ (Figura 46).

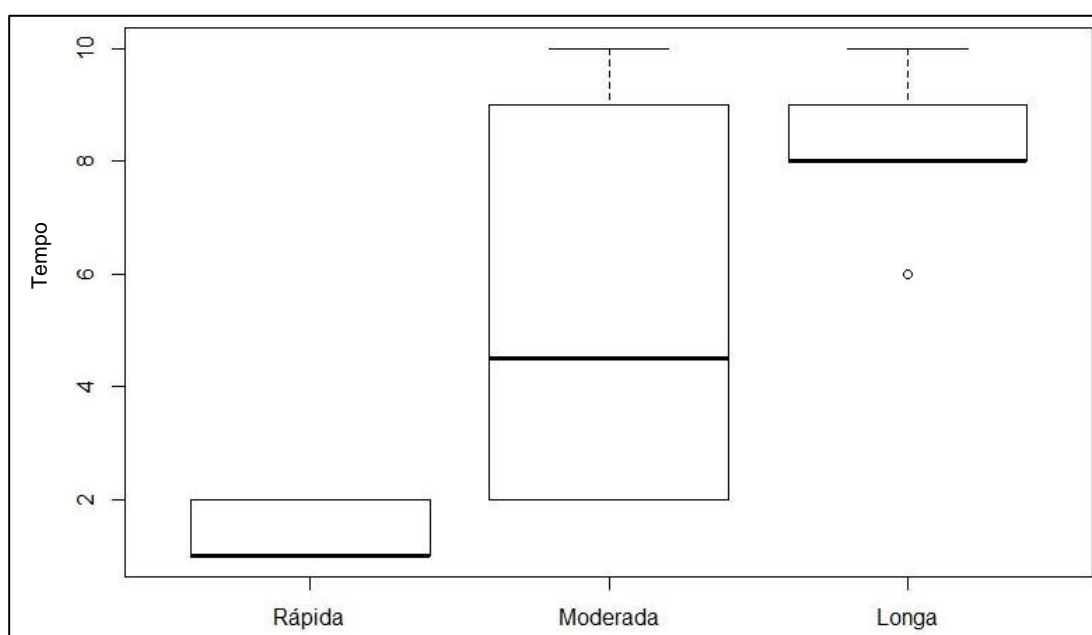


Figura 46. Frequências das categorias de cópula. A linha mais evidente corresponde à mediana, o box os quartis e os círculos aos outliers.

Em relação à frequência das categorias, a mais realizada foi a *Rápida* (51,8%), seguida da *Moderada* (27,5%) e *Longa* (20,7%), sendo que 44,8% ocorreu apenas uma cópula (*única cópula*) e 55,2% foram do tipo *múltiplas cópulas*. Vale ressaltar que 60% das cópulas nomeadas *rápidas* foram do tipo *única cópula* e 40% das cópulas rápidas foram *múltiplas*. Das cópulas *moderadas* a proporção de *única* e *múltiplas* foram de 50%. Não houve *única* para cópulas *longas*, sendo que os seis registros para este tipo foram *múltiplas cópulas*. Mais de 50% das cópulas isossexuais de cada faixa etária foram registradas como *rápidas* (Tabela 6).

Tabela 6. Frenquência (%) das categorias de cópula isossexual observada na população de *S. nigritus* no *campus* da Univerdade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil por faixa etária.

Tipo da cópula	Adultos	Subadultos	Juvenis	Infantes
Rápida	17,2	3,4	27,8	3,4
Moderada	8,6	3,4	13,8	1,7
Longa	5,2	0	13,8	1,7

Em relação aos indivíduos que começam como ativos, 41,4% foram adultos, 6,9% foram sub-adultos, 51,7% foram juvenis e 0% infantes. As atividades mais realizadas antes e depois da cópula é *brincar* (55,1% e 58,6%, respectivamente) (Figura 47).

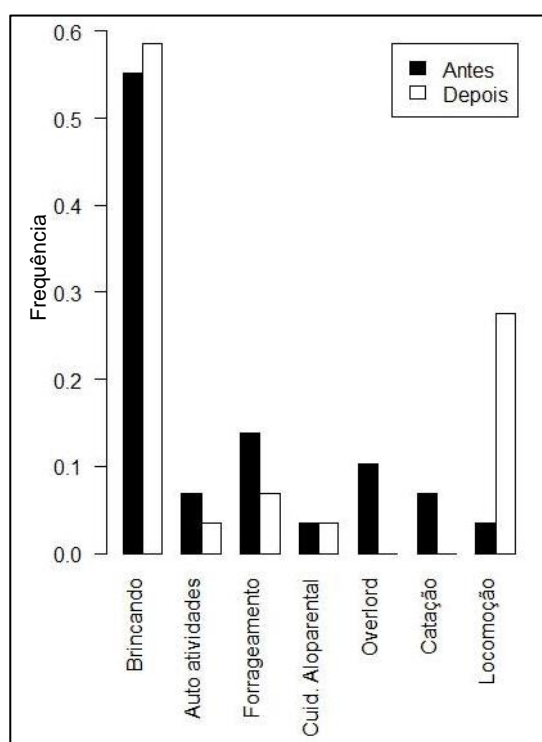


Figura 47. Frequência das atividades realizadas pelos participantes das cópulas isossexual na população de *S. nigritus*.

Quanto às posições das cópulas, a principal das cópulas macho com macho foi a dorso-ventral, com algumas variações (Figura 48). Na dorso-ventral o passivo normalmente vira seu pescoço e/ou seu tronco para olhar para o indivíduo ativo. Durante esse ato, o passivo normalmente toca o corpo do ativo com uma de suas mãos e a outra fica apoiada no substrato, ocorrendo olhar mútuo e levantamento de sombrancelhas durante esse ato. Uma das variações que ocorre nesta posição é “*double foot clap mounting*”, que ocorre, normalmente, quando o

ativo é menor que o passivo e ele apoia seus pés nas pernas do ativo, que pode acontecer quando o passivo está parado ou andando (Figura 46). Outra variação da dorso-ventral é quando o passivo está deitado ou em posição bípede (Figura 48).



Figura 48. Posições realizadas nas cópulas isossexuais masculinas da população de *S. nigritus* do campus da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil. **A)** Posição dorso-ventral com “double foot clap mounting”; **B)** Posição dorso-ventral “bípede”.

Quanto a posição do comportamento isossexual entre fêmeas (Figura 49), a principal também foi a dorso-ventral, em que a ativa realiza movimentos pélvicos no dorso da passiva, esfregando seu clitóris nos pelos dela. Os indivíduos observados em cópulas isossexuais femininas foram subadulta com subadulta (Figura 49) e também uma adulta (ativa) com uma subadulta (passiva).



Figura 49. Comportamento isossexual de entre fêmeas subadultas da população de *S. nigritus* do campus da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Paraná, Brasil.

8 DISCUSSÃO

8.1 COMPORTAMENTOS GERAIS

A população estudada de *S. nigritus* passou a maior parte do tempo em atividades de *forrageamento* e *locomoção*, com uma baixa frequência em *atividades sociais* e *auto-atividades* (Freese & Oppenheimer, 1981; Fragaszy et al., 2004; Gouveia, 2009; Martins, 2010). Segundo Freese & Oppenheimer (1981), o forrageamento é a principal atividade de um grupo de macacos-prego, ocorrendo em 67% do tempo de sua atividade diária. O período em que se realizou mais *auto-atividades* e *atividades sociais* foi durante as horas mais quentes do dia, em que realizaram atividades que requerem menos energia como o *descanso*, *auto-catação* e *catação* (Izawa, 1980; Ferreira, 2008).

Em relação aos comportamentos agonísticos, foram mais frequentes das 10h até às 20h, devido, provavelmente, à maior circulação de pessoas no *campus* neste período do dia. O grupo de estudo esteve mais ativo no período da manhã, com uma frequência maior das atividades de *locomoção*, *forageio* e *alimentação* em relação as demais horas do dia. De acordo com os resultados, pode-se dizer que durante o período mais quente do dia realizaram atividades que requerem menos energia, tais como as auto-atividades e as atividades sociais.

Os indivíduos adultos, em comparação as demais faixas etárias, possuem maior frequência de atividades agonísticas e auto-atividades, refletindo o papel social desta faixa etária em proteger o grupo e pela experiência adquirida pela idade na maioria das atividades, não ficando tanto tempo em determinadas atividades, como forrageamento, como ficam os juvenis, por exemplo, sendo que a monopolização dos recursos alimentares de qualidade ocorre pelos indivíduos adultos (Janson, 1985; Janson & Van Schaik, 1993; Fragaszy, 2004; Vogel, 2005).

Os sub-adultos se destacaram por uma alta atividade social e agonística. Os juvenis se destacam pela alta atividade sexual em comparação às demais faixas etárias, provavelmente pelo número de juvenis no bando e pela influência hormonal nesta faixa etária (Fragaszy et al., 2004). Os infantes, por sua vez, possuem uma alta frequência de atividade social em comparação às demais classes etárias, pelas atividades de amamentação e cuidado parental. Após os

adultos, é a segunda maior classe que realiza auto-atividades com maior frequência. Os juvenis ficam com praticamente nenhum registro de cuidado parental, pois nessa faixa etária os indivíduos estão mais independentes das mães (Izawa, 1980).

Os machos adultos se destacam pela alta frequência de auto-atividades e locomoção em relação às demais classes sexo-etárias. As fêmeas adultas é a classe sexo-etária que mais forrageia e as que mais realizam atividades sociais após as fêmeas sub-adultas. Os machos sub-adultos se destacam pela alimentação e atividade sexual. A alta frequência de forrageamento em fêmeas e juvenis pode ser um reflexo dos papéis sociais dessas classes sexo-etárias e pelas demandas energéticas elevadas (Robinson et al., 1984; 1986; Strier, 2011).

O macho-alfa em relação aos demais adultos do grupo se locomoveu mais, realizou mais auto-atividades e comportamentos agonísticos, refletindo seu papel social dentro do grupo, onde em auto-atividades, ele realizou com altas frequências em *alerta/vigia* e *observar o meio*, visando defender o grupo de possíveis ameaças.

No período chuvoso a população se locomoveu mais, houve uma maior frequência de *atividades sociais* e realizam mais *auto-atividades* em comparação ao período seco (outono e inverno). Na época seca houve uma maior frequência nas demais atividades: *alimentação*, *forrageamento*, *social*, *agonístico* e *sexual*. No inverno foi a estação onde ocorreu mais atividades *agonísticas*, provavelmente devido a escassez de alguns alimentos neste período, já registrado o aumento de agressividade em *S. apella in situ* em períodos com maior escassez de alimentos, como na época de seca (Janson, 1985; Izar, 1994). Esta relação entre escassez de alimentos e interações agonístico é uma hipótese para explicar o comportamento agonístico que ocorre durante o dia, levando em consideração que o forrageamento é a principal atividade de um grupo de macacos-prego (Freese & Oppenheimer, 1981).

8.2 COMPORTAMENTOS SOCIAIS

Dos comportamentos sociais, o que eles fazem com mais frequência são as *brincadeiras*, que são interações afiliativas relevantes para o estabelecimento das relações sociais no grupo de primatas, em que lutas e pega-

pega são as principais, abrangendo perseguições, mordidas e empurrões, ocorrendo geralmente durante eventos de descanso e catação (Resende & Ottoni, 2002; Fragaszy et al., 2004).

Depois das brincadeiras, realizam mais *cuidado parental*, em que as fêmeas carregam, cuidam e amamentam não apenas de seus filhotes, mas os de outras fêmeas também. Elas também receberam mais catação em relação aos machos e também foram as que mais efetuaram *catação*, correspondendo aos papéis sociais desse sexo dentro do grupo. Segundo alguns estudos, as catações envolvem principalmente fêmeas adultas, que realizam catação entre si e também para os machos, sendo o macho alfa o receptor preferencial (Di Bitetti 1997; Fragaszy et al., 2004; Tiddi et al., 2011). Os indivíduos juvenis costumam receber catações do macho alfa e das fêmeas e são os que mais participam de brincadeiras sociais (Resende & Ottoni 2002; Fragaszy et al., 2004). Os macacos-prego utilizam a catação visando exercer padrões de dominância e coalizões, também sendo uma estratégia afiliativa com fins de amenização de inteirações agonísticas (Rose, 1994; Aureli et al., 2011), além de estabelecer fortalecimento de vínculos (Sparks, 1967)

Os machos, por sua vez, realizaram com maior frequência as demais subcategorias, com destaque às *brincadeiras*, *aproximação pacífica com obtenção de alimento* e *cuidado aloparental*, em que frequentemente os infantes são carregados nas costas de outro indivíduo, principalmente por ajudantes subadultos e juvenis (Fragaszy et al., 2004). A *brincadeira* é comumente vista entre filhotes de idades similares (Perry & Manson, 2008). No entanto, segundo Held & Spinka (2011), a brincadeira não é tão frequente em condições ambientais desfavoráveis. As *brincadeiras*, provavelmente, não apenas fornecem aos indivíduos benefícios psicológicos, em que aqueles que se sentem bem irão brincar mais, como também possuem uma tendência de se disseminar entre outros indivíduos (Simões, 2012). Quanto ao *cuidado aloparental*, energia e os custos de tempo dispendidos pelos juvenis no carregamento de infantes pode ser compensado posteriormente pelas mães dos filhotes, isto é, pago pela partilha alimentar e pela catação recebida dos adultos (De Waal, 1989; O'Brien, 1992, Clutton-Brock, 2002; Hattori et al., 2012).

As fêmeas compartilham mais comida em relação aos machos, sendo os adultos a classe que mais compartilha. Em relação ao consumo de restos

de alimentos de outro indivíduo (*scrounging*), os machos comem mais às fêmeas, além disso, os machos também foram os que mais solicitaram comida a outro macaco em relação às fêmeas. Porém, pode ser devido ao número de machos juvenis no grupo. Os adultos comeram menos restos em relação aos juvenis e infantes. O macho-alfa não teve registros de compartilhamento de comida em relação aos demais adultos, o que reflete sua dominância e compartimento nesse tipo de atividade.

Esses dados demonstram que há tolerância entre jovens, infantes e adultos, permitindo a realização de *scrounging* (consumo de sobras de alimento obtido/processado por outro) e partilhamento direto de alimentos principalmente de adultos para as demais classes etárias. Durante o período da alimentação, os machos juvenis mantêm-se próximos aos adultos, inclusive do macho-alfa, solicitando o compartilhamento do alimento (Ottoni, Izar & Resende, 2004; Frigaszy et al., 2004).

A tolerância também estimula os juvenis a passarem mais tempo na investigação de restos, o que faz com que eles observem métodos de forrageamento extrativista (Gunst et al., 2008). Comparando com outras espécies de primatas, os macacos-prego adultos frequentemente compartilham alimentos (De Waal, 2000; Brosnan, 2010), entre eles principalmente entre as fêmeas, e com os juvenis (De Waal, 2000). Há registros no gênero *Sapajus* mostrando que há tolerância entre jovens e adultos, o que permite a realização de *scrounging* (consumo de sobras de alimento obtido/processado por outro) e partilhamento direto de alimentos dos adultos para jovens (Izawa, 1980; Janson, 1985; Perry & Rose, 1994; Frigaszy et al., 1997a; 1997b).

Além de estudos de vida-livre, os estudos experimentais também registraram que macacos-prego transferem alimentos para os mais jovens e que estes, quando iniciam o comportamento, possuem preferência por comidas de difícil acesso (Frigaszy et al., 1997b). A tolerância também faz com que os juvenis passem mais tempo na investigação de restos, o que faz com que eles observem métodos de forrageamento extrativista (Gunst et al., 2008).

8.3 COMPORTAMENTOS AGONÍSTICOS

A posição *overlord* e a aliança foram os comportamentos agonísticos por subadultos e adultos, sendo que não foi registrado para as classes juvenis e infantes na posição *overlord*. Já na *aliança*, ocorreu uma baixa frequência dos juvenis neste comportamento, refletindo a pouca ou nenhuma experiência nesses comportamentos, além dos papéis sociais destas classes no grupo.

Em *ameaça interespecífica*, os que mais realizaram foram os subadultos, seguido dos adultos, juvenis e infantes. O comportamento agressivo entre indivíduos do grupo não é comum, já que as relações sociais de dominância ocorrem ocasionalmente, podendo haver grande tolerância espacial entre indivíduos de classes sociais distintas (Bicca-Marques et al., 2006). Já a *ameaça intraespecífica* ocorreu com maior frequência em infantes, seguida de juvenis, adultos e subadultos, podendo ser uma consequência do pouco tempo de convívio dos indivíduos mais jovens com os demais no grupo. Além disso, muitas vezes quando um adulto ameaça outro(s) indivíduo(s) pode ser visando apaziguamento relacionado à hierarquia, como por exemplo, quando uma fêmea de alto *status* visualiza um juvenil (de baixo *status*) pegando um alimento no lugar dela ou de outro macaco com alto *status*.

Quanto aos comportamentos agonísticos do macho-alfa em relação aos demais adultos, ele é o que possui mais frequência em posição *overlord*, *aliança*. Isto reflete não apenas sua posição social hierárquica dentro do grupo visando proteger os demais do bando (Bernstein, 1966), como também experiência e confiança em defender o grupo. Além disso, como a posição *overlord* e *aliança* necessitam de outro indivíduo, demonstra o apoio dos demais adultos na defesa do grupo junto com o líder.

Os demais adultos do grupo se destacaram pela maior frequência em relação ao macho-alfa em *ameaça interespecífica*, *ameaça intraespecífica*, demonstrando cooperação na proteção do bando (*ameaça interespecífica*), e *sendo ameaçado*, indicando que são mais facilmente ameaçados que o macho-alfa. Para as fêmeas manter alianças com o macho-alfa é vantajoso, pois se beneficiam na defesa dos recursos alimentares e também na diminuição de riscos de infanticídio (Tiddi et al., 2011; Scarry et al., 2013).

Antes de partir para um ato agonístico fisicamente agressivo, independentemente de parentesco e sexo, os indivíduos preferem fazer, primeiramente, ameaças claras para todos os demais indivíduos (Albuquerque & Codenotti, 2006). Atitudes agonísticas também podem ser atos de submissão, porque são atitudes para evitar agressão e danos físicos parte de outros indivíduos (Bergstrom & Fedigan, 2010).

8.4 AUTO-ATIVIDADES

As auto-atividades mais realizadas pelo grupo de estudo foram o *deitar*, *observar o meio*, *dormir*, *alerta/vigia*, *sentar* e *brincar sozinho*. Quanto aos sexos, os machos realizaram mais *alerta/vigia*, *brincar*, *mexer na água*, *vocalizar*, *tomar água* e *chorar* em relação as fêmeas, que deitam mais, dormem mais, observam mais o meio, sentam mais e efetuam mais auto-catação em relação aos machos.

Os adultos deitam mais, ficam mais em *alerta/vigia* e dormem mais. Os subadultos sentam com maior frequência e observam mais o meio, ficam mais em *alerta/vigia* depois de adultos e realizam mais *auto catação* depois de juvenis. Os juvenis tomam mais água, mexem mais na água e brincam mais sozinhos que os infantes. Os infantes choram mais e vocalizam mais depois dos adultos. Não houve registros de adultos e subadultos brincando sozinhos, sendo uma característica específica de infantes e juvenis.

Quanto às auto-atividades do macho-alfa em relação aos demais adultos, vale dizer que ele ficou mais em *alerta/vigia*, observou mais o meio, dormiu mais. A alta frequência em *alerta/vigia* reflete seu papel de macho-alfa dentro grupo. Os demais adultos se destacaram por *deitar*, *vocalizar* e *mexendo na água*. Os indivíduos mexiam tanto em poças de água da chuva em raízes e galhos, principalmente de árvores de grande porte, como as figueiras (*Ficus* spp.), como de águas deixadas em potes para os gatos abandonados além de bebedouros e torneiras (de pias, estufas, etc.), a fim de consumir ou forragear.

8.5 COMPORTAMENTO SEXUAL

Os tipos de cópula mais frequentes foram as isossexuais masculinas, seguida das heterossexuais e das isossexuais femininas. Há poucos

registros de comportamento isossexual em espécies de primatas de vida-livre (Čvorović, 2006; Dixson, 2012), sendo poucos registros para o gênero *Cebus* e *Sapajus* de vida-livre (*C. capucinus* - Manson et al., 1997 - Perry, 1998). Há mais estudos de comportamento isossexual em primatas em cativeiro (*Saimiri sciureus* - Anschel & Talmage-Riggs, 1977; *C. apella* - Linn et al., 1995; Cooper et al., 2001; *S. nigritus* - Machado et al., 2014). Portanto, este estudo apresenta o primeiro registro de comportamento isossexual em *Sapajus nigritus* de uma população de vida-livre.

8.5.1 Comportamento heterossexual

Foram observadas cópulas heterossexuais, em que as fêmeas adultas, provavelmente durante o período reprodutivo, solicitaram a cópula ao macho alfa, não evitadas por ele. Dentre as cópulas heterossexuais, foram observados a fêmea adulta montando no macho alfa após o macho ter montado nelas. Durante esse ato, as fêmeas esfregam suas genitálias no dorso do macho, provavelmente estimulando o clitóris para a obtenção de prazer. Este comportamento havia sido observado poucas vezes no gênero *Sapajus* apenas em cativeiro (*C. capucinus*: Oppenheimer, 1977; *C. apella*: Carosi & Visalbershi, 2002), sendo, portanto, o primeiro registro para a espécie em uma população de vida-livre.

A cópula registrada entre um infante e uma fêmea adulta sendo realizada de maneira furtiva do macho alfa pode ser classificada como *unimount* (Janson, 1984), pois não houve “namoro” precopulatório e ambos os participantes partem rapidamente após a copulação sem sinalização sexual adicional (Lynch Alfaro, 2005).

8.5.2 Comportamento isossexual

As cópulas isossexuais do grupo de estudo são semelhantes ao comportamento heterossexual observado também neste estudo, aos estudos descritos em cativeiro (*C. apella*: Carosi & Visalberghi, 1997, 2002, Fragaszy et al., 2004) e às cópulas isossexuais de vida-livre de *C. capucinus* (Perry, 1995; Manson et al., 1997; Perry, 1998). A cópula *rápida* e *moderada* é semelhante aos padrões heterossexuais que Carosi & Visalberghi (2002) denominaram uma "breve interação sexual" que cobrem uma única cópula e com pouca ou nenhuma cômte.

Há algumas diferenças entre o acasalamento isossexual do *S. nigritus* deste estudo e o comportamento heterossexual de algumas espécies do gênero *Cebus*: em *S. nigritus* deste estudo não foi visto o comportamento "tocando-e-correndo", geralmente feito por fêmeas em um contexto sexual (*C. apella*: Carosi & Visalberghi, 2002); não se observou também uma ejaculação, mas pode ocorrer dentro do ânus do passivo; e o "namoro" pós ejaculatório, que ocorre após a ejaculação quando o par exibe uma "perseguição em câmera lenta" (*C. capucinus*: Manson et al., 1997).

Em artigos sobre *C. capucinus*, os autores descreveram vários comportamentos que formam uma sequência de "namoro" que denominaram de "danças de namoro" e "dança sibilante" (Perry, 1995, 1998, Manson et al., 1997). A *cópula longa* descrita no presente estudo é semelhante à "dança sibilante" (*wheeze dance*) de *C. capucinus*, - mas o gênero *Sapajus* não faz "caras de pato" (*duck faces*) e tem vocalizações e comportamentos específicos - e "namoro prolongado" gravado por heterossexuais de *C. apella* em cativeiro por Carosi & Visalberghi (2002).

A posição dorso-ventral, a posição principal do acasalamento isossexual do grupo estudado, é comumente feita por interações heterossexuais em macacos-prego (*C. apella*: Carosi & Visalbershi, 2002), também visto nas cópulas heterossexuais deste estudo. A *double foot clap mounting*, que é uma variação observada durante a posição dorso-ventral, é comumente vista no contexto heterossexual em macacos do Velho Mundo também em alguns macacos do Novo Mundo, com poucos registros no gênero *Cebus* (*C. capucinus*: Freese & Oppenheimer, 1981).

As cópulas entre fêmeas, cuja posição principal observada é dorso-ventral, é semelhante aos poucos registros feitos no gênero *Cebus* ou (antigo *Sapajus*) em cativeiro (*C. apella*: Linn et al., 1995) e de vida-livre (*C. capucinus*: Manson et al., 1997).

Há hipóteses para explicar os comportamentos isossexuais no grupo estudado. Primeiro, a organização social da poliginia com um macho alfa dominante pode explicar parte do comportamento isossexual observado neste grupo. Neste tipo de organização, os subordinados são "proibidos" de copular com as fêmeas, mas podem ocorrer "*sneak copulations*", como se viu uma vez durante

o período de dados coletados. Em segundo lugar, as cópulas isossexuais femininas e masculinas podem ser explicadas pela perspectiva de obter prazer sexual usando qualquer indivíduo disposto (Barash, 2012). Essa organização social promove um “efeito prisão”, porque sem fêmeas e machos “disponíveis” - exceto o macho alfa -, os machos e as fêmeas liberam seu desejo sexual com outros indivíduos do mesmo sexo. Além disso, indivíduos do mesmo sexo formam laços mais fortes, o que estimula a escolha de um parceiro do mesmo sexo para se envolver em uma interação sexual, o que ocorre principalmente durante as atividades sociais e a posição *overlord* devido ao corpo que estimula o comportamento de excitação.

9 CONCLUSÃO

A população estudada passou a maior parte do tempo em atividades de forrageamento e locomoção, como apresentadas em outros estudos. Os resultados das análises por faixa etária, por sexo e as comparações entre as frequências das atividades do macho-alfa com os demais adultos, refletem os papéis sociais por sexo e faixa etária dentro do grupo. Como por exemplo, o macho-alfa possui uma maior frequência na posição *overlord* e aliança (comportamentos agonísticos), o que indica grande experiência e confiança em defender o grupo. Além disso, estes dois comportamentos necessitam da participação de outro indivíduo, o que demonstra o apoio dos demais adultos na defesa do grupo junto com o dominante.

Os comportamentos sexuais ganharam destaque por haver comportamentos inéditos para a espécie *S. nigritus* de vida livre, como o ato da fêmea montando em um macho (durante a cópula) e as cópulas isossexuais. O comportamento isossexual neste grupo pode ser explicado por meio de algumas hipóteses, que envolvem alguns aspectos do sistema social e de reprodução. Geralmente, pode ocorrer como uma forma de aliviar o desejo sexual em um sistema de reprodução de poliginia com um macho alfa dominante, que monopoliza todas as fêmeas do grupo. Conseqüentemente, o comportamento isossexual ocorre provavelmente como uma função da razão sexual. Além disso, existem ligações mais fortes entre indivíduos do mesmo sexo, o que pode influenciar na escolha de um parceiro do mesmo sexo para se envolver em uma atividade social ou para copular.

10 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por fim, cumpre dizer que os resultados apresentados neste trabalho contribuem para o campo da Primatologia, comportamento e ecologia de macacos-prego. Este estudo apresentou informações relacionadas à capacidade de adaptação que estes animais possuem frente à vivência em meio urbano. As informações podem ser utilizadas para o desenvolvimento de medidas de conservação e manejo de populações de macacos-prego inseridas em fragmentos florestais em ambiente urbano.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, L.M. 2006. **Os primatas do corredor do Alto Rio Paraná (região de Porto Rico, Estados do Paraná e Mato Grosso do Sul): Ocorrência, georreferenciamento e parâmetros**. Dissertação (Mestrado em Zoologia). Universidade Federal do Paraná. 110p.
- _____, LUDWIG, G.; ROPER, J.J.; SVOBODA, W.K.; NAVARRO, I.T. & PASSOS, F.C. 2011. **Howler and capuchin monkey densities in riparian forests on islands and adjacent shores on the Upper Paraná River, southern Brazil**. *Neotropical Primates*, 18 (2): 39-43.
- ALTMANN, J. 1974. **Observational study of behavior: Sampling methods**. *Behavior*, 49, 227-267.
- ANSCHER, S, TALMAGE-RIGGS, G. 1977. **Social organization of captive monandrous squirrel monkey groups (*Saimiri sciureus*)**. *Folia Primatologica (Basel)* 28(3):203-15. doi: 10.1159/000155810.
- ARAÚJO, D. N.; MELO, S. C. R.; CAMARGO, A. C. 2010. **Avaliação do padrão comportamental de macacos-prego (*cebus apella*) mantidos em cativeiro**. *Colloquium Agrariae*, v. 6, n.1. p. 31-42.
- AURELI, F., TIDDI, B., SCHINO, G., VOELKL, B. 2011. **Social relationships between adult females and the alpha male in wild tufted capuchin monkeys**. *Am J Primatol*. Aug;73(8):812-20. doi: 10.1002/ajp.20939.
- AURICCHIO, P. 1995. **Primatas do Brasil**. São Paulo: Terra Brasilis.
- BAGEMIHLE, B. 1999. **Biological exuberance: Animal homosexual and natural diversity**. St. Martin's Press, New York.
- BARANGA, D.; BASUTA, G.I.; TEICHROEB, J.A.; & CHAPMAN, C.A. 2012. **Crop raiding patterns of solitary and social groups of red-tailed monkeys on cocoa pods in Uganda**. *Tropical Conservation Science*. 5(1), 104-111.
- BARASH, D.P. 2012. **Homo mysterious: evolutionary puzzles of human nature**. Oxford University Press, Oxford and New York, pp. 89-140.
- BAILEY, N. W., & ZUK, M. 2009. **Same-sex sexual behavior and evolution**. *Trends in Ecology & Evolution*, 24(8). 439-446. doi: 10.1016/j.tree.2009.03.014.
- BERARD, J. D. NURNBERG, P. EPPLER, J.T. SCHMITDKE, J. 1994. **Alternative reproductive tactics and reproductive success in male rhesus macaques**. *Behaviour* 129:177–201.
- BERNARDO, C.S.S. & GALETTI, M. 2004. **Densidade e tamanho populacional de primatas em um fragmento florestal no sudeste do Brasil**. *Revista Brasileira de Zoologia* 21 (4): 827–832.

- BIQUAND, S.; BOUG, A.; BIQUAND-GUYOT, V.; GAUTIER, J.P. 1994. **Management of commensal baboons in Saudi Arabia**. *Revue D Ecologie-la Terre Et La Vie*. 49, 213-222.
- BERGALLO, H. G. 1990. **Fatores determinantes do tamanho da área de vida em mamíferos**. *Ciência e Cultura*, 42(12): 1067-1072.
- BICCA-MARQUES, J. C.; SILVA, V. M.; GOMES, D. F. 2006. **Ordem Primates**. In: REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A.; LIMA, LIMA, I. P. *Mamíferos do Brasil*. Universidade Estadual de Londrina. Londrina, Paraná,
- BONDAR, C. 2015. **The nature of the sex: the ins and outs of mating in the animal kingdom**. The Orion Publishing Group Ltd., London.
- BRASIL, Resolução CONAMA nº28, de 07 de dezembro de 1994. **Estágios sucessionais da vegetação da Mata Atlântica**. Publicada no DOU no 248.
- BERNSTEIN, I.S. 1981. **Dominance: The baby and the bathwater**. *The Behavioral and Brain Sciences*, 4: 419 - 457.
- BLAIR, M. E.; BYNUM, N.; STERLING, E. J. 2013. **Determining conservation status and contributing to in situ conservation action**. In E. J. Sterling., N. Bynum N., E. B. Blair (Eds.). *Primate ecology and conservation: a handbook of techniques*. New York: Oxford University Press. pp. 278-293.
- BROCARD, C. R., GONÇALVES, H. S., ZIPPARRO, V.B., & GALETTI, M. 2010. **Predation of adult palms by black capuchin monkeys (*Cebus nigritus*) in the Brazilian Atlantic Forest**. *Neotropical Primates*. 17 (2), 70-74.
- BROSNAN, S. F. 2010. **What do capuchin monkeys tell us about cooperation?** In D. R. Forsyth & C. L. Hoyt (Eds.). *For the greater good of all: perspectives on individualism, society & Leadership*. Jepson Series on Leadership Studies. pp. 11-28.
- BROWN, A. & ZUNINO, G. E. 1990. **Dietary variability in *Cebus apella* in extreme habitats: evidence for adaptability**. *Folia Primatologica* 54: 187-195.
- BURT, W. G. 1943. **Territoriality and home range concepts as applied to mammals**. *Journal of Mammalogy* 27: 346-352.7.
- CAMPBELL, N. A., REECE, JANE B. 2010. **Biologia**. 8 ed. Porto Alegre: Artemed.
- CARTER, J. F. 1993. **Potential of flaxseed and flaxseed oil in baked goods and other products in human nutrition**. *Cereal foods world*.
- CARO, T. & Sherman, P. W. 2011. **Endangered species and a threatened discipline: behavioural ecology**. *Trends in Ecology and Evolution* 26: 111-118.
- CAROSI, M. & VISALBERGHI. 1997. **Sexual behavior in the South American primate, *Cebus apella*** [Video]. XXV International Ethological Conference Vienna.

- _____. 2002. **Analysis of tufted capuchin (*Cebus apella*) courtship and sexual behavior repertoire: changes throughout the female cycle and female interindividual differences.** American Journal of Physical Anthropology 118:11-24. doi: 10.1002/ajpa.10083.
- _____. 2005. **The sexual behavior and breeding system of tufted capuchin monkeys (*Cebus apella*).** Advances in the Study of Behavior. 35: 105-149.
- CAMPBELL, C. J. 2006. **Lethal intragroup aggression by adult male spider monkeys (*Ateles geoffroyi*).** Am. J. Primatol. 68: 1197–1201.
- CASTRO, C.S.S. 2010. **Pesquisa com primatas em ambiente natural: técnicas para coleta de dados ecológicos e comportamentais.** 62ªSBPC, Natal-RN.
- CAZZADORE, K. C. 2007. **Estudo do comportamento alimentar e de forrageio de um grupo de macacos-prego (*Cebus apella*) no Parque Estadual Matas do Segredo, Campo Grande, MS.** Universidade Católica Dom Bosco, Campo Grande (MS), 81 p.
- CHAPMAN, C. A. & FEDIGAN, L. M. 1990. **Dietary differences between neighboring *Cebus capucinus* groups: local traditions, food availability or responses to food profitability?** Folia Primatologica. 54, 177-186.
- CLUTTON-BROCK, T. 2002. **Breeding together: kin selection and mutualism in cooperative vertebrates.** Science, 296, 69-72.
- COSTA, M.D., FERNANDES, F.A.B., HILÁRIO, R.R., GONÇALVES, A.V. & SOUZA, J.M. 2012. **Densidade, tamanho populacional e conservação de primatas em fragmento de Mata Atlântica no sul do Estado de Minas Gerais, Brasil.** Iheringia, Sér. Zool. 102 (1). <http://dx.doi.org/10.1590/S0073-47212012000100001> Di Bitetti, M.S. & Janson, C.H.
- COOPER, M.A.; BERNSTEIN, I.S.; FRAGASZY D.M.; DE WAAL, F. B. M. 2001. **Integration of new males into four social groups of tufted capuchins (*Cebus apella*).** International Journal of Primatology 22:663-683. doi: 10.1023/A:1010745803740.
- CROFOOT, M. C., GILBY, I. C., WIKELSKI, M. C., e KAYS, R. W. 2008. **Interaction location outweighs the competitive advantage of numerical superiority in *Cebus capucinus* intergroup contests.** Proc. Nat. Acad. Sci. USA 105: 577–581.
- CUTRIM, F. H. R. 2000. **Padrão comportamental e uso de ferramentas em macacos-prego (*Sapajus libidinosus*) residentes em manguezal.** Tese (Doutorado em Psicologia Experimental) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013. De Waal, F. B. M. Attitudinal reciprocity in food sharing among brown capuchin monkeys. Animal Behaviour, 60, 253-261.
- ČVOROVIĆ, J. 2006. **Nonhuman primates homosexual behavior: a critical review of literature.** Antropologija 2:7-17.

- DE WAAL, F. B. M. 1989. **Food sharing and reciprocal obligations among chimpanzees.** *Journal of Human Evolution*, 18, 433-459.
- _____. 2000. **Attitudinal reciprocity in food sharing among brown capuchin monkeys.** *Animal Behaviour*, 60, 253-261.
- DI BITETTI, M. S. 1997. **Evidence for an importante social role of allogrooming in a playtyrrhine primate.** *Animal Behaviour*. 54 (1): 199-211.
- _____. 2001. **Reproductive Socioecology of Tufted Capuchins (*Cebus apella nigrinus*) in Northeastern Argentina.** *International Journal of Primatology* 22: 127-142.
- DIXSON, A. 2010. **Homosexual behavior in primates.** In: Poiani A. **Animal homosexuality: a biosocial perspective.** 1st edn, Cambridge University Press, pp.381-400.
- _____. 2012. **Primate sexuality.** 2nd edn., Oxford University Press, Oxford, MA.
- DUNBAR, R.I.M. 1988. **Primate social systems.** Chapman & Hall, London.
- FALOTICO, T. OTTONI, E.B. 2013. **Stone Throwing as a Sexual Display in Wild Female Bearded Capuchin Monkeys, *Sapajus libidinosus*.** *Plos One* 8(11): e79535. doi:10.1371/journal.pone.0079535.
- FEDIGAN, L. M. 1990. **Vertebrate predation in *Cebus capucinus*: meat eating in a neotropical monkey.** *Folia Primatologica*. 54, 196-205.
- FIALHO, M.S. & SETZ, E.Z.F. 2007. **Abundância de duas espécies de primatas em uma Terra Indígena e um Parque vizinho no Rio Grande do Sul, Brasil.** In: XII Congresso Brasileiro de Primatologia, Belo Horizonte.
- FRAGASZY, D. M., Visalberghi, E., Galloway, A. 1997a. **Infant tufted capuchin monkeys'behaviour with novel foods: Opportunism, not selectivity.** *Animal Behavior* 53, 1337-1343.
- _____, Feurstein, J. M., Mitra, D. 1997b. **Transfers of food from adults to infants in tufted capuchins (*Cebus apella*).** *Journal of Comparative Psychology* 111(2), 1994-200.
- _____ & L.M. FEDIGAN. 2004.**The Complete Capuchin, the biology of the Genus *Cebus*.** Cambridge, Cambridge University Press.
- _____. IZAR, P. VISALBERGHI, E. OTTONI, E. B. OLIVEIRA, M. G. 2004. **Wild capuchin monkeys (*Cebus libidinosus*) use anvils and stone pounding tools.** *AmericanJournal of Primatology* 64:359–366.
- FREESE, C. H.; OPPENHEIMER, J. R. 1981. **The capuchin monkeys, genus *Cebus*.** In: COIMBRA-FILHO, A. F.; MITTERMEIER, R. A. (Ed.). *Ecology and behavior of neotropical primates.* Rio de Janeiro: Academia Brasileirade Ciências. p. 331-389.

- FREITAS, C.H.; Setz, E.Z.F. & GOBBI, N. 2005. **Home range of *Cebus apella* in forest fragments in the municipality of Franca, SP.** p.103. In: XI Congresso Brasileiro de Primatologia. Livro de Resumos do XI Congresso Brasileiro de Primatologia. Garcia, V.L.A. 2005. Status of the miqui (Brachyteles) populations remaining in the state of Rio de Janeiro, Brazil: Projeto Miqui-Rio. Neotropical Primates. 13 (Suppl.): 73-78.
- FONTES, I.P. 2011. **Variação de curto e longo prazo na ecologia de *Callicebus coimbrai Kobayashi e Langguth 1999*: Implicações para a conservação de populações na paisagem fragmentada da Mata Atlântica de Sergipe.** Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente). Universidade Federal de Sergipe. 76p.
- FUENTES, A. 2012. **Ethnoprimateology and the anthropology of the human-primate interface.** Annual Review of Anthropology. 41, 101-117.
- FUKUDA, E. A. **Levantamento Físico, Diagnóstico e Implicações Ambientais do Uso do Solo na Fazenda Escola – UEL.** 2007. Disponível em: <http://www.uel.br/cce/geo/tcc/050_levantamentofisicodiagnosticoeimplicacoesambientaisdousodosolonafazendaescoladauel_2007.pdf>. Acesso em 21 de Junho de 2016.
- FURUICHI, T.; CONNOR, R.; & HASHIMOTO, C. 2014. **Non-conceptive conceptive sexual interactions in Monkeys, Apes, and Dolphins.** In: Yamagiwa, J, Karczmariski, L. Primates and cetaceans: field research and conservation of complex mammalian societies. Springer, Tokyo. pp. 385–408.
- GALETTI, M. & PEDRONI, F. 2001. **Seasonal diet of capuchin monkeys (*Cebus apella*) in a semideciduous Forest in southeast Brazil.** Journal of Tropical Ecology. 10.27-39. 1994.
- GONZÁLEZ-SOLÍS, J.; GUIX, J.C.; MATEOS, E. & LLORENS, L. **Population density of primates in a large fragment of the Brazilian Atlantic Rainforest.** Biodiversity and Conservation. 10 (8): 1267-1282.
- GOUVEIA, P. S. 2009. **Padrão de atividades, dieta e uso do espaço de um grupo de *Cebus xanthosternos* (Wied-Neuwied, 1820) (Primates, Cebidae), na Reserva Biológica de Una, Bahia, Brasil. 2009.** Dissertação (Mestrado em Zoologia). Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus.
- GROVES CP. 2001. **Primate taxonomy.** Washington, DC: Smithsonian Institution Press.
- GUIMARÃES, M. 2012. **Ramificações Ancestrais.** Revista Fapesp, São Paulo, n.196, p.18-23.

- GUNST, N. BOINSKI, S. FRAGASZY, D. M. 2008. **Acquisition of foraging competence in wild brown capuchins (*Cebus apella*), with special reference to conspecifics' foraging artefacts as an influence.** Behaviour, 145, 195-229.
- HATTORI, Y., LEIMGRUBER, K., FUJITA, K., DE WAAL, F. B. M. 2012. **Food-related tolerance in capuchin monkeys (*Cebus apella*) varies with knowledge of the partner's previous foodconsumption.** Behaviour, 149, 171-185.
- HELD, S. D. E., SPINKA, M. 2011. **Animal play and animal welfare.** Animal Behavior. p. 891-899.
- HOFFMAN, T.S.; & O'RIAIN, M.J. 2011. **The spatial ecology of chacma baboons (*Papio ursinus*) in a human-modified environment.** International Journal of Primatology, 32, 308-328.
- IZAR, P. 1999. **Aspectos de Ecologia e Comportamento de um grupo de macacos-prego (*Cebus apella*) em Área de Mata Atlantica, SP.** Tese de Doutorado. Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo, SP.
- _____. 2004. **Female social relationships of *Cebus apella nigrurus* in southeastern Atlantic Forest: an analysis through ecological models of primate social evolution.** Behaviour 141: 79-99.
- _____. STONE, A., CARNEGIE, S.D, NAKAI, E.S. 2009. **Sexual selection, female choice and mating systems.** In: Estrada A, Garber P., Strier K., Bicca-Marques J & Heymann E. (Org.). South American primates: testing new theories in the study of primate behavior, ecology, and conservation. Springer, New York. pp. 157-189.
- IZAWA, K. 1979. **Food and feeding behavior of wild black-capuchin (*Cebus apella*).** Primates, 20, 57-76.
- _____. 1980. **Social behavior of the wild black-capped capuchin (*Cebus apella*).** Primates, 21(4), 443-467.
- ISBELL, L. A. 1991. **Contest and scramble competition: patterns of female aggression and ranging behaviour among primates.** Behavioral Ecology, 2(2):143-155.
- INMET – Instituto Nacional de Meteorologia. **Gráficos.** Acesso em 01/12/2017. Disponível em < <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=tempo/graficos>>.
- INPE. **Estações do Ano.** Acesso em 01/12/2017. Disponível em <<http://clima1.cptec.inpe.br/estacoes/>>.
- IZAR, P. 2004. **Female social relationship of *Cebus apella nigrurus* in a southeastern atlantic forest: an analysis through ecological models of primate social evolution.** Behaviour 141, 71-99.
- _____. VERDERANE, M. PETERNELLI-DOS-SANTOS, L. MENDONÇA-FURTADO, O. PRESOTTO, A. TOKUDA, M. VUSALBERGHI, E. & FRAGASZY, D. 2012a. **Flexible**

- and conservative features of social systems in tufted capuchin monkeys: comparing the socioecology of *Sapajus libidinosus* and *Sapajus nigritus*.** American Journal of Primatology 74: 315-331.
- _____. TOKUDA, M. BOUBLI, J. P. STRIER, K. B. 2012. **Social cliques in male northern muriquis *Brachyteles hypoxanthus*.** 2012b. Current Zoology. 58(2)? 342-352.
- _____. RESENDE, B. D. 2007. **Métodos para o estudo do comportamento de primatas em vida livre.** In: Maria Margarida Pereira RODRIGUES. P.R. MENANDRO. Lógicas metodológicas: trajetos de pesquisa em Psicologia. 1 ed. Vitória: Programa de Pós-Graduação em Psicologia da UFES e Editora GM, v.1, p. 93-117.
- JANSON, C. H. 1984. **Female choice and mating system of the brown capuchin monkey, *Cebus apella* (Primates: Cebidae).** Zeitschrift für Tierpsychologie, 65, 177-200.
- _____.1985. **Aggressive and individual food consumption in wild brown capuchin monkeys (*Cebus apella*).** Behavioral Ecology and Sociobiology, 18, 125-138.
- _____.1986 **The mating system as a determinant of social evolution in capuchin monkeys (*Cebus apella*).** In: Else JG, Lee PC, editors. Primate ecology and conservation. New York: Cambridge University Press. p169–179.
- _____. 1988. **Food competition in brown capuchin monkeys (*Cebus apella*): Quantitative effects of group size and tree productivity.** Behaviour 105, 53–76.
- _____. & van Schaik, C. P. 1993. **Ecological risk aversion in juvenile primates: slow and steady wins the race.** In M. Pereira, & L. Fairbancks (Eds.). Juvenile primates (pp. 57-73), New York: Oxford University Press.
- _____. 2000. **Primate socio-ecology: the end of a golden age.** Evolutionary Anthropology 9: 73-86.
- KAUFFMAN, L. 2004. **No easy answers: male-male relationships of Suriname Brown Capuchins as a result of complex interactions and múltipla variables.** Master thesis, University of Florida, Gainesville.
- KAPLAN, B.S.; O'RIAIN, M.J.; VAN EEDEN, R. & KING, A.J. 2011. **A Low-Cost Manipulation of Food Resources Reduces Spatial Overlap Between Baboons (*Papio ursinus*) and Humans in Conflict.** International Journal of Primatology. 32(6), 1397-1412.
- KIERULFF, M.C.M., MENDES, S.L. & RYLANDS, A.B. 2015. ***Sapajus nigritus*.** The IUCN Red List of Threatened Species 2015. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org/details/136717/0>>. Acesso em: 20 Jun 2016.
- KING, G. 2016. **Primate behavior and human origins.** 1st edn., Routledge, Taylor & Francis Group, London and New York, pp. 130-138.

- LINN, G. S.; MASE, D.; LAFRANCOIS, D.; O'KEEFFE R.T.; LIFSHITZ, K. 1995. **Social and menstrual cycle phase influences on the behavior of group-housed *Cebus apella***. American Journal of Primatology 35:41-57. doi: 10.1002/ajp.1350350105.
- LORENZI, Harri. 2002. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**. Vol. 1. 4 ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum.
- _____. 2002. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**. Vol. 2. 2 ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum.
- _____. 2009. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**. Vol. 3. 1 ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum.
- _____ & TORRES, HM. 2003. **Árvores exóticas no Brasil: madeiras, ornamentais e aromáticas**. Nova Odessa: Instituto Plantarum. 368 p.
- LOUSA, T. C. 2013. **Influências dos alimentos antrópicos no comportamento e ecologia de macacos-prego no Bosque das Laranjeiras, Goiânia, Goiás..** Monografia, Pós-Graduação em Ciências do Comportamento, Universidade de Brasília, Brasília, DF, Brasil.
- LOWRY, H., LILL, A., WONG, B. B. M. 2013. **Behavioural responses of wildlife to urban environments**. Biological reviews of the Cambridge Philosophical Society, 88, 537-49.
- LUDWIG, G. AGUIAR, L. M. & ROCHA, V. L. 2005. **Uma avaliação da dieta, da área de vida e das estimativas populacionais de *Cebus nigritus* (Goldfuss, 1809) em um fragmento florestal no norte do Estado do Paraná**. Neotropical Primates, 13 (3): 12-18.
- _____. 2006. **Comportamento de obtenção de *Manihot esculenta* Crantz (Euphorbiaceae), mandioca, por *Cebus nigritus* (Goldfuss) (Primates, Cebidae) como uma adaptação alimentar em períodos de escassez**. Revista Brasileira de Zoologia. 23 (3): 888-890.
- LYNCH ALFARO, J.W. 2001. **Male behavior and endocrinology in wild tufted capuchin monkeys, *Cebus apella nigritus***. Doctoral dissertation (Biological Anthropology). University of Wisconsin--Madison. Malanski, L.S.
- _____. 2005. **Male Mating Strategies and Reproductive Constraints in a Group of Wild Tufted Capuchin Monkeys (*Cebus apella nigritus*)**. American Journal of Primatology 67:313–328. doi 10.1002/ajp.20188.
- _____. BOUBLI, J.P. OLSON, L.E. DI FIORE, A. WILSON, B. GUTIÉRREZ-ESPELETA, G.A. CHIOU, K.L. SCHULTE, M. NEITZEL, S. ROSS, V. SCHWOCHOW, D.; NGUYEN, M.T.T. FARIAS, I. JANSON, C.H. & ALFARO, M.E. 2012a. **Explosive Pleistocene range expansion leads to widespread Amazonian sympatry between robust and gracile capuchin monkeys**. Journal of Biogeography, 39 (2): 272-288.

- _____. IZAR, P. FERREIRA, R. 2014. **Capuchin Monkey Research Priorities and Urgent Issues**. Am J Primatol. Aug; 76(8):705-20. doi: 10.1002/ajp.22269. Epub 2014 Mar 25. Review. PMID: 24668460.
- _____. Silva Jr., J.S. & Rylands, A.B. 2012b. **How different are robust and gracile capuchin monkeys? An argument for the use of Sapajus and Cebus**. American Journal of Primatology, 74 (4): 273-286.
- MACHADO, F.S.; COSTA, C.G.; Ribeiro, A. L. 2014. **Behavioral description of Sapajus nigritus (Goldfuss, 1809) in captivity**. Holos, [S.l.] 4:12-21. doi: 10.15628/holos.2014.1671.
- MANSON, J. H. 1996. **Male dominance and mount series duration in Cayo Santiago rhesus macaques**. Anim Behav 51:1219–1231.
- _____, PERRY, S., PARISH A.R. 1997. **Nonconceptive sexual behavior in bonobos and capuchins**. International Journal of Primatology 18:767. doi: 10.1023/A:1026395829818.
- MARGARIDO, T. C. M.; BRAGA, F. G. Mamíferos. In: MIKICH, S. B.; BÉRNILS, R. S. (Ed.). 2004. **Livro vermelho da fauna ameaçada no estado do Paraná**. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná. p. 25-142.
- MARSHALL, A. J. & Leighton, M. 2006. **How does food availability limit the population density white-beard gibbons?** In G. Hohmann, M. M. Robbins, C. Boesch (Org.), Feeding ecology of the apes and other primates (pp. 331-333). Cambridge: Cambridge University Press.
- MARTINS, W. P.; MIRANDA, J. M. D.; ALFARO, J. W. L. ALONSO, A. C.; LUDWIG, G.; MARTINS, J. N. 2015. **Avaliação do Risco de Extinção de Sapajus nigritus nigritus (Goldfuss, 1809) no Brasil. Processo de avaliação do risco de extinção da fauna brasileira**. ICMBio. Oficina de Avaliação do Estado de Conservação de Primatas Brasileiros. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/fauna-brasileira/estado-de-conservacao/7277-mamiferos-sapajus-nigritus-nigritus-macaco-prego.html>>. Acesso em: 20 Jun 2016.
- MARTINS, W. 2010. **Densidade Populacional e Ecologia de um grupo de macacos-prego-de-crista (Cebus robustus, Kuhl, 1820) na Reserva Natural Vale**. Tese de doutorado Universidade Federal de Minas Gerais.
- MCKINNEY, T. 2011. **The effects of provisioning and crop-raiding on the diet and foraging activities of human-commensal white-faced capuchins (Cebus capucinus)**. American Journal of Primatology, 73, 439-448.

- MILTON, K. 1980. **Physiological ecology of Howlers (*Alouatta*): Energetic and Digestive consideration and comparison with the Colobinae**. *International Journal of Primatology*, 19(3):513-548.
- MILTON, K. 1998. **Physiological ecology of howlers (*Alouatta*): energetic and digestive considerations and comparison with the Colobinae**. *International Journal of Primatology*. 19: 513-548.
- MAHER, C. R. & BATESON. 1993. **Measuring behaviour: an introductory guide**. Second edition. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- MIRANDA, J. M. D. & PASSOS, F. C. 2004. **Hábito alimentar de *Alouatta guariba* (Humboldt) (Primates, Atelidae) em Floresta de Araucária, Paraná, Brasil**. *Revista Brasileira de Zoologia* 21 (4): 821-826.
- _____. 2014. **Métodos em primatologia de campo**. *A Primatologia no Brasil*. Vol. 13. Curitiba: SBPr, 2014. ISBN: 978-85-61048-05-1.
- NRC. 1981. **Techniques for study of primate population ecology**. Washington. DC, National Research Council, National Academy Press, 233 p. 1981.
- NORCONK, M. A., WRITGHT, B. W., CONKLIN-BRITTAIN, N. L., & VINYARD, C. 2008. **Mechanical and nutritive properties of food as factors in platyrrhine dietary adaptations**. In: Garber PA, Estrada A, Bicca-Marques JC, Heymann EW, Strier KB (eds) *South American primates: Comparative perspectives in the study of behavior, ecology, and conservation*. Springer, New York, pp (279-319).
- O'BRIEN, T. G. 1992. **Asymmetries in grooming interactions between juvenile and adult female wedge-capped capuchin monkeys**. *Animal Behaviour*, 46, 929-938.
- _____. 1993. **Allogrooming behaviour among adult female wedge-capped capuchin monkeys**. *Animal Behaviour*, 46, 499-510.
- ODUM, E. P. 1983. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Interamericana. 434p.
- OTTONI, E. B., IZAR, P., & RESENDE, B. D. 2004. **Social Play and Spatial Tolerance in Tufted Capuchin Monkeys (*Cebus apella*)**. *Revista de Etologia*, 6(1), 55-61. Perry, S. (2004). **White-faced capuchin monkeys show triadic awareness in their choice of allies**. *Animal Behaviour*, 67(1), 165-170. doi:10.1016/j.anbehav.2003.04.005
- PANGER, M. A., PERRY, S., ROSE, L., GROS-LOUIS, J., VOGEL, E., MACKINNON, K. C., & BAKER, M. 2003. **Cross-site differences in foraging behavior of white-faced capuchin monkey (*Cebus capucinus*)**. *American Journal of Physical Anthropology*. 119, 52-66.
- PERRY, S. & ROSE, L. 1994. **Begging and transfer of coati meat by white-faced capuchin monkeys, *Cebus capucinus***. *Primates* 35(4), 409-415.

- _____. 1995. **Social relationships in wild white-faced capuchin monkeys, *Cebus capucinus***. - PhD dissertation, University of Michigan-Ann Arbor, University Microfilms International.
- _____. 1996. **Intergroup encounters in wild white-faced capuchins (*Cebus capucinus*)**. Int. J. Primatol. 17(3): 309–330.
- _____. 1998. **Male-Male Social Relationships in Wild White-Faced Capuchins, *Cebus Capucinus***. Behaviour 135(2):139-172.
- _____., Manson, J. H. 2008. **Manipulative Monkeys: The Capuchins of Lomas Barbudal**. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- PETERNELLI-DOS-SANTOS, L. C. 2009. **Diferenças sexo/etárias no forrageamento de *Cebus nigrítus* em Área de Mata Atlântica**. Dissertação de Mestrado. Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- PINHA, P. S. 2007. **Interações sociais em grupos de macacos-prego (*Cebus libidinosus*) no Parque Nacional de Brasília**. Dissertação (Mestrado em Ecologia). Universidade de Brasília, Brasília.
- PITALUNGA, T. AMARAL, G. J. Q. SILVA, L. O. SILVA, R. RODRIGUES, J. 2011. **Comportamento de forrageio de macaco-prego (*Cebus libidinosus*) em Parques de Anápolis – Goiás**. C. Ciências Biológicas - 14. Zoologia - 2. Comportamento Animal. 63ª Reunião Anual da SBPC.
- PINTO, M. C. M. 2006. **Padrão comportamental de um grupo de macacos-prego (*Cebus apella* Cay Illiger, 1815) no Parque Estadual Matas do Segredo, Campo Grande (MS)**. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.
- PREFEITURA DE LONDRINA. **A Cidade – Clima**. Disponível em: <<http://www.londrina.pr.gov.br>>. Acesso em dezembro de 2017.
- PRINTES, R. C., Liesenfeld, M. V. A. e Jerusalinsky, L. 2001. ***Alouatta guariba clamitans* Cabrera, 1940: A new southern limit for the species and for Neotropical primates**. Neotrop. Primates 9(3): 118–121.
- RADHAKRISHNA, S.; SINHA, A. 2011. **Less than wild? Commensal primates and wildlife conservation**. Journal of Biosciences. 36(5), 749-753.
- RANGEL, C. H. 2010. **Ecologia e comportamento de Callitrichidae (Primates) no Jardim Botânico do Rio de Janeiro**. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, BR.
- _____. 2013. ADLER, J. G. HELIODOR, G. C. SANTOS JUNIOR, A. VERONA, C. E. **Relato de caso de morte por agressão entre macacos-prego *Sapajus nigrítus* (Primates: Cebidae) no Jardim Botânico do Rio de Janeiro**. Neotropical Primates 20(01).

- RÍMOLI, J. 2001. **Ecologia dos macacos-prego (*Cebus apella nigrinus*, Goldfuss, 1809) na Estação ecológica de Caratinga (MG): implicações para a conservação de fragmentos de Mata Atlântica.** (Tese de Doutorado) – Universidade Federal do Pará, Belém.
- _____, STRIER, K. B. & FERRARI, S. F. 2008. **Seasonal and longitudinal variation in the behavior of free-ranging black tufted capuchins *Cebus nigrinus* (Goldfuss, 1809) in a fragmente of Atlantic Forest in Southeastern Brazil.** In S. F. Ferrari, J. Rímoli (Org.). *A Primatologia no Brasil* 9. Aracaju: Sociedade Brasileira de Primatologia, Biologia Geral e Experimental-UFS.. pp. 130-146.
- ROSE, L. 1994. **Benefits and costs of resident males to females in white-faced capuchins, *Cebus capucinus*.** *Am. J. Primatol.* 32: 235–248.
- RICKLEFS, R.E. 2013. **A Economia da Natureza.** 6ª ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan.
- RILEY, E.P.; TOLBERT, B.; FARIDA, W.R. 2013. **Nutritional content explains the attractiveness of cacao to crop raiding tolkean macaques.** *Current Zoology.* 59(2), 1-16.
- RODRIGUES, M. G. 1992. **Sazonalidade na dieta de vertebrados frugívoros em uma floresta semidecídua no Brasil.** Dissertação de mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- ROBINSON, J. G. 1984. **Diurnal variation in foraging diet in the wedge-capped capuchin *Cebus olivaceus*.** *Folia Primatologica*, 43, 216-228.
- _____. 1986. **Seasonal variation in use of time and space by the wedge-capped capuchin monkey, *Cebus olivaceus*: implications for foraging theory.** *Smithsonian Contributions to Zoology*, 431, 1-60.
- _____. 1988. **Group size in wedge-capped capuchin monkeys *Cebus olivaceus* and the reproductive success of males and females.** *Behav. Ecol. Socio.biol.* 23:187–197.
- ROCHA, V. J. 1992 **Desenvolvimento de um método de manejo envolvendo um grupo de macacos-pregos (*Cebus apella*) em condição semi-selvagem no horto florestal da UEL, Londrina – PR.** Trabalho de Conclusão de Curso. (Bacharelado em Ciências Biológicas) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina.
- _____. 1995. **Dieta, ação sobre sementes, padrão de atividade e área de uso de *Cebus apella* (Linnaeus, 1758) em três fragmentos florestais de tamanhos distintos na região de Londrina – PR.** Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

- _____. 2001 **Ecologia de mamíferos de médio e grande portes do Parque Estadual Mata dos Godoy, Londrina (PR)**. Tese (Doutorado em Zoologia). Universidade Federal do Paraná.
- RODRIGUES, R. C. 2010. **Ciclo Reprodutivo de macacos-prego (*Cebus libidinosus*) em cativeiro: aspectos comportamentais e hormonais.** Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) Universidade de Brasília. Brasília.
- SAITO, C.H.; BRASILEIRO, L.; ALMEIDA, L.E.; TAVARES, M.C.H. 2010. **Conflitos entre macacos-prego e visitantes no Parque Nacional de Brasília: possíveis soluções.** Sociedade e Natureza. 22(3), 515-524.
- SCHIEL, N., SOUTO, A., BEZERRA, B.M. & HUBER, L. 2008. **A stress-free method of identifying common marmosets (*Callithrix jacchus*) in the wild**, 147-153. In: FERRARI, S.F. & RÍMOLI, J. (Eds.). A Primatologia no Brasil. Vol. 9. Belém, Biologia Geral e Experimental.
- SCHWITZER, C., GLATT, L., NEKARIS, K., GANZHORN, J. 2011. **Responses of animals to habitat alteration: an overview focussing on primates.** Endangered Species Research, 14, 31-38.
- SERBENA, A. L. MONTEIRO-FILHO, E. L. A. 2002. **A behavioral description of captive young capuchin monkey (*Cebus apella*)**. Revista de Etologia Vol.4.No2, 109 -116.
- SIEMERS, B.M. 2000. **Seasonal variation in food resource and forest strata use by brown capuchin monkeys (*Cebus apella*) in a disturbed forest fragment.** Folia Primatologica. 71, 181-184.
- SIH, A., MAUD, C. O., HARRIS, D. J. 2011. **Evolution and behavioural responses to humaninduced rapid environmental change.** Evolutionary Applications, 4, 367-387.
- SILVA JÚNIOR, J.S. & RYLANDS, A. B. 2012. **How different are robust and gracile capuchin monkeys? An argument for the use of *Sapajus* and *Cebus*.** American Journal of Primatology 74? 273-286.
- SILVA JÚNIOR, J. S. 2001. **Especiação nos macacos-prego e cairaras, gênero *Cebus Erxleben, 1777 (Primates, Cebidae)***. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- SILVA, G. M. M.; VERÍSSIMO, K. C. S. & OLIVEIRA, M. A. B. 2011. **Orçamento das atividades diárias de dois grupos de *Callithrix jacchus* em área urbana.** Revista de Etologia, 10 (2): 57-63.
- SILVEIRA, G. 2003. **Análise das três dimensões básicas do nicho (alimento, espaço e tempo) de *Cebus apella nigrilus* (Goldfuss, 1809) (Primates, Cebidae) em um fragmento florestal de Londrina, Paraná.** Dissertação. (Mestrado em Ciências Biológicas). Universidade Estadual de Londrina, Londrina.

- _____; REIS, N.R. & ROCHA, V.J. 2005. **Ordem Primates**. Pp. 67-71. In: Reis, N.R.; Perachi, A.L.; Fandino-Marino, H. & Rocha, V.J. (ed.). Mamíferos da Fazenda Monte Alegre - Paraná. Editora da Universidade Estadual de Londrina.. 224p.
- SIMEPAR. **Estações do Ano**. Acesso em 01/12/2017. Disponível em <http://www.simepar.br/site/internas/conteudo/meteorologia/estacoes_ano.shtml>.
- SIMÕES, A. S. 2012. **Interações e relações sociais de macaco-prego (*Sapajus apella*) em cativeiro com isolamento do indivíduo durante a alimentação: um estudo descritivo**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Teoria e Pesquisa do Comportamento, UFPA, 61 páginas.
- SAMPAIO, D.T. 2004. **Ecologia de macaco-prego (*Cebus apella*) na Ilha de Germoplasma, Usina Hidrelétrica de Tucuí-Pará**. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Pará, Belém (PA). 62 p.
- SHA, J. C. M., & HANYA, G. 2013a. **Diet, activity, habitat use, and ranging of two neighboring groups of food-enhanced long-tailed macaques (*Macaca fascicularis*)**. American Journal of Primatology, 75, 581-592.
- _____. 2013b. **Temporal food resource correlates to the behavior and ecology of food-enhanced long-tailed macaques (*Macaca fascicularis*)**. Mammal Study, 38, 163-175.
- SHIBATTA, O. A. GALVES, W. CARMO, W. P. D. LIMA, I. P. LOPES, E. V. MACHADO, R. A. 2009. **A fauna de vertebrados do campus da Universidade Estadual de Londrina, região do norte do estado do Paraná, Brasil**. Semina: Ciências Biológicas e da Saúde. v. 30, n.1, p.3-26.
- SPARKS, J. 1967. **Allogrooming in primates: A review**. Em Primate Ethology. D. Morris, ed. Weinfeld & Nicholson, London.
- STRIER, K. B. 2009. **Seeing the Forest through the Seeds: Mechanisms of Primate Behavioral Diversity from Individuals to Populations and Beyond**. Current Anthropology 50(2): 2013 – 228.
- _____. 2011. **Primate behavioral ecology**. New Jersey: Prentice Hall.
- STEVENSON, P. R. 2001. **The relationship between fruit production and primate abundance in Neotropical communities**. Biological Journal of the Linnean Society 72: 161-178.
- SOL, D.; DAPIEDRA, O. & C. GONZÁLEZ-LAGOS. 2013. **Behavioural adjustments for a life in the city**. Animal Behaviour 85 (5): 1101-1112. doi: 10.1016/j.anbehav.2012.01.023.
- SOMMER, V. VASEY, P. L. 2006. **Homosexual behaviour in animals - an evolutionary perspective**. Cambridge University Press, Cambridge.

- SPIRONELLO, W. R. 2001. **The brown capuchin monkey (*Cebus apella*): Ecology and home range requirements in Central Amazonia**. In: Lessons from Amazonia: The Ecology and Conservation of a Fragmented Forest, R. O. Bierregaard Jr., C. Gascon, T. E. Lovejoy e R. Mesquita (eds.). New Haven, Connecticut. pp.271–283.
- SPIRONELLO, W. R. 1991. **Importância de frutos de palmeiras (*Palmae*) na dieta de um grupo de *Cebus apella* (*Cebidae*, *Primates*) na Amazônia Central**. A Primatologia no Brasil. 3, 285-296.
- TAIRA, J. T. 2007. **Consumo de palmito juçara (*Euterpe edulis*) por macacos-prego (*Cebus nigritus*): estratégia de forrageamento ótimo ou requinte de um gourmet?** Dissertação de mestrado, Universidade de São Paulo, Brasil.
- TERBORGH, J. 1983. **Five New World Primates: A study of comparative ecology**. Princeton University Press, Princeton, NJ.
- TIDDI, B. Aureli, F. Schino, G. & Bernhard, V. 2011. **Social relationships between adult females and the alpha male in wild tufted capuchin monkeys**. American Journal of Primatology 73: 812-820.
- TEICHROEB, J. A. & SICOTTE, P. 2009. **Test of the ecological-constraints model on ursine colobus monkeys (*Colobus vellerosus*) in Ghana**. American Journal of Primatology, 71: 49-59.
- TOKUDA, M. 2013. **Dispersão e estrutura social de macacos-prego (*Sapajus nigritus*) do Parque Estadual Carlos Botelho, São Paulo**. Tese de Doutorado - Universidade de São Paulo (USP). Instituto de Psicologia São Paulo.
- VALENÇA-MONTENEGRO, M. 2011. **Ecologia de *Cebus flavius* (Schreber, 1774) em remanescentes de Mata Atlântica no Estado da Paraíba**. Tese de doutorado Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- VASEY, P. L. 1996. **Intervention and alliance formation between female Japanese macaques, *Macaca fuscata*, during homosexual consortships**. Animal Behaviour 52:539-551. doi: 10.1006/anbe.1996.0196.
- _____. 1998. **Female choice and inter-sexual competition for female sexual partners in Japanese macaques**. Behaviour 135:579-597. doi: 10.1163/156853998792897897.
- _____. Gauthier C. 2000. **Skewed sex ratios and female homosexual activity in Japanese Macaques: An experimental analysis** Primates. 41: 17-25.
- VERDERANE, M. P. IZAR, P. VISALBERGHI, E. FRAGASZY, D. M. 2013. **Socioecology of wild bearded capuchin monkeys (*Sapajus libidinosus*): an analysis of social relationships among female primates that use tools in feeding**. Behaviour 150 (2013) 659 – 689.

- VERBEEK, P. DE WAAL, F. B. M. 1997. **Postconflict behavior of captive brown capuchins in the presence and absence of attractive food.** International Journal of Primatology 18:703–725. doi: 10.1023/A:1026391728909.
- VIDOLIN, G.P. & MIKICH, S.B. *Cebus nigrinus* (Primates: Cebidae) no P. E. Vila Rica do Espírito Santo, Fênix-PR: **Estimativa populacional e área de vida, composição e dinâmica dos grupos.** 2004. p. 196-205. In: IV Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação. Anais do IV Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação.
- VILANOVA, R., SILVA-JUNIOR, J. S. E., GRELLE, C. E. V., MARROIG, G. e CERQUEIRA, R. 2005. **Limites climáticos e vegetacionais das distribuições de *Cebus nigrinus* e *Cebus robustus* (Cebinae, Platyrrhini).** Neotropical Primates 13(1): 14–19.
- VISALBERGHI, E. & E. ADDESSI. 2003. **Commentary to the article of Perry et al. Social conventions in wild white-faced capuchin monkeys: evidence for tradition in a neotropical primate.** Current Anthropology 44 (5): 259-260.
- _____. DI BERNARDI, C., MARINO, L. A., FRAGASZY, D., & IZAR, P. 2017. **Female bearded capuchin monkeys (*Sapajus libidinosus*) use objects to solicit the sexual partner.** Journal of Comparative Psychology, 131(3), 207-213.
- VIEIRA, D. B.; SHIBATTA, O. A. 2007. **Peixes como indicadores da qualidade ambiental do ribeirão Esperança, município de Londrina, Paraná, Brasil.** Biota Neotropica, Campinas, v. 7, n. 1, p. 57-65.
- VOGEL, E. R. 2005. **Rank differences in energy intake rates in white-faced capuchin monkeys, *Cebus capucinus*: The effects of contest competition.** Behavioral Ecology and Sociobiology, 58, 333-344. Ferreira, R. G., Lee, P. C., Izar, P. (2008). Food competition in a semi-free-ranging *Cebus apella* group. Folia Primatologica, 79, 463-475.
- WALLEN, K. **Sex and context: hormones and primate sexual motivation.** Hormones and Behavior 40:339–357. doi: 10.1006/hbeh.2001.1696. 2001.
- _____, ZEHR, J. L. 2004. **Hormones and History: The evolution and development of primate female sexuality.** Journal of sex research 41(1):101-112. doi: 10.1080/00224490409552218.
- WICKLER, W. 1967. **“Vergleichende Verhaltensforschung und Phylogenetik” in Die Evolution der Organismen.** Ed G. Heberer (Stuttgart: G. Fischer Verlag). 69–147.
- WONG, B. B. M., & CANDOLIN, U. 2014. **Behavioral responses to changing environments.** Behavioral Ecology, 1-9.
- WRIGHT, B. W. 2004. **Anatomy in a Community of Six Neotropical Primates in Guyana, South America.** Tese de Doutorado. University of Illinois, Urbana-Champaign.

ZAGO, L. MIRANDA, J. M. D.; LUDWIG, G.; PASSOS, F. C. 2014. **Primatologia de campo: métodos para estudos ecológicos e comportamentais.** In: Passos, FC & Miranda, JMD (Eds.). A Primatologia no Brasil. Vol. 13 Curitiba: SBPR.. p. 01-34.