

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO**  
**INSTITUTO DE FLORESTAS**  
**CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS E**  
**FLORESTAIS**

**DISSERTAÇÃO**

**A importância dos frutos na dieta de calitriquídeos e seu potencial como**  
**dispersores de sementes**

**Marco Aurélio Ferreira da Silva**

**2015**



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE FLORESTAS  
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS E  
FLORESTAIS

**A IMPORTÂNCIA DOS FRUTOS NA DIETA DE CALITRIQUÍDEOS E  
SEU POTENCIAL COMO DISPERSORES DE SEMENTES**

**MARCO AURÉLIO FERREIRA DA SILVA**

*Sob a Orientação da Professora*  
**Dra. Alexandra Pires**  
*E Coorientação do Professor*  
**Dr. Carlos Eduardo da Silva Verona**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências**, no Curso de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Florestais, Área de concentração Conservação da Natureza.

Seropédica, RJ  
Março de 2015

599.84

S586i

T

Silva, Marco Aurélio Ferreira da, 1979-

A importância dos frutos na dieta de calitriquídeos e seu potencial como dispersores de sementes / Marco Aurélio Ferreira da Silva - 2015.

123 f.: il.

Orientador: Alexandra Pires.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Curso de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Florestais.

Inclui bibliografias.

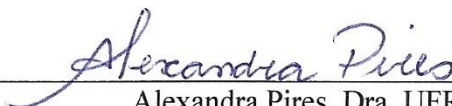
1. Callitrichidae - Teses. 2. Sementes - Dispersão - Teses. 3. Animais frugívoros - Teses. 4. Sagüi - Teses. 5. Dieta - Teses. I. Pires, Alexandra, 1974-. II. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Curso de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Florestais. III. Título.

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO**  
**INSTITUTO DE FLORESTAS**  
**CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS E**  
**FLORESTAIS**

**MARCO AURÉLIO FERREIRA DA SILVA**

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências**, no Curso de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Florestais, área de Concentração em Conservação da Natureza.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 04/03/2015



---

Alexandra Pires. Dra. UFRRJ  
(Orientadora)



---

Leonardo de Carvalho Oliveira. Dr. UFRJ



---

Carlos Eduardo Lustosa Esberárd. Dr. UFRRJ

## **DEDICATÓRIA**

Há pessoas muito importantes às quais dedico essa obra. Minha mãe e meu pai (1951-2013) que sempre, cada um à sua maneira, se dedicaram à minha formação e sucesso, e a quem devo todas as minhas conquistas. Ao meu irmão Renan pessoa a qual busco ser um bom exemplo. A minha querida esposa e seu filho Arthur que conquistaram um importante espaço na minha vida e também por ela ter se tornado a mola mestra e inseparável do meu sucesso. E por último, mas certamente não menos especial, meu pequeno e grande filho que há dois anos revoluciona minha vida de modo maravilhoso.

## AGRADECIMENTOS

Nossa família, ao meu ver, sempre merece nossos agradecimentos, já que se esforçam muito e muitas vezes incondicionalmente para nos ajudar. Por isso, inicio essa seção agradecendo à minha mãe, pai, irmão, Esposa e filhos. Muitas dessas pessoas não percebem que muitas vezes nos ajudam sem saber, porque a cada abraço, sorriso, a cada confraternização, recarregam nossas energias e justificam o porquê precisamos continuar seguindo em frente.

Agradeço a orientação da prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Alexandra Pires por ter acreditado no meu potencial e aceitado minha orientação mesmo tendo eu pouco a oferecer. Agradeço também o modo como guiou os meus passos nessa intensa jornada cheia de desafios, compromissos e de decisões práticas, mas sempre com muito bom senso.

Ao meu coorientador Carlos Verona por nos ajudar nesse trabalho, inclusive com toda sua experiência com os calitriquídeos e auxílio nos trabalhos de campo.

A todos aqueles (alunos e professores) que me ajudaram emprestando seus equipamentos como os professores André Nunes e Jarbas Queiroz e aos alunos Karla Baldini, Maila Aguiar, Filipe Araújo, todos do DCA.

Aqueles que ajudaram nos trabalhos de campo ou laboratório como Rodrigo Zucarato, Luiz Siciliano, Luciana Carnevale, e Thuany.

Aos demais alunos (Israel Carvalho, Patricia Tavares, Rafael Moura) do Laboratório de Ecologia e Conservação de Florestas (DCA/IF) que sempre alimentaram importantes discussões científicas e diversos momentos de descontração.

Aos funcionários do Parque Nacional da Tijuca que sempre foram muito solícitos em me ajudar em diversas situações. Em especial à grande dedicação e empenho do Peterson devido a ajuda singular no trabalho de campo e também na divulgação do trabalho para o Instituto Ciência Hoje.

À repórter Sofia Moutinho e ao Instituto Ciência Hoje pelo interesse e divulgação de nosso trabalho.

À gentil colaboração da professora Marilena Conde, que nos ajudou de modo excepcional com a identificação de sementes.

Aos técnicos do herbário Thiago Amorim e Marcelo Souza pela pronta identificação das plantas e ajuda na elaboração das exsicatas.

À Maria Carolina (Lacón – DS) e ao Sr. Sebastião (Viveiro IF), pela ajuda com (respectivamente) a germinação de sementes e plantio de plântulas.

Agradeço ao PPGCAF e a seus profissionais (professores e servidores) por todo seu atendimento e atenção. Certamente o curso oferece um grande crescimento técnico e profissional para nós alunos.

À CAPES o auxílio financeiro através de bolsa de estudos, o que permitiu minha participação e dedicação ao curso.

Agradeço também a todos os pesquisadores que contribuíram ao disponibilizar “pessoalmente” seus artigos. São eles Silvia Egler, Paul Garber, Eckhard Heymann, Christoph Knogge, Marina Lapenta e Robert Sussman.

Agradeço aos demais que porventura, possivelmente devido a tanta ansiedade com esse momento tão importante, tenha esquecido.

**Muito obrigado a todos!**

## RESUMO

SILVA, Marco Aurélio Ferreira da. **A importância dos frutos na dieta de calitriquídeos e seu potencial como dispersores de sementes.** 2015. 110p. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Florestais). Instituto de Florestas, Departamento de Ciências Ambientais, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2015.

Os calitriquídeos são pequenos primatas do Novo Mundo, e constituem a maior família dessa região. Apesar da grande riqueza de *taxa* nessa família pouco se conhece acerca da dieta e da potencial dispersão de sementes para muitos desses primatas. A dispersão de sementes garante o sucesso reprodutivo de muitas espécies de angiospermas que dependem da zooecia para a dispersão de suas sementes. Por isso é um importante serviço ecológico para manutenção e ou regeneração de florestas, rica em recursos muitas vezes utilizados também pelo homem. Assim, o objetivo desse estudo é avaliar o estado atual do conhecimento acerca da dieta e da dispersão de sementes por primatas calitriquídeos, além de um estudo de caso realizado com *Callithrix jacchus* no Parque Nacional da Tijuca, na cidade do Rio de Janeiro, um fragmento de Mata Atlântica urbano onde esse primata é considerado exótico invasor. Para isso, foram realizadas buscas por artigos científicos descrevendo a dieta de calitriquídeos disponíveis nas bases de dados *ISI Web of Science* (<http://www.webofknowledge.com>), *Scopus* (<http://www.scopus.com>) e *Scielo Eletronic Library* (<http://www.scielo.org>) para a elaboração de uma revisão literária. Já para o estudo com *Callithrix jacchus*, os itens consumidos foram registrados através da observação focal de seus grupos além da coleta de suas fezes. Observamos que conhecemos a dieta para apenas cerca de um terço desses primatas, e a dispersão de sementes para apenas um décimo. São animais onívoros, porém consomem primariamente frutos, com exceção de *Callimico goeldii* que consome primariamente fungos e *Cebuella pygmaea* que consome primariamente goma. Em épocas de escassez de frutos esses primatas utilizam os recursos que estiverem disponíveis em maior abundância e com recompensas nutricionais semelhantes. Apresentam síndrome de dispersão semelhantes a outros primatas do Novo e Velho Mundo, com o consumo de frutos de todos os tamanhos, amarelos e carnosos. Os estudos sobre dispersão de sementes já realizados apontam o potencial do grupo nessa função, já que a maioria das sementes foi engolida e, com isso, transportada à longas distâncias da planta mãe. Esse tratamento deve ser favorecido pelo tamanho da semente, já que as descartadas são significativamente maiores que as engolidas, as quais germinaram sempre que testadas. No estudo com *Callithrix jacchus* que a proporção de frutos consumidos foi mais alta do que a observada em outros estudos com as espécies *C. jacchus* e *C. penicillata* em seus habitats de origem. Apesar da alta proporção de frutos entre os itens alimentares consumidos ao longo do ano, observamos que não houve diferença significativa no consumo desses entre as estações seca e chuvosa. Estudos anteriores nesta mesma área demonstraram grande disponibilidade de frutos ao longo do ano, o que pode justificar o comportamento exibido por esses primatas. Como observado para os demais calitriquídeos, consumiram em sua maioria frutos carnosos e engoliram mais da metade das espécies de semente, as quais são significativamente menores que as descartadas. Todas as sementes engolidas foram depositadas intactas e pertencem a espécies nativas e endêmicas da Mata Atlântica. O conhecimento já avaliado até o momento aponta a importância potencial dos calitriquídeos para conservação e manutenção de florestas onde habitam, mesmo onde sejam exóticos.

Palavras chave: Saguí. Mico. *Callithrix* sp. Frugivoria. Gomivoria.

## ABSTRACT

SILVA, Marco Aurélio Ferreira da. **The importance of fruit in callitrichids diet and its potential as seed dispersers.** 2015. 110p. Dissertation (Master of Environmental and Forestry Science). Institute of Forestry, Department of Environmental Sciences, Federal Rural University of Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2015.

Callitrichids are small New World primates, and constitute the largest family of this region. Despite the wealth of species, little is known about diet and potential seed dispersal for many of these primates. The seed dispersal ensures the reproductive success of many species of flowering plants that depend on zoochory for dispersing their seeds. So it is an important ecological service for maintenance or regeneration of forests, rich in resources often also used by man. The objective of this study is to evaluate the current state of knowledge about diet and seed dispersal by callitrichids primates and a case study of *Callithrix jacchus* in the Tijuca National Park, in the city of Rio de Janeiro, a fragment urban Atlantic Forest where this primate is considered exotic invader. For this, searches were conducted by scientific articles describing the callitrichids diet available in the ISI database Web of Science (<http://www.webofknowledge.com>), Scopus (<http://www.scopus.com>), and SciELO Electronic Library (<http://www.scielo.org>) for the development of a literature review. As for the study of *Callithrix jacchus*, the items consumed were recorded by focal observing their groups beyond collecting your stool. We observed that we know the diet to only about one third of these primates, and seed dispersal for only one-tenth. Are omnivorous animals, but primarily consume fruits, except for *Callimico goeldii* that primarily consume fungi, and *Cebuella pygmaea* consuming primarily gum. In fruit scarcity of times these primates use the resources that are available in greater abundance and with similar nutritional rewards. Present dispersion syndrome similar to other primates of the New and Old World, with the fruit consumption of all sizes, yellow, and fleshy. The few studies on seed dispersal point the group's potential in this role, since swallowed most seeds and transported over long distances mother plant. It should be favored by the size of the seed since the discarded are significantly larger than swallowed germinated when tested. In the study with *Callithrix jacchus* that the proportion of consumed fruits was higher than that observed in other studies with the species *C. jacchus* and *C. penicillata* in their natural habitats. Despite the high proportion of fruits among the food items consumed throughout the year, we observed no significant difference in the consumption of those between the dry and rainy seasons. Previous studies in this same area showed great availability of fruits throughout the year, which may explain the behavior exhibited by these primates. As noted for the other marmosets, consumed mostly fleshy theft and swallowed more than half of the seed species, which are significantly lower than those discarded. The knowledge already rated yet points to the potential importance of marmosets for conservation and maintenance of forests where they live, even where they are exotic.

Keywords: Marmoset. Tamarin. *Callithrix jacchus* Frugivory. Gomivory.



## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO GERAL</b>	9
Referências bibliográficas	10
<b>CAPÍTULO I. DIETA DE CALITRIQUÍDEOS E SEU POTENCIAL COMO DISPERSORES DE SEMENTES</b>	12
Resumo	13
Abstract	14
1 Introdução	15
2 Objetivos	16
3 Material e métodos	17
3.1 Família Callitrichidae	17
3.2 Coleta de dados	19
3.3 Análise de dados	20
4 Resultados e discussão	22
4.1 Trabalhos analisados	22
4.2 A importância dos frutos para a dieta de calitriquídeos	26
4.3 Caracterização dos frutos e sementes consumidos por calitriquídeos	29
4.4 Dispersão de sementes	38
5 Conclusão	42
6 Referências bibliográficas	43
<b>CAPÍTULO II. FRUGIVORIA PELO CALITRIQUÍDEO EXÓTICO- INVASOR <i>Callithrix jacchus</i> (Linnaeus, 1758) EM UM FRAGMENTO URBANO DE MATA ATLÂNTICA, RIO DE JANEIRO</b>	52
Resumo	53
Abstract	54
1 Introdução	55
2 Objetivos	56
3 Material e métodos	57
3.1 Espécie estudada	57
3.2 Área de estudo	59
3.3 Coleta de dados	61
3.3.1 Estudo da dieta	61
3.3.2 Potencial como dispersores de sementes	61
4 Resultados e discussão	63
5 Conclusão	71
6 Referências bibliográficas	72
<b>CONCLUSÕES FINAIS</b>	78
Anexo A	80
Anexo B	121

## 1 INTRODUÇÃO GERAL

A frugivoria e a dispersão de sementes são processos essenciais tanto para as populações das plantas, como para as de animais (GALETTI *et al.*, 2003). Através da frugivoria animais obtêm importantes recursos nutricionais, enquanto beneficiam as plantas pela dispersão de suas sementes (HOWE, 1980). Essa dispersão se caracteriza pela partida do diásporo (fruto ou semente) da planta-mãe, podendo levá-lo a deslocamentos de centímetros até quilômetros (HOWE; SMALLWOOD, 1982). Com isso, essas sementes podem alcançar distâncias seguras onde a predação e a competição são mais baixas (HOWE; MIRITI, 2004), o que aumenta a chance dessas de sobreviver e recrutar (JANZEN, 1970; CONNELL, 1971). Isso pode garantir o fluxo gênico entre populações de espécies vegetais muitas vezes separadas por uma matriz urbana, além de estruturar demograficamente suas comunidades (JORDANO *et al.*, 2006). Desse modo, a dispersão de sementes contribui para a manutenção e ou regeneração das comunidades vegetais (OLIVEIRA; FERRARI, 2000).

Nas florestas tropicais a maioria das árvores lenhosas dependem da zoocoria como modo de dispersão de suas sementes (TABARELLI; PERES, 2002; GALETTI *et al.*, 2011), realizada em grande parte por vertebrados (PERES; ROOSMALEN, 2002). Desses, os primatas constituem um importante grupo nesta interação, uma vez que representam a maior parte da biomassa de frugívoros na maioria dessas florestas (TERBORGH, 1983). Enquanto primatas consomem frutos, sementes podem ser mastigadas e digeridas, cair ou serem cuspidas sob a planta-mãe, ou engolidas e defecadas a alguma distância da planta-mãe (LAMBERT, 1997 *apud* LAMBERT; GARBER, 1998). Assim, primatas podem ter um importante impacto ecológico sobre os padrões de regeneração da floresta e da diversidade de espécies de árvores (CHAPMAN, 1995; LAMBERT; GARBER, 1998).

Dentre os primatas a família Callitrichidae é a maior das Américas abrangendo 30,65% dos 199 *taxa* reconhecidos para sua ordem (RYLANDS; MITTERMEIER, 2009). No entanto, para muitos calitriquídeos ainda não se conhece sua dieta e ou hábito alimentar ao longo do ano. Essas Informações são importantes para a conservação dessas espécies e para identificar possíveis relações animal-planta (ANDREW; CHRISTENSEN, 2001). Em relação a dispersão de sementes apenas poucos desses *taxa* foram avaliados, e em nenhum desses estudos se avaliou os calitriquídeos que se estabeleceram em locais onde foram introduzidos (GARBER, 1986; PASSOS, 1997; CASTRO *et al.*, 2003; KNOGGE; HEYMANN, 2003; LAPENTA *et al.*, 2008; LAPENTA; PROCÓPIO-DE-OLIVEIRA, 2008, 2009; CATENACCI *et al.*, 2009; CULOT *et al.*, 2010; CARDOSO *et al.*, 2011).

Ante a importância ecológica da dispersão de sementes e da sua escassa fonte de conhecimento para um importante grupo de primatas, nesse estudo foram avaliados os aspectos da dieta, frugivoria e eficiência de calitriquídeos neste serviço ecológico. Para isso, este estudo foi dividido em dois capítulos. O primeiro trata-se de uma revisão sobre a frugivoria e a dispersão sementes por esses primatas, onde se discute os principais aspectos já avaliados e as lacunas de conhecimento ainda existentes. O segundo capítulo é um estudo de caso que avalia a frugivoria e a potencial dispersão de sementes por *Callithrix jacchus* no Parque Nacional da Tijuca (PNT), um fragmento urbano de Mata Atlântica da região sudeste do Brasil onde o calitriquídeo nativo, *Leontopithecus rosalia*, está localmente extinto.

## 2 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CHAPMAN, C. A. Primate seed dispersal: co-evolution and conservation implications. **Evolutionary Anthropology**, v.4, p.73-110. 1995.
- CONNELL, J. H. On the role of natural enemies in preventing competitive exclusion in some marine animals and rain forests trees. In: DEN BOER, P. J.; GRADWELL, G. R. (Org.). **Dynamics of populations**. Proceedings of the advanced study institute of dynamics of numbers in populations. Wageningen: Center for agricultural publishing and documentation, 1971, p.298-310.
- FIGUEIREDO, R. A.; LONGATTI, C. A. Ecological aspects of the dispersal of a Melastomataceae by marmoset and howler monkeys (PRIMATES: PLAYRRHINI) in a semi deciduous forest of southeastern Brasil. **Review of Ecology**, [S.l.], v.52, p.3-9, 1997.
- GALETTI, M.; PIZO, M. A.; MORELLATO P. C. Fenologia, Frugivoria e dispersão de sementes. In: Cullen Jr., L.; Rudran, R.; Valladares-Padua, C. (Org.). **Métodos de Estudo em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre**. Paraná: Editora da UFPR, 2003. cap.15, p.395-422.
- GALETTI, M.; PIZO, M. A.; MORELLATO, L. P. C. Diversity of functional traits of flesh fruits in a species-rich Atlantic rain forest. **Biota Neotropica**, v.11, n.1, p.181-193, 2011.
- HOWE, H. F. Monkey dispersal and waste of a neotropical fruit. **Ecology**, n.61, p.944-959. 1980.
- HOWE, H. F.; SMALLWOOD, J. Ecology of seed dispersal. **Annual Review of Ecology and Systematics**, n.13, p.201-228. 1982.
- HOWE, H. F.; MIRITI, M. N. When Seed Dispersal Matters. **Bioscience**. v.54, n.7, p. 651-660. 2004.
- JANZEN, D. H. Herbivores and the number of tree species in Tropical Forests. **American Naturalist**, v. 104, p.501-528, 1970.
- JORDANO, P.; GALETTI, M., PIZO, M. A., SILVA, W. R. Ligando frugivoria e dispersão de sementes à Biologia da Conservação. In: ROCHA, C. F. D., BERGALLO, H. G., Van-SLUYS, M., ALVES, M. A. S. (Org.). **Biologia da Conservação: Essências**. São Paulo, RiMa. 2006. cap.18, p.1-26.
- LAMBERT, J. E.; GARBER, P. A. Evolutionary and ecological implications of primate seed dispersal. **American Journal of Primatology**, v.45, p.9-28, 1998.
- LAMBERT, Joanna E. **Digestive strategies, fruit processing, and seed dispersal in the Chimpanzees (*Pan troglodytes*) and Red Tail Monkeys (*Cercopithecus ascanius*) of Kibale National Park, Uganda**. 1997. Dissertation (PhD), University of Illinois, Urbana-Champaign, 1997 *apud* LAMBERT; GARBER, 1998.
- LAPENTA, M. J.; PROCÓPIO-DE-OLIVEIRA, P.; KIERULFF, M. C. M.; MOTTA-JUNIOR, J. C. Frugivory and seed dispersal of golden lion tamarin (*Leontopithecus rosalia* (Linnaeus, 1776)) in a forest fragment in the Atlantic Forest, Brazil. **Brazilian Journal Biology**, n.68, v.2, p.241-249, 2008.
- OLIVEIRA, A. C.; FERRARI, S. F. Seed dispersal by black-handed tamarins, *Saguinus midas niger* (Callitrichinae, Primates): implications for the regeneration of degraded forest habitats in eastern Amazonia. **Journal of Tropical Ecology**, n.16, p.709-716. 2000.
- PERES, C. A.; VAN ROOSMALEN, M. G. M. Pattern of primate frugivory in Amazonia and the Guianan shield: implications to the demography of large-seeded plants in overhunted forests. In: **Frugivory and Seed Dispersal: ecological, evolutionary and**

- Conservation Issues. LEVEY, D.; GALETTI, M.; SILVA, W. (Org.). CABI Publishing, Oxford. 2002. p.407-421.
- RYLANDS, A. B.; MITTERMEIER, R. A. The Diversity of the New World Primates (Platyrrhini): An Annotated Taxonomy. In: GARBER, P. A., ESTRADA, A., BICCAMARQUES, J. C. , HEYMANN, E. W., STRIER, K. B. (Org.). **SOUTH AMERICAN PRIMATES: Comparative Perspectives in the Study of Behaviour, Ecology, and Conservation**. New York: Springer. 2009. c.2, p.23-54.
- TABARELLI, M.; PERES, C. A. Abiotic and vertebrate seed dispersal in the Brazilian Atlantic forest: implications for forest regeneration. **Biological Conservation**, v.106, p.165-176. 2002.
- TERBORGH, J. **Five New World Primates: a Study in comparative Ecology**. Princeton: Princeton University Press, 1983. 304p.

## **CAPÍTULO I**

### **Dieta de Calitriquídeos e seu potencial como dispersores de sementes**

## RESUMO

**(Dieta de Calitriquídeos e seu potencial como dispersores de sementes).** Os calitriquídeos são pequenos primatas do Novo Mundo, e constituem a maior família dessa região. Apesar da grande riqueza de espécies pouco se conhece acerca da dieta e da potencial dispersão de sementes por esses animais. A dispersão de sementes garante o sucesso reprodutivo de muitas espécies de angiospermas que dependem da zoocoria para a dispersão de suas sementes. Por isso é um importante serviço ecológico para manutenção e ou regeneração de florestas, rica em recursos muitas vezes utilizados também pelo homem. Assim, o objetivo desse estudo é avaliar o estado atual do conhecimento acerca da dieta e da dispersão de sementes por primatas calitriquídeos. Para isso, foram realizadas buscas por artigos científicos descrevendo a dieta de calitriquídeos disponíveis nas bases de dados *ISI Web of Science* (<http://www.webofknowledge.com>), *Scopus* (<http://www.scopus.com>) e *Scielo Eletronic Library* (<http://www.scielo.org>) para a elaboração de uma revisão literária. Observamos que conhecemos a dieta para apenas cerca de um terço desses primatas, e a dispersão de sementes para apenas um décimo. São animais onívoros, porém consomem primariamente frutos, com exceção de *Callimico goeldii* que consome primariamente fungos e *Cebuella pygmaea* que consome primariamente goma. Em épocas de escassez de frutos esses primatas utilizam os recursos que estiverem disponíveis em maior abundância e com recompensas nutricionais semelhantes. Apresentam síndrome de dispersão semelhantes a outros primatas Catarrinos e Platyrrinos, com o consumo de frutos de árvores, arbustos e lianas de todos os tamanhos e amarelos e carnosos em sua maioria. Os poucos estudos sobre dispersão de sementes apontam o potencial do grupo nessa função, já que engoliram a maioria das sementes e as transportaram à longas distâncias da planta mãe. Isso deve ser favorecido pelo tamanho da semente, já que as descartadas são significativamente maiores que as engolidas, que germinaram sempre que testadas e muitas vezes tendo sua taxa e ou velocidade de germinação aumentadas. O conhecimento já avaliado até o momento aponta a importância potencial dos calitriquídeos para conservação e manutenção de florestas onde habitam. Esperamos que as lacunas de conhecimento apontadas aqui possam guiar a realização de novos estudos para a compreensão da eficiência desses primatas na dispersão de sementes.

Palavras chave: Saguí. Mico. Frugivoria. Gomivoria.

## ABSTRACT

**(Callitrichids diet and its potential as seed dispersers).** Callitrichids are small New World primates, and constitute the largest family of this region. Despite the wealth of species, little is known about diet and potential seed dispersal of these animals. The seed dispersal ensures the reproductive success of many species of flowering plants that depend on zoochory for dispersing their seeds. Therefore it is an important ecological service for maintenance or regeneration of forests, rich in resources often also used by man. The objective of this study is to evaluate the current state of knowledge about diet and seed dispersal by callitrichids primates. For this, searches were conducted by scientific articles describing the callitrichids diet available in the ISI database Web of Science (<http://www.webofknowledge.com>), Scopus (<http://www.scopus.com>), and Scielo Electronic Library (<http://www.scielo.org>) for the development of a literature review. We observed that we know the diet to only about one third of these primates, and seed dispersal for only one-tenth. They are omnivorous although they consume primarily fruits, except for *Callimico goeldii* that primarily consume fungi, and *Cebuella pygmaea* consuming primarily gum. In fruit scarcity of times these primates use the resources that are available in greater abundance and with similar nutritional rewards. Present dispersion syndrome similar to other primates of the New and Old World, with the fruit consumption of all sizes, yellow, and fleshy. The few studies on seed dispersal point the group's potential in this role, since swallowed most seeds and transported over long distances mother plant. It should be favored by the size of the seed since the discarded are significantly larger than swallowed, which when germinated in every testes and with its rate or speed germination increased. The knowledge already assessed so far points to the potential importance of callitrichids for conservation and maintenance of forests inhabited. We hope that the knowledge gaps identified here may lead to new studies for understanding the effectiveness of these primates in seed dispersal.

Keywords: Marmoset. Tamarin. Frugivory. Gomivory.

## 1 INTRODUÇÃO

O estudo da dieta compreende a descrição dos itens consumidos, da frequência com que são utilizados, assim como das possíveis variações dessas frequências ao longo do ano (CÁCERES, 2004). Esses estudos fornecem dados importantes para o conhecimento do nicho e do papel das espécies animais nas comunidades naturais, além de ser um importante subsídio para o manejo da mesma em termos de conservação (ANDREW; CHRISTENSEN, 2001). Além disso, a partir do estudo da dieta outras informações podem ser obtidas como, por exemplo, as relacionadas as interações animal-planta.

Nas regiões Neotropicais essas interações animal-planta alcançaram importância ecológica e econômica já que muitos recursos (alimento) que são comercializados para o nosso consumo dependem direta ou indiretamente dessas interações (GALETTI; FERNANDEZ, 1998; HOUGNER *et al.*, 2005; KONE *et al.*, 2008). Dentre essas interações há a zoocoria, um tipo de dispersão de sementes mediada por animais que, segundo Peres e Roosmalen (2002) são na maioria dos casos vertebrados. Entre as espécies vegetais 50% a 75% dessas dependem da zoocoria para a dispersão de suas sementes nas florestas tropicais (HOWE; SMALLWOOD, 1982). Já entre os animais vertebrados, primatas podem ser particularmente importantes como dispersores de sementes já que compreendem entre 25 e 40% da biomassa de frugívoros nessas florestas (CHAPMAN; RUSSO, 2007).

No Novo Mundo, cerca de um terço dos primatas pertencem a família Callitrichidae (RYLANDS; MITTERMEIER, 2009). Para os gêneros dessa família dois tipos de dieta são frequentemente relatados: frugívora-insetívora ou gomívora-insetívora (STEVENSON; RYLANDS, 1988). No entanto, têm observado que calitriquídeos exibem alto grau de frugivoria sempre que frutos estão disponíveis (FERRARI, 1988 *apud* HILARIO; FERRARI, 2010; PASSOS, 1999; OLIVEIRA; FERRARI, 2000; PORTER, 2001; CASTRO; ARAÚJO, 2007; POWER; MYERS, 2009; CULOT *et al.*, 2010). Apesar dos estudos já realizados, para muitos calitriquídeos o conhecimento sobre sua dieta e seu papel na dispersão de sementes ainda é escasso. Sendo assim, buscando ressaltar as informações mais relevantes e destacar as lacunas de conhecimento sobre o tema, foi feita uma revisão do conhecimento disponível acerca da dieta desses animais a fim de entender a importância dos frutos na mesma e o potencial dos calitriquídeos como dispersores de sementes.



## 2 OBJETIVOS

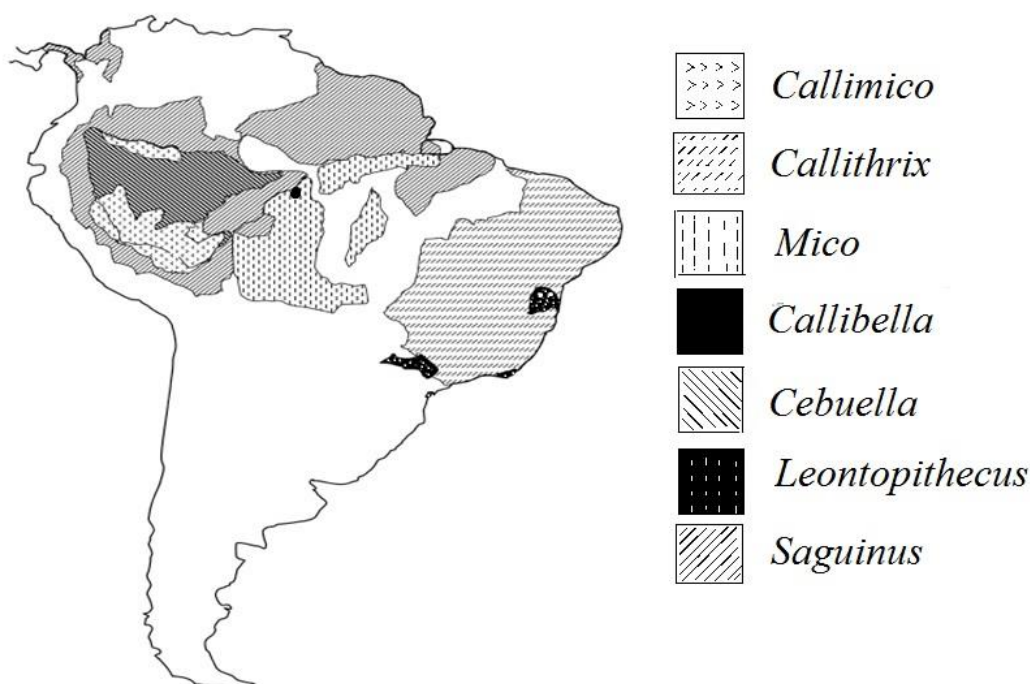
Esse estudo teve como objetivo geral revisar o conhecimento existente acerca da dieta, frugivoria e dispersão de sementes por primatas da família Callitrichidae, possuindo para isso os seguintes objetivos específicos:

- Mostrar o avanço e o atual estado do conhecimento sobre a dieta, a frugivoria e a dispersão de sementes.
- Verificar a relação entre a disponibilidade de recursos e o consumo de frutos ao longo do ano.
- Investigar as características dos frutos consumidos que influenciam na sua localização e consumo.
- Investigar a eficiência dos calitriquídeos nos aspectos da dispersão de sementes já avaliados.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

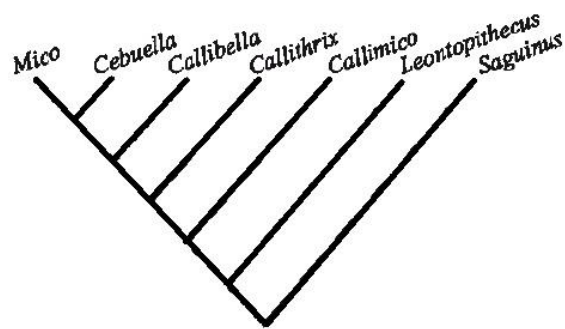
#### 3.1 Família Callitrichidae

A família Callitrichidae é composta de pequenos a grandes (de 120g em *Cebuella pygmaea* até 700g em *Leontopithecus* spp.) primatas neotropicais (CORTÉS-ORTIZ, 2009; GARBER, 1992). Pode ser resumida como um clado altamente adaptável, e completamente diverso de primatas que se irradiaram com sucesso em grande parte da América do Sul (Figura 1.1) (VAN ROOSMALEN, M.; VAN ROOSMALEN, T., 2003). Suas espécies são conhecidas por um conjunto de características comportamentais, anatômicas, e de reprodução que são incomuns ou únicas entre os primatas. Essas características estão relacionadas à presença de unhas em forma de garra, a fórmula dentária, e ao número de filhotes por gestação (DIGBY *et al.*, 2005).



**Figura 1.1** – Imagem exibindo a distribuição dos gêneros da família Callitrichidae desde o sul da América Central até a América do Sul. Apenas os gêneros *Callithrix* e *Leontopithecus* ocupam a região litorânea da América do Sul, os demais gêneros estão distribuídos pela região amazônica. Modificado de Digby *et al.* (1995).

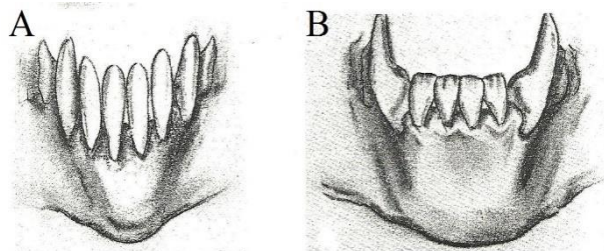
Segundo a taxonomia proposta por Rylans e Mittermeier (2009), a família está dividida em sete gêneros: *Saguinus* Hoffmannsegg, 1807, *Callimico* Miranda-Ribeiro, 1912, *Mico* Lesson, 1840, *Callibella* Van Roosmalen e Van Roosmalen, 2003 e *Cebuella* Gray, 1866, que ocorrem na Amazônia, além de *Leontopithecus* Lesson, 1840 e *Callithrix* Erxleben, 1777 que ocorrem desde a Caatinga e o Cerrado até a Mata Atlântica do nordeste ao sudeste do país. As relações filogenéticas entre os gêneros foram bem definidas por dados moleculares e a topologia melhor suportada coloca o gênero *saguinus* numa posição basal (CORTÉS-ORTIZ, 2009; Figura 1.2).



**Figura 1.2** – Cladograma exibindo a relação filogenética entre os gêneros de Callitrichidae baseado em dados moleculares (CORTÉS-ORTIZ, 2009).

A maior diversidade ocorre nos gêneros *Saguinus* (32 espécies e subespécies) e *Mico* (14 espécies), que juntos somam 75 % dos *taxa* reconhecidos para essa família. Oposto ocorre com os gêneros *Callibella*, *Callimico*, e *Cebuella* que possuem apenas uma espécie cada. Entre esses extremos estão os gêneros *Callithrix* e *Leontopithecus* que apresentam seis e quatro espécies, respectivamente. Juntos, os calitriquídeos representam aproximadamente 30% dos primatas existentes no Novo Mundo (RYLANDS *et al.*, 2000).

A morfologia dos dentes incisivos e caninos inferiores (Figura 1.3) permite separar esta família em dois grandes grupos, saguis e micos (SUSSMAN; KINZEY, 1984). Os saguis, constituídos de quatro gêneros (*Callithrix*, *Mico*, *Callibella* e *Cebuella*), são classificados como gomívoros-insetívoros devido ao maior consumo desses dois itens alimentares (RYLANDS *et al.*, 2000). Estes primatas apresentam adaptações dentárias e digestórias que possibilitam a ativa perfuração, através da mordedura, de troncos de árvores para o consumo de goma (COIMBRA-FILHO, 1976). Os demais calitriquídeos, classificados como micos, apresentam o padrão de longos caninos e baixos e espatulados incisivos inferiores (*Saguinus* e *Leontopithecus*) (DIETZ *et al.*, 1997). Esses padrão permite uma melhor exploração de frutos e insetos, estes calitriquídeos são considerados como frugívoros-insetívoros.



**Figura 1.3** – Tipos de mandíbulas encontradas em espécies da família Callitrichidae. A – Padrão que ocorre nos saguis (baseado em uma mandíbula de *Callithrix* spp.), com incisivos e caninos em formato semelhante, estreitos e alongados. B – Padrão que ocorre em micos (baseado em uma mandíbula de *Leontopithecus* spp.), com incisivos espatulados e menores que as longas presas caninas. Modificado de Sussman e Kinzey (1984).

Os saguis apresentam também outras adaptações para a obtenção e digestão de goma. Como avaliado em *C. jacchus*, uma configuração muscular entre crânio e mandíbula permite uma grande abertura oral e uma intensa força muscular durante a mordida (ENG *et al.* 2009).

Além disso uma maior deposição de dentina na face labial dos incisivos inferiores confere também maior resistência à sua mordida (VERONA, 2008). Essas características aumentam a eficiência para a perfuração de troncos e indução do fluxo de goma para seu consumo. A digestão desse item alimentar, porém, é dificultada por  $\beta$ -ligações presentes em suas moléculas, já que mamíferos que carecem de enzimas que possam rompê-las (POWER; OFTEDAL, 1996). No entanto, o grande e compartimentalizado ceco, que evoluiu apenas no trato digestório dos saguis, permite uma lenta fermentação de goma e uma eficiente digestão desse recurso nestes animais (COIMBRA-FILHO *et al.*, 1980; CATON *et al.*, 1996; POWER; MYERS, 2009).

Entre saguis e micos, há o gênero *Callimico*, representado por uma única espécie *C. goeldii*, que difere de todos os outros calitriquídeos por possuir um terceiro molar vestigial (CORTÉS-ORTIZ, 2009) e a prole de, regularmente, um filhote por gestação, ao contrário do nascimento de gêmeos entre populações das demais espécies de calitriquídeos (PORTER; GARBER, 2004; PORTER, 2003). Callimicos podem ser considerados frugívoros-micófagos devido ao consumo frequente de fungos, que aumenta significativamente em épocas de escassez de frutos (PORTER, 2001; PORTER *et al.* 2009; REGH, 2006).

Outra característica exclusiva dos calitriquídeos é a capacidade de manter uma postura vertical agarrada aos troncos das árvores assim como esquilos (GARBER *et al.*, 2009). Isso é possibilitado por suas unhas em forma de garra que são especializadas em agarrar o tronco das árvores, mesmo que sejam de grande diâmetro (SUSSMAN; KINZEY, 1984). Desse modo, podem ser mais efetivos na exploração desse espaço, podendo usá-lo para seu deslocamento e forrageamento por goma e insetos (GARBER 1992; PORTER; GARBER, 2007).

### 3.2 Coleta de dados

Foram realizadas buscas por artigos científicos descrevendo a dieta e a dispersão de sementes por calitriquídeos disponíveis nas bases de dados *ISI Web of Science* (<http://www.webofknowledge.com>), *Scopus* (<http://www.scopus.com/>), e *Scielo Electronic Library* (<http://www.scielo.org>) entre 1945 (valor padrão destas bases de dados) e 2013. Nessas buscas foram utilizadas as palavras chave: *Callitrichidae*, *Callitrichinae*, *marmoset*, e *tamarin*, combinadas com as palavras: *diet*, *frugivory*, *feed*, ou *seed dispersal*. Também foram realizadas buscas simples com o nome de cada gênero da família e também de cada espécie do gênero *Mico* devido a mudanças taxonômicas na família *Callitrichidae* (CORTÉS-ORTIZ, 2009). Buscas adicionais, através de citações cruzadas, também foram feitas a partir dos artigos inicialmente obtidos. Também foram utilizados resultados citados em outros artigos desde que estivesse explícito a metodologia para sua obtenção. Os autores de artigos que não estavam disponíveis para download foram contactados, sempre que possível localizar seu *e-mail*, para viabilizar obtenção de seu estudo.

Dentre os estudos obtidos, foram escolhidos apenas aqueles que apresentaram informações relacionadas a dieta e a dispersão de sementes por calitriquídeo. Dos estudos de dieta foram obtidas informações como a ecologia alimentar ao longo do ano, as espécies de frutos e suas características (cor, tamanho, tipo). Dos estudos de dispersão de sementes foram utilizadas informações como o tratamento (predação, ingestão, descarte) dado pelos primatas as sementes, tempo de retenção das sementes no trato digestório, local de deposição, distância de dispersão, taxa de germinação, velocidade de germinação, dispersão secundária e percentual de plântulas sobreviventes. As características dos frutos foram obtidas nos próprios artigos ou, quando isso não foi possível, através da consulta a literatura especializada (LORENZI, 1998, 2002, 2009).

### 3.3 Análise de dados

Dos estudos obtidos foi avaliado seu histórico sobre dieta e dispersão de sementes para os calitriquídeos. A frequência destes estudos foi agrupada por ano como forma de ver seu progresso em relação ao tempo. O número de estudos também foi organizado por espécie, considerando o estado de conservação de cada calitriquídeo. Para identificar as principais lacunas de conhecimento foi avaliado a frequência dos principais objetivos analisados quanto a dispersão de sementes por espécie. Com essas informações, foi possível apontar o que já foi avaliado e quais as lacunas de conhecimento que ainda deverão ser preenchidas de modo a direcionar futuros estudos com estas espécies.

Para avaliar a importância dos frutos para a dieta de calitriquídeos foram retirados dos estudos informações como os percentuais de registro para os diferentes tipos de itens alimentares consumidos ao longo do ano como: exsudado (goma), fruto, fungo, vertebrados, invertebrados, ovos, brotos, e flores. Esses valores foram organizados em percentuais mínimo e máximo de registro para cada espécie e sempre que o estudo tenha sido realizado nas duas estações do ano (seca e chuvosa). Entre esses foi excluído um estudo (CUNHA *et al.*, 2006) devido ao seu reduzido tamanho amostral para a dieta ( $n = 10$ ). Foi também obtido nestes estudos qual a dieta destes animais durante a sazonal ausência frutos, dando atenção as estratégias quanto ao consumo de itens alimentares alternativos.

Para avaliar a frugivoria e quais as características dos frutos que influenciam na sua localização e consumo foi elaborada uma lista de todas as espécies de frutos consumidos, organizada por cada calitriquídeo que a consumiu. Esses frutos foram ordenados de modo decrescente considerando o número de calitriquídeos que consumiu cada espécie. Além disso a riqueza dessas espécies de frutos também foi agrupada por família botânica em cada bioma onde o estudo foi conduzido. As características das espécies de frutos como a forma de vida da planta (árvore, arbusto, cacto, epífita, herbácea, hemiepífita, liana e palmeira) cor, tamanho (comprimento), estágio de maturação (maduro, e imaturo) e tipo de fruto foram acompanhados de seus percentuais de uso em relação a cada uma dessas categorias. Para o tipo de fruto foram utilizadas apenas as classificações mais simples (Tabela 1.1) sem utilizar as variações morfológicas seguindo a classificação proposta em Barroso *et al.* (1999). Já para o tamanho dos frutos os comprimentos foram agrupados como pequeno ( $\leq 10,00\text{mm}$ ), médio ( $> 10,00\text{mm}$ ;  $\leq 30,00\text{mm}$ ) e grande ( $> 30,00\text{mm}$ ) seguindo a classificação proposta por Wranghan *et al.* (1994).

**Tabela 1.1** – Classificações dos tipos de fruto quanto à sua natureza e textura (modificado a partir de BARROSO *et al.*, 1999). (Continua)

Tipo	Característica
Drupóide	Simples, carnoso e indeiscente. Endocarpo coriáceo ou lenhoso formando um ou mais caroços que protegem cada semente.
Bacóide	Simples, carnoso e indeiscente. Comumente com grande número de sementes sem caroço.
Legume	Simples, seco e deiscente. Abrem-se por duas fendas longitudinais.
Legume bacóide	Simples, indeiscente e com mesocarpo polposo.

**Tabela 1.1** – Continuação

Cápsula	Simples, seco e deiscentes. Abrem-se por tantas fendas quanto o número de carpelos.
Múltiplo – folículo	Frutíolos secos e deiscentes originados de uma única flor, abrem-se por uma fenda longitudinal.
Composto – drupóide	Fruto carnoso proveniente de várias flores de uma mesma inflorescência, com caroço.
Composto – bacóide	Fruto carnoso proveniente de várias flores de uma mesma inflorescência, sem caroço.

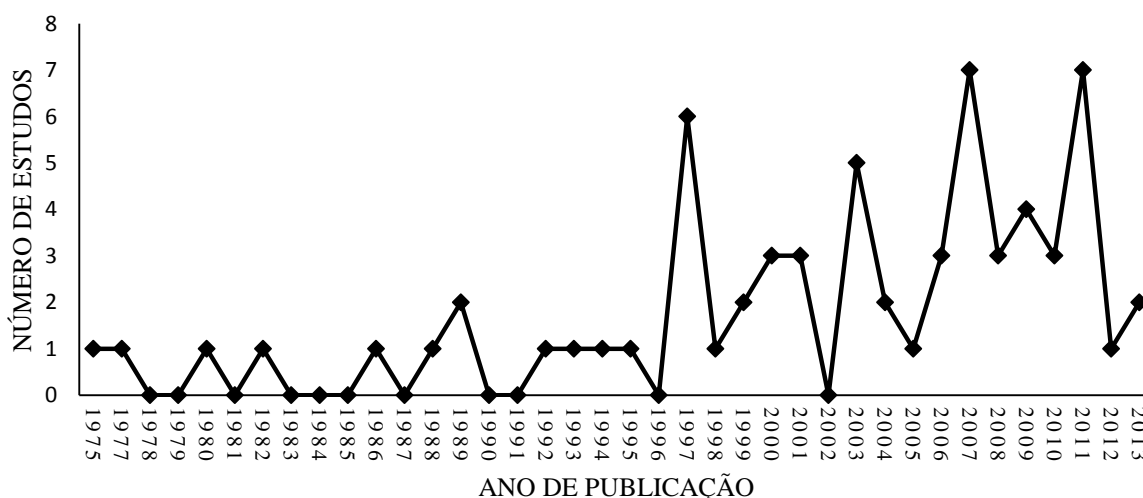
---

Para avaliar a dispersão de sementes por calitriquídeos foi preciso agrupar, sempre que possível, as características das sementes e desses primatas. Para as sementes dos frutos consumidos seu comprimento ( $c$ ) foi agrupado em classes de tamanho como pequeno ( $c \leq 7\text{mm}$ ), médio ( $7 > c > 15\text{mm}$ ), e grande ( $c \geq 15\text{mm}$ ) seguindo a classificação proposta em Garber (1986). Isso permitiu também comparar o tamanho das sementes por cada tratamento (predação, ingestão, descarte). A frequência de observações para o tempo de retenção das sementes no trato digestório e a sua distância de dispersão tiveram seus resultados agrupados em classes, respectivamente de tempo e distância, seguindo o proposto nos próprios artigos. A taxa de germinação e velocidade de geminação, ambos *ex situ*, foi o resultado individual considerando o efeito (positivo, neutro ou negativo) encontrado nesses testes para cada espécie de semente por calitriquídeo, além do percentual total de cada efeito por calitriquídeo.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Trabalhos analisados

A partir da busca realizada foram localizados 720 artigos. Desses, 73 artigos realmente descreviam os recursos alimentares consumidos pelas espécies da família Callitrichidae e ou a potencial importância dessas para a dispersão de sementes. Não foram incluídos nessa revisão estudos que não estavam disponíveis para download e que não foi conseguido contato com seus autores via *e-mail* (HLADIK; HLADIK, 1969; MITTERMEIER; ROOSMALEN, 1981; RAMIREZ, 1985; SOINI, 1982, 1988; FANG, 1990; PERES, 1993; PASSOS; KIM, 1999; TAVARES; FERRARI, 2002; CAVALCANTI, 2002; BEJARANO *et al.*, 2003; RABOY; DIETZ, 2004; COLOMBO, 2009; DE VLEESCHOUWER; CATENACCI, 2013). Assim, o estudo mais antigo obtido nessa pesquisa foi o publicado em 1975 por Izwa, que analisou a dieta e a ecologia alimentar de primatas da bacia do rio Amazonas. A partir desse período o interesse por estudos relacionados à dieta, comportamento alimentar, e dispersão de sementes por estes primatas só aumentou nas décadas seguintes (Figura 1.4).



**Figura 1.4** – Número de publicações que descrevem a dieta e a dispersão de sementes por espécies de calitriquídeos obtidos na busca entre os anos de 1945 e 2013.

Os estudos obtidos avaliaram 24 espécies e subespécies de calitriquídeos (Tabela 1.2), o que representa 39,34% de todos os *taxa* desta família. Cerca de metade (45,83%) destas espécies estão ameaçadas o que ressalta a importância desses trabalhos com estas espécies. Nestes estudos o gênero *Callithrix* foi o mais observado ( $n = 35$  estudos), sendo as espécies *C. jacchus* e *C. penicillata* as que receberam maior atenção. Essas espécies foram estudadas não só em áreas onde ocorrem naturalmente (ALONSO; LANGGUTH, 1989; MELO *et al.*, 1997; FIGUEIREDO; LONGATTI, 1997; MIRANDA; FARIA, 2001; CASTRO *et al.*, 2003; CASTRO; ARAÚJO, 2007; VERÍSSIMO, 2007; VILELA, 2007; VILELA; DEL CLARO, 2007; MARTINS, 2007; PERINI *et al.*, 2009; SILVA *et al.*, 2011; MANTILLA, 2012; AMORA *et al.*, 2013), como também em outras onde foram introduzidas (CUNHA *et al.*, 2006; FERRAZ; PEREIRA, 2009; RANGEL *et al.*, 2011; ZAGO *et al.*, 2013). O gênero *Saguinus* foi o segundo em número de estudos ( $n = 20$ ). Apesar do elevado número de estudos para este gênero, esse conhecimento se concentra apenas entre 30,30% de seus *taxa*, sendo as espécies *S. mystax* e *S. fuscicollis* as mais estudadas (GARBER, 1986, 1993; PORTER, 2001; KNOGGE *et al.*, 2003; KNOGGE; HEYMANN, 2003; REHG, 2006; CULOT *et al.*, 2010).

**Tabela 1.2** – Número de estudos e o estado de conservação (IUCN, 2014) para cada espécie de calitriquídeo que foi avaliada quanto à dieta e dispersão de sementes entre os anos 1975 e 2013. (Continua)

<b>Espécie</b>	<b>Número de estudos</b>	<b>Estado de conservação</b>	<b>Referência</b>
<i>Callithrix jacchus</i>	11	LC	ALONSO; LANGGUTH, 1989; MELO <i>et al.</i> , 1997; CASTRO <i>et al.</i> , 2003; CUNHA <i>et al.</i> , 2006; CASTRO; ARAÚJO, 2007; VERÍSSIMO, 2007; MARTINS, 2007; SILVA <i>et al.</i> , 2011; RANGEL <i>et al.</i> , 2011; MANTILLA, 2012; AMORA <i>et al.</i> , 2013.
<i>Saguinus fuscicollis</i>	8	LC	IZAWA, 1975; GARBER, 1986, 1993; PORTER, 2001; KNOGGE <i>et al.</i> , 2003; KNOGGE; HEYMANN, 2003; REHG, 2006; CULOT <i>et al.</i> , 2010.
<i>Callithrix penicillata</i>	8	LC	FIGUEIREDO; LONGATTI, 1997; MIRANDA; FARIA, 2001; VILELA; FARIA, 2004; VILELA, 2007; PERINI <i>et al.</i> , 2009; FERRAZ; PEREIRA, 2009; VILELA; DEL-CLARO, 2011; ZAGO <i>et al.</i> , 2013.
<i>Leontopithecus chrysomelas</i>	5	EN	RABOY; DIETZ, 2004; CATENACCI <i>et al.</i> , 2009; OLIVEIRA <i>et al.</i> , 2010, 2011; CARDOSO <i>et al.</i> , 2011
<i>Saguinus mystax</i>	4	LC	GARBER, 1993, 1986; KNOGGE; HEYMANN, 2003; CULOT <i>et al.</i> , 2010;
<i>Leontopithecus rosalia</i>	4	EN	DIETZ <i>et al.</i> , 1997; LAPENTA <i>et al.</i> , 2003, 2008; LAPENTA; PROCÓPIO-DE-OLIVEIRA, 2008.
<i>Callimico goeldii</i>	4	VU	PORTER, 2001; REHG, 2006; PORTER <i>et al.</i> , 2007, 2009.
<i>Callithrix flaviceps</i>	4	EN	FERRARI, 1988; GUIMARÃES, 1998; CORRÊA <i>et al.</i> , 2000; HILÁRIO; FERRARI, 2010.
<i>Cebuella pygmaea</i>	4	LC	IZAWA, 1975; RAMIREZ <i>et al.</i> , 1977; TOWNSEND, 2001; YEPZ <i>et al.</i> , 2005.
<i>Callithrix geoffroyi</i>	3	LC	PASSAMANI; RYLANDS, 2000; ABBEHUSEN <i>et al.</i> , 2007; NICOLAEVSKY; MENDES, 2011.
<i>Callithrix aurita</i>	2	VU	MARTINS; SETZ, 1999; CORRÊA <i>et al.</i> , 2000.
<i>Saguinus labiatus</i>	2	LC	PORTER, 2001; REHG, 2006.
<i>Callithrix kuhli</i>	2	NT	RYLANDS, 1989; RABOY <i>et al.</i> , 2008.
<i>Mico argentatus</i>	2	LC	CORREA, 2006.
<i>Saguinus bicolor</i>	1	EN	EGLER, 1992.
<i>Saguinus fuscicollis weddelli</i>	1	NE	LOPES; FERRARI, 1994.
<i>Saguinus oedipus</i>	1	CR	GARBER, 1980.



**Tabela 1.2** - Continuação.

<i>Saguinus leucopus</i>	1	EN	POVEDA; SÁNCHEZ-PALOMINO, 2004.
<i>Saguinus niger</i>	1	VU	OLIVEIRA; FERRARI, 2000.
<i>Saguinus midas</i>	1	LC	PACK <i>et al.</i> , 1999.
<i>Saguinus tripartitus</i>	1	NT	KOSTRUB, 2003.
<i>Leontopithecus caissara</i>	1	CR	LUDWIG, 2011
<i>Leontopithecus chrysopygus</i>	1	EN	PASSOS, 1999.
<i>Mico intermedius</i>	1	LC	RYLANDS, 1982.

Legenda: CR – criticamente em perigo, EN – em perigo, VU – vulnerável, NT – quase ameaçada, LC – pouco preocupante, NE – não avaliada. Nota: siglas são abreviaturas das categorias em inglês.

Muitas outras espécies e subespécies de calitriquídeos (60,66%) ainda carecem de estudos acerca de sua dieta, todos da região amazônica. Esses compreendem 69,70% dos 33 taxons pertencentes ao gênero *Saguinus*, além de 85,71% das 14 espécies do gênero *Mico* e da única espécie do gênero *Callibella* ainda não estudados neste aspecto. Entre todos esses taxa de Callitrichidae não estudados (n=37) cerca de 27,03% tem seu estado de conservação classificado como “Pouco preocupante (LC)”, porém outros 8,11%, *Mico leucipe* e *M. rondoni* e *Callibella humilis*, estão ameaçadas (classificadas como vulneráveis) além de 64,87% que também não se sabe o seu atual estado de conservação (IUCN, 2014), o que ressalta a necessidade de se estudar esses calitriquídeos.

Foi observado que em grande parte dos estudos de dieta, obtidos nessa revisão, trazem uma relação dos itens consumidos, avaliam a ecologia alimentar ao longo do ano e também comportamentos como os de forrageamento e o alimentar. Com isso, foram obtidos o percentual de consumo de cada item alimentar, além de listas das espécies de frutos consumidos (ANEXO A) ao longo do ano. Com isso, observamos que entre os 73 estudos encontrados para esta revisão apenas 12 avaliaram a dispersão de sementes para 11,47% dos primatas calitriquídeos (Tabela 1.3). Porém esses estudos avaliam frequentemente apenas alguns dos aspectos relacionados a esse processo, o que mantém lacunas de conhecimento mesmo para as espécies que já foram avaliadas. Em nenhum desses estudos, houve um acompanhamento a longo prazo do desenvolvimento das sementes dispersadas até seu amadurecimento no estado reprodutivo com a produção de novos propágulos. Para Lopes (2008), devido a essas lacunas estes estudos falham em demonstrar a efetiva contribuição dos primatas para as plantas consumidas, o que demanda por mais estudos.

**Tabela 1.3** – Objetivos avaliados em estudos com calitriquídeos relacionados a dispersão de sementes entre os anos 1945 a 2013.

Espécie	Tempo de retenção no trato digestório	Distância de dispersão	Local de deposição	Taxa de germinação	Velocidade de Germinação	Eventos pós dispersão	Estabelecimento de plântulas	Referência
<i>L. chrysomellas</i>	-	X	X	X	X	-	-	CARDOSO <i>et al.</i> , 2011; CATENACCI <i>et al.</i> , 2009.
<i>L. chrysopygus</i>	-	-	-	X	-	-	-	PASSOS, 1997
<i>L. rosalia</i>	X	X	X	X	X	-	X	LAPENTA; PROCÓPIO-DE-OLIVEIRA, 2008, 2009; LAPENTA <i>et al.</i> , 2008.
<i>S. mystax</i> , <i>S. fuscicollis</i>	X	X	X	X	X	-	-	GARBER, 1986; KNOGGE <i>et al.</i> , 2003; KNOGGE; HEYMAMM, 2003; CULOT <i>et al.</i> , 2010.
<i>S. midas niger</i>	X	-	X	-	-	-	-	OLIVEIRA; FERRARI, 2000
<i>C. jacchus</i>	-	X	-	-	-	-	-	CASTRO <i>et al.</i> , 2003
<i>C. penicillata</i>	-	-	-	X	X	-	-	FIGUEIREDO; LANGUTTI, 1997

Nota: As espécies *Saguinus mystax* e *Saguinus fuscicollis* foram agrupadas devido aos estudos encontrados avaliarem essas espécies concomitantemente.

## 4.2 A importância dos frutos para a dieta de calitriquídeos

Conforme citado por alguns autores, todos os calitriquídeos são potencialmente consumidores dos mesmos itens (RYLANDS; FARIA, 1993; SUSSMAN; KINZEY, 1984), no entanto utilizam esses itens em diferentes frequências (Tabela 1.4). Para Rylands e Faria (1993) a dieta observada entre os diferentes calitriquídeos se reflete na diferença que ocorre na oferta de recursos de cada habitat em que vivem. Dentre os estudos foram registrados o consumo de frutos, goma, animais (invertebrados e pequenos vertebrados), fungos, ovos, folhas, ramos, néctar, flores e brotos. Desses, observamos que o fruto foi é um item alimentar frequentemente consumido pelos calitriquídeos. A maioria desses primatas (90,91% das 22 espécies estudadas) consomem muitas espécies de fruto (mediana 27, 1 – 270, mín. – máx.). Apenas as espécies *S. Goeldi* e *C. pygmaea* apresentam um reduzido ou nulo, respectivamente, valor para a riqueza de espécies de frutos consumidos. Isso porque o estudo com *S. goeldi* objetivou avaliar a dieta geral e a gomivoria por esse primata. Já *C. pygmaea* é um dos maiores consumidores de goma e até o momento o único que apresenta um raro consumo de frutos. Para muitos autores a frequente escolha dos frutos nas demais espécies estudadas ocorre sempre que esses frutos estejam disponíveis na natureza, mesmo para outros calitriquídeos que são considerados principalmente gomívoros (SUSSMAN; KINZEY, 1984; FERRARI, 1988 *apud* HILARIO; FERRARI, 2010; PASSOS, 1999; OLIVEIRA; FERRARI, 2000; PORTER, 2001; CASTRO; ARAÚJO, 2007; POWER; MYERS, 2009; CULOT *et al.*, 2010).

A dieta frugívora observada para esses primatas na tabela acima é influenciada pela demanda energética necessária para suprir sua intensa atividade diária e alta taxa metabólica (ALONSO; LANGGUTH, 1989). Isso porque, devido ao pequeno tamanho, a escassa reserva calórica em seu organismo e a limitada retenção de itens no seu trato digestório costumam buscar itens de fácil digestão como os frutos (TERBORGH, 1983; GARBER, 1986; RYLANDS, 1996; DIGBY *et al.*, 2005). Esse recurso representa uma oferta altamente calórica e de rápida digestão na dieta dos animais (GARBER, 1986; POWER; MYERS, 2009), porém sua disponibilidade é sazonal nas florestas tropicais. Assim, em épocas onde a disponibilidade de frutos é menor (estação seca), os calitriquídeos demonstram flexibilidade no consumo de recursos calóricos alternativos (PORTER *et al.*, 2009). Em geral esses recursos alternativos, como goma, fungos, néctar e animais, estão disponíveis o ano inteiro, ou pelo menos na época de menor disponibilidade de frutos (SUSSMAN; KINZEY, 1984; EGLER, 1992; GARBER, 1993a; RYLANDS, 1996; REGH, 2006; PORTER *et al.*, 2007; CASTRO; ARAÚJO, 2007; LAPENTA *et al.*, 2008; CULOT *et al.*, 2010; ZAGO *et al.*, 2013).

A goma foi geralmente citada como o recurso mais utilizado na ausência de frutos. Talvez devido a grande quantidade (40%) de estudos sobre dieta, hábito ou ecologia alimentar serem realizados com espécies do gênero *Callithrix*. As espécies desse gênero são as mais gomívoras dentre os calitriquídeos. Esses saguis possuem adaptações morfo-fisiológicas que permitem o hábito de consumir goma ativamente e digeri-la de modo mais eficiente (COIMBRA-FILHO; MITTERMEIER, 1976; COIMBRA-FILHO *et al.*, 1980; CATON *et al.*, 1996; POWER; MYERS, 2009). Os micos também consomem esse recurso, porém de forma oportunista, oriundos de caules de árvores danificados (EGLER, 1992), de frutos de *Parkia* spp. (PERES, 1991; RABOY; DIETZ, 2004), assim como aproveitando as perfurações produzidas por saguis (SOINI, 1988 *apud* DIGBY *et al.*, 2005; RABOY; DIETZ, 2004).

**Tabela 1.4** – Percentuais mínimos e máximos do consumo de cada item alimentar pelas diferentes espécies de calitriquídeos estudadas entre 1975 e 2013.

Espécie	Fruto	Goma	Invertebrado	Vertebrado	Animal	Outros	Observação	Referência
<i>Callimico goeldii</i>	14 - 49	1 - 20	14 - 31	0	-	29 - 44	Fungo	Porter, 2001; Porter et al., 2007; Porter et al., 2009; Rehg, 2006.
<i>Callithrix aurita</i>	9 - 37	44 - 53	18 - 37	0	-	0		Martins; Setz, 1999; Corrêa, 1995.
<i>Callithrix flaviceps</i>	3 - 14	6 - 74	-	-	20 - 26	0 - 65	Fungo	Ferrari, 1988; Hilario; Ferrari, 2010; Guimarães, 1998.
<i>Callithrix geoffroyi</i>	14 - 60	16 - 69	12 - 24	2 - 3	-	0		Passamani, 1996; Passamani; Rylands, 2000; Abbehusen et al., 2007; Nicolaevsky; Mendes, 2011.
<i>Callithrix jacchus</i>	3 - 30	29 - 72	5 - 19	0 - 1	-	6 - 29	Flores, néctar, NI, folhas, IOA, leite	Alonso; Langguth, 1989; Silva et al. 2011; Rangel et al., 2011; Amora et al., 2013; Veríssimo, 2007; Melo et al., 1997.
<i>Callithrix kuhli</i>	58	28	13	0	-	4	Néctar	Rylands, 1989.
<i>Callithrix penicillata</i>	8	16	38 - 43	-	70	5	IOA	Vilela; Faria, 2004; Zago et al., 2013.
<i>Cebuella pygmaea</i>	0	27 - 67	33	0	-	0		Yepz et al., 2005; Ramirez et al., 1977.
<i>Leontopithecus caissara</i>	90	1	7	1	-	1	Flor, néctar, fungo	Ludwig, 2011
<i>Leontopithecus chrysopygus</i>	67	22	9	0	-	1	Flor	Passos, 1999.
<i>Leontopithecus rosalia</i>	61	2	15	0	-	22	Néctar	Dietz et al., 1997.
<i>Mico argentatus</i>	66	39	7	3	-	5 - 19	Néctar	Correa, 2006.
<i>Mico intermedius</i>	74	15	-	-	9	0		Rylands, 1982.
<i>Saguinus bicolor bicolor</i>	96	3	5	0	-	1	Flor	Egler, 1992.
<i>Saguinus fuscicollis</i>	49 - 71	12 - 30	0 - 26	0	-	0 - 7	Néctar	Porter, 2001; Knogge; Heymann, 2003; Rehg, 2006.
<i>Saguinus fuscicollis weddelli</i>	69	15	-	-	7	13	Néctar (5%)	Lopes ; Ferrari, 1994.
<i>Saguinus labiatus</i>	58 - 85	8 - 15	11	0	-	23	Néctar (0 - 15%)	Porter, 2001; Rehg, 2006.
<i>Saguinus mystax</i>	70	20	3	0	-	8	Néctar	Knogge; Heymann, 2003.
<i>Saguinus oedipus geoffroyi</i>	38	14	40	0	-	0		Garber, 1980.
<i>Saguinus leucopus</i>	83	0	11	0	-	3	Flor, casca	Poveda; Sánchez-Palomino, 2004.
<i>Saguinus niger</i>	87	3	9	0	-	0		Oliveira; Ferrari, 2000.
<i>Saguinus midas</i>	47	0	50	0	-	2	Fibras.	Pack et al., 1999
<i>Saguinus tripartitus</i>	62	12	-	-	21	5	NI	Kostrub, 2003.

Nota: A coluna ‘Observação’ detalha o tipo de item mostrado na coluna anterior. Para as espécies *Cebuella pygmaea*, e *Saguinus fuscicollis widelli* são usados percentuais do tempo usado no consumo de itens alimentares. Os registros foram obtidos por meio da observação focal dos calitriquídeos, exceto para *Saguinus midas* onde os registros foram obtidos através da análise de conteúdo estomacal. Legenda: N – nº de estudos, NI – não identificado, IOA – item oferecido artificialmente.

O consumo de fungos, por sua vez, foi constantemente observado para *Callimico goeldii*, e eventualmente em *Callithrix flaviceps* e *C. aurita*. Para *C. flaviceps*, o inesperado e alto consumo de fungos, observado por Hilário e Ferrari (2010), foi associado como uma alternativa ao consumo de goma. Esses autores sugerem o mesmo argumentado por Porter (2001) para *Callimico goeldii*, em que esse recurso foi frequentemente consumido devido a menor especialização dentária desses entre os demais calitriquídeos e da grande área de vida nos úmidos ecossistemas litorâneos em que residem, condição que favorece uma maior disponibilidade de fungos. O consumo desse item alimentar, inclusive, reduziu a competição entre *Callimico goeldii* e os simpátricos calitriquídeos *Saguinus mystax* e *Saguinus fuscicollis*, permitindo sua coexistência. (REGH, 2006; PORTER *et al.*, 2007).

Fungos contém altas concentrações de fibras, diferentes vitaminas e minerais, além de proteínas, gorduras e açúcares (PORTER, 2001). Muitos desses recursos, porém, além de limitados, são dificilmente acessados devido a sua indigestibilidade (HANSON *et al.*, 2006). Seus carboidratos, por exemplo, necessitam de fermentação microbiana assim como a goma. Além disso, a maior parte do nitrogênio em fungos está ligado à substâncias indigestas (CORK; KENAGY, 1989). Ainda assim, apesar de serem recursos de baixa qualidade nutricional, fungos podem garantir alguma quantidade de açúcares e energia.

Animais tendem a aumentar o forrageio sobre presas animais diante da menor disponibilidade de outros recursos, principalmente frutos, na estação seca (OATES, 1987; AURICCHIO, 1995; KEUROGHLIAN; PASSOS, 2001). Animais são uma importante fonte de proteínas e lipídios para os calitriquídeos (GARBER, 1993a). Desses, os insetos são alimentos muito abundantes, e comumente consumidos pelos primatas (SUSSMAN; KINZEY, 1984; RICHARD, 1985). Apesar da alta proporção (20% a 70%) no consumo de animais, raramente vertebrados, por diversas espécies de calitriquídeos (Tabela 1.4) poucos estudos analisaram a variação no seu consumo durante o ano. Algumas espécies do gênero *Saguinus* apresentam um constante e alto consumo de invertebrados como suplementar ao consumo de frutos ao longo do ano (SUSSMAN; KINZEY, 1984; PACK *et al.*, 1999). Maior proporção no consumo de insetos na estação seca também foi observado para *Callithrix jacchus* (MARTINS, 2007; SILVA *et al.*, 2011). O consumo de artrópodos foi suplementar à gomivoria para *Cebuella pygmaea* (YEPEZ, *et al.*, 2005) e à fungivoria para *Callimico goeldii* (PORTER, 2001). Nos estudos com *Callithrix aurita*, *Callithrix geoffroyi*, *Callithrix penicillata*, *Saguinus oedipus geoffroyi* e *Saguinus tirpartitus* seus autores argumentam que consumo de presas animais foi favorecido pela sua disponibilidade no ambiente e pela habilidade desses animais na captura destas presas (GARBER, 1980; PASSAMANI; RYLANDS, 2000; MARTINS; SETZ, 2000; KOSTRUB, 2003 apud DIGBY *et al.*, 1995; VILELA; FARIA, 2004; VILELA, 2007; NICOLAEVSKY; MENDES, 2011).

Uma estratégia diferente foi observada em *Saguinus fuscicollis* e *Saguinus mystax* para suprir a escassez de frutos em seu habitat. Ao invés de investir no forrageamento por recursos alternativos, esses animais exibiram maior deslocamento sobre uma área adjacente de floresta secundária em regeneração, onde forragearam e consumiram frutos de espécies pioneiras que estavam disponíveis (CULOT *et al.*, 2010). Outros estudos também observaram espécies de micos (*Leontopithecus* e *Saguinus*) mantendo o consumo de espécies de frutos menos comuns em sua dieta, porém disponíveis na estação seca (SUSSMAN; KINZEY, 1984). Para esses autores a frequente visitação observada entre áreas de vegetação de borda e não borda leva os *Saguinus* a ampliarem sua área de vida e incluir uma variedade de tipos de habitat como floresta primária, secundária, áreas de borda, pântanos e clareiras. Isso reflete numa diferente distribuição temporal e espacial de frutos maduros durante todo o ano, criando uma maneira particular de micos para explorar o ambiente (GARBER, 1993b).

Assim, observamos nesses estudos que os calitriquídeos são extremamente versáteis no consumo de alimentos, utilizando diferentes tipos de itens alimentares de acordo com sua

disponibilidade no tempo e no espaço. Esse comportamento oportunista otimiza a relação entre o custo energético na obtenção de um alimento e o benefício nutricional proporcionado pelo mesmo, além de moldar a dieta desses animais ao longo do ano em um determinado ambiente (CORREA, 2006; TERBORGH, 1983). Essas características permitem que esses animais consigam habitar regiões altamente sazonais como na Caatinga e no Cerrado, ou mesmo os inúmeros fragmentos de Mata Atlântica, de tamanhos e qualidade (diversidade e riqueza de espécies animais e vegetais) muito variadas (SUSSMAN; KINZEY, 1984; ALONSO; LANGGUTH, 1989; RYLANDS; FARIA, 1993; RYLANDS *et al.*, 1996; PASSAMANI; RYLANDS, 2000; CASTRO; ARAUJO, 2007; ABBEHUSEN *et al.*, 2007; MARTINS; SETZ, 2000; RANGEL *et al.*, 2011; VILELA; DEL-CLARO, 2011; AMORA *et al.*, 2013).

### 4.3 Caracterização dos frutos consumidos por calitriquídeos

Os estudos relacionados à dieta de calitriquídeos somam um consumo de 893 *taxa* de frutos. Desses 69,20% foram identificados até espécie e os demais até gênero (30,13%) e Família (0,67%), os quais eram citados nos estudos como morfoespécies. Para evitar uma superestimação na riqueza destas morfoespécies, que foram citadas em diferentes estudos, essas foram agrupadas e citadas como “*Gênero spp.*” ou “*Família spp.*”. Isso resultou num total de 753 *taxa* dos quais 83,80% foram as identificadas até espécie (Anexo A). A espécie *Tapirira guianensis* (Anacardiaceae), *Inga thibaudiana* (Fabaceae), *Psidium guajava* (Myrtaceae) e *Leonia glycyarpa* (Violaceae) foram as espécies mais consumidas consumidas por respectivamente 12 ,8, 6 e 5 diferentes espécies calitriquídeos. Outras 435 espécies de plantas foram consumidas por apenas uma das espécies de calitriquídeo estudada. Outras demais 14, 55 e 236 espécies de plantas foram compartilhadas por respectivamente quatro, três e duas diferentes espécies de calitriquídeos.

As quatro espécies mais consumidas (Anexo A) são espécies de árvores nativas com amplas áreas de ocorrência e uso comercial desde a produção de frutos comestíveis, à embalagens leves, ferramentas, lenha, móveis até de compostos para produção de fármacos (ARAUJO; FILHO, 1978; LORENZI, 1992; CORREIA *et al.*, 2003; CARVALHO, 2006; ASSIS, 2008; SILVA-LUZ, 2011; COSTA *et al.*, 2014). São importantes também por serem espécies chaves utilizadas em reflorestamentos heterogêneos (*T. guianensis*), ocorrendo em florestas primárias e secundárias (*I. thibaudiana*) além de áreas abertas do sul do país (*P. guajava*) (ARAUJO; FILHO, 1978; LORENZI, 1992; ASSIS, 2008; COSTA *et al.*, 2014).

Nem todas as características dos frutos e sementes avaliadas nesta revisão foram obtidas para todos os *taxa* (Tabela 1.5). Isso decorre da escassa fonte de informações acerca dos frutos e sementes consumidos por calitriquídeos nesses estudos. Além disso, nenhum estudo avaliou a influência do aroma dos frutos na sua seleção para o consumo por calitriquídeos. É importante conhecer os critérios utilizados pelos frugívoros para escolha e consumo de frutos e sementes já que isso influencia o sucesso reprodutivo das plantas, afetando assim a distribuição e o estabelecimento das espécies produtoras de frutos carnosos (GODOY; JORDANO 2001). A grande maioria dos estudos com calitriquídeos, porém, se concentrou apenas em identificar as espécies presentes na dieta desses animais, consequentemente desprezando quais as características físicas ou químicas desses frutos que influenciaram na sua seleção.

**Tabela 1.5** – Características de frutos e sementes consumidos por calitriquídeos em estudos publicados entre 1975 e 2013. N = 794 taxa de frutos.

<b>Características avaliadas</b>	<b>S</b>	<b>%</b>
Forma de vida da planta	470	59,19
Tipo de fruto	140	17,63
Cor do fruto	193	24,31
Estágio de maturação	45	5,67
Tamanho do fruto	144	18,14
Tamanho da semente	129	16,25
Tratamento dado à semente	177	22,29
Testes de germinação	138	17,38
Tempo de retenção da semente no trato digestório	91	11,46

Legenda: S – riqueza de espécies avaliadas para cada característica.

Os calitriquídeos estudados consomem uma grande (Mediana 25, mínimo 1, máximo 270) diversidade de espécies de frutos. Esses representam 79 famílias de plantas distribuídas entre os quatro biomas que esses primatas habitam (Tabela 1.6). A riqueza entre essas espécies é maior nos biomas Mata Atlântica e Amazônia o que pode estar relacionado aos altos índices de diversidade e endemismo de espécies nesses locais, considerados um dos maiores do mundo (MITTERMEIER *et al.*, 2005). Em contrapartida, a menor riqueza de espécies de frutos consumidos calitriquídeos encontrada nos biomas Cerrado e Caatinga pode ser também reflexo do baixo número de estudos e de calitriquídeos (*Callithrix penicillata* no Cerrado e *C. jacchus* na Caatinga) nesses locais. Considerando todas as espécies de frutos consumidas por todos os calitriquídeos, a maior riqueza de espécies pertence as famílias Myrtaceae, seguida de Fabaceae (Mimosoideae), Moraceae e Sapotaceae, que estiveram também entre as mais comuns nos biomas Amazônico, Cerrado e Mata Atlântica. Já na Caatinga foram nas famílias Anacardiaceae e Cactaceae o maior número de espécies consumidas. Diferentes formações vegetais dominam em cada um destes biomas, o que pode justificar, ao menos em parte, esse resultado. Em todas essas famílias, alguma estrutura comestível (carnosa) de seus frutos (pericarpo ou arilo), ou pseudofrutos (estrutura comestível anexa ao fruto), foi consumida.

**Tabela 1.6** – Riqueza (S) e seu percentual correspondente (%) de espécies de frutos consumidos por calitriquídeos em cada bioma entre os anos de 1975 e 2013. (Continua)

Caatinga			Cerrado			Amazônia			Mata Atlântica			Total		
Família (n=13)	S	%	Família (n=21)	S	%	Família (n=59)	S	%	Família (n=63)	S	%	Família (n=78)	S	%
Anacardiaceae	3	15,79	Melastomataceae	8	21,62	Fabaceae / Mimosoideae	43	10,67	Myrtaceae	64	18,88	Myrtaceae	85	10,71
Cactaceae	3	15,79	Myrtaceae	5	13,51	Moraceae	33	8,19	Moraceae	27	7,96	Fabaceae / Mimosoideae	65	8,19
Annonaceae	2	10,53	Arecaceae	3	8,11	Sapotaceae	20	4,96	Rubiaceae	24	7,08	Moraceae	61	7,68
Myrtaceae	2	10,53	Fabaceae / Mimosoideae	3	8,11	Menispermaceae	19	4,71	Sapotaceae	23	6,78	Sapotaceae	44	5,54
Araliaceae	1	5,26	Hippocrateaceae	2	5,41	Urticaceae	19	4,71	Fabaceae / Mimosoideae	18	5,31	Rubiaceae	40	5,04
Caricaceae	1	5,26	Anacardiaceae	1	2,70	Rubiaceae	15	3,72	Melastomataceae	15	4,42	Melastomataceae	36	4,53
Fabaceae / Mimosoideae	1	5,26	Annonaceae	1	2,70	Myrtaceae	14	3,47	Annonaceae	13	3,83	Annonaceae	35	4,41
Loranthaceae	1	5,26	Caryocaraceae	1	2,70	Melastomataceae	13	3,23	Arecaceae	11	3,24	Urticaceae	28	3,53
Malpighiaceae	1	5,26	Dichapetalaceae	1	2,70	Burseraceae	11	2,73	Clusiaceae	8	2,36	Menispermaceae	25	3,15
Rhamnaceae	1	5,26	Humiriaceae	1	2,70	Hippocrateaceae	10	2,48	Urticaceae	8	2,36	Arecaceae	20	2,52
Sapindaceae	1	5,26	Magnoliaceae	1	2,70	Araceae	9	2,23	Anacardiaceae	7	2,06	Anacardiaceae	18	2,27
Sapotaceae	1	5,26	Malpighiaceae	1	2,70	Sapindaceae	8	1,99	Araceae	7	2,06	Burseraceae	17	2,14
Verbenaceae	1	5,26	Moraceae	1	2,70	Apocynaceae	7	1,74	Boraginaceae	7	2,06	Sapindaceae	17	2,14
			Myristicaceae	1	2,70	Bombacaceae	7	1,74	Sapindaceae	7	2,06	Araceae	16	2,02
			Nyctaginaceae	1	2,70	Clusiaceae	7	1,74	Bromeliaceae	6	1,77	Clusiaceae	15	1,89
			Ochnaceae	1	2,70	Arecaceae	6	1,49	Burseraceae	6	1,77	Boraginaceae	13	1,64
			Passifloraceae	1	2,70	Boraginaceae	6	1,49	Malpighiaceae	6	1,77	Hippocrateaceae	13	1,64
			Rubiaceae	1	2,70	Chrysobalanaceae	6	1,49	Menispermaceae	6	1,77	Malpighiaceae	13	1,64



**Tabela 1.6 – Continuação.**

Sapindaceae	1	2,70	Combretaceae	6	1,49	Passifloraceae	5	1,47	Passifloraceae	12	1,51
Simaroubaceae	1	2,70	Nyctaginaceae	6	1,49	Ulmaceae	5	1,47	Apocynaceae	10	1,26
Urticaceae	1	2,70	Passifloraceae	6	1,49	Salicaceae	4	1,18	Nyctaginaceae	10	1,26
			Salicaceae	6	1,49	Acanthaceae	3	0,88	Salicaceae	10	1,26
			Dichapetalaceae	5	1,24	Apocynaceae	3	0,88	Bombacaceae	8	1,01
			Malpighiaceae	5	1,24	Aquifoliaceae	3	0,88	Ulmaceae	8	1,01
			Meliaceae	5	1,24	Cactaceae	3	0,88	Acanthaceae	7	0,88
			Polygonaceae	5	1,24	Ebenaceae	3	0,88	Bromeliaceae	7	0,88
			Convolvulaceae	4	0,99	Euphorbiaceae	3	0,88	Meliaceae	7	0,88
			Lauraceae	4	0,99	Nyctaginaceae	3	0,88	Cactaceae	6	0,76
			Loganiaceae	4	0,99	Caricaceae	2	0,59	Combretaceae	6	0,76
			Marcgraviaceae	4	0,99	Fabaceae / Caesalpinoidea	2	0,59	Dichapetalaceae	6	0,76
			Sterculiaceae	4	0,99	Loranthaceae	2	0,59	Polygonaceae	6	0,76
			Vitaceae	4	0,99	Meliaceae	2	0,59	Caricaceae	5	0,63
			Celastraceae	3	0,74	Musaceae	2	0,59	Ebenaceae	5	0,63
			Cyclanthaceae	3	0,74	Olacaceae	2	0,59	Euphorbiaceae	5	0,63
			Icacinaceae	3	0,74	Bignoniaceae	1	0,29	Lauraceae	5	0,63
			Linaceae	3	0,74	Bombacaceae	1	0,29	Marcgraviaceae	5	0,63
			Myristicaceae	3	0,74	Chrysobalanaceae	1	0,29	Myristicaceae	5	0,63
			Ulmaceae	3	0,74	Cucurbitaceae	1	0,29	Sterculiaceae	5	0,63
			Violaceae	3	0,74	Cyclanthaceae	1	0,29	Vitaceae	5	0,63
			Caricaceae	2	0,50	Elaeocarpaceae	1	0,29	Convolvulaceae	4	0,50
			Dilleniaceae	2	0,50	Fabaceae / Faboideae	1	0,29	Cyclanthaceae	4	0,50
			Ebenaceae	2	0,50	Hippocrateaceae	1	0,29	Fabaceae / Caesalpinoidea	4	0,50

**Tabela 1.6 – Continuação.**

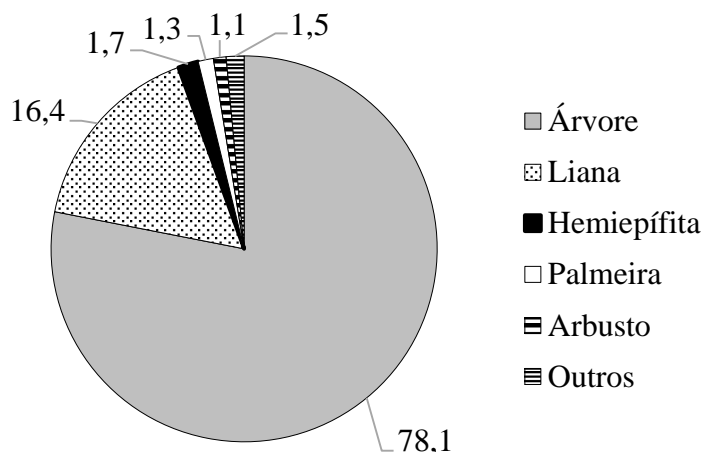
Euphorbiaceae	2	0,50	Icacinaceae	1	0,29	Icacinaceae	4	0,50
Fabaceae / Caesalpinoidea	2	0,50	Lammiaceae	1	0,29	Loganiaceae	4	0,50
Fabaceae / Faboideae	2	0,50	Lauraceae	1	0,29	Simaroubaceae	4	0,50
Humiriaceae	2	0,50	Marcgraviaceae	1	0,29	Violaceae	4	0,50
Lecythidaceae	2	0,50	Monimiaceae	1	0,29	Aquifoliaceae	3	0,38
Monimiaceae	2	0,50	Myristicaceae	1	0,29	Celastraceae	3	0,38
Simaroubaceae	2	0,50	Myrsinaceae	1	0,29	Chrysobalanaceae	3	0,38
Araliaceae	1	0,25	Ochnaceae	1	0,29	Fabaceae / Faboideae	3	0,38
Bignoniaceae	1	0,25	Piperaceae	1	0,29	Humiriaceae	3	0,38
Bromeliaceae	1	0,25	Polygonaceae	1	0,29	Linaceae	3	0,38
Cucurbitaceae	1	0,25	Rhamnaceae	1	0,29	Loranthaceae	3	0,38
Musaceae	1	0,25	Rosaceae	1	0,29	Monimiaceae	3	0,38
Ochnaceae	1	0,25	Rutaceae	1	0,29	Musaceae	3	0,38
Oxalidaceae	1	0,25	Simaroubaceae	1	0,29	Ochnaceae	3	0,38
Piperaceae	1	0,25	Smilacaceae	1	0,29	Rhamnaceae	3	0,38
Rhamnaceae	1	0,25	Solanaceae	1	0,29	Araliaceae	2	0,25
Theophrastaceae	1	0,25	Sterculiaceae	1	0,29	Bignoniaceae	2	0,25
			Tiliaceae	1	0,29	Cucurbitaceae	2	0,25
			Verbenaceae	1	0,29	Dilleniaceae	2	0,25
			Violaceae	1	0,29	Lecythidaceae	2	0,25
			Vitaceae	1	0,29	Olacaceae	2	0,25
						Piperaceae	2	0,25
						Verbenaceae	2	0,25
						Achariaceae	1	0,13

**Tabela 1.6** – Continuação.

Caryocaraceae	1	0,13
Elaeocarpaceae	1	0,13
Lammiaceae	1	0,13
Magnoliaceae	1	0,13
Myrsinaceae	1	0,13
Oxalidaceae	1	0,13
Rosaceae	1	0,13
Rutaceae	1	0,13
Smilacaceae	1	0,13
Solanaceae	1	0,13
Theophrastaceae	1	0,13
Tiliaceae	1	0,13

---

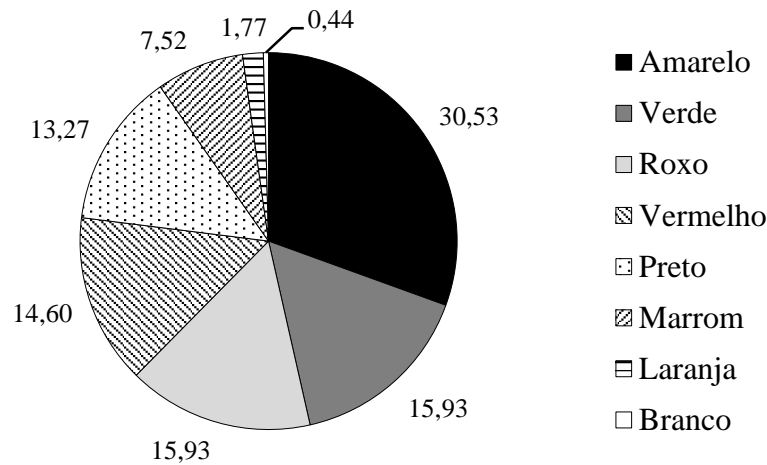
Em relação a forma de vida dessas espécies a maior parte se constitui de árvores (Figura 1.5). Calitriquídeos são primatas arborícolas e utilizam as árvores como o principal substrato de forrageamento, alimentação, deslocamento e repouso dos calitriquídeos. Dentre as formas de menor porte apenas a forma de vida liana se destacou em número de espécies. Devido a sua baixa massa corpórea calitriquídeos também são capazes de utilizar plantas de menor porte como pequenos arbustos, lianas e epífitas (CUNHA *et al.*, 2006).



**Figura 1.5** – Forma de vida de 470 das espécies frutíferas consumidas por calitriquídeos em estudos publicados entre 1975 e 2013. Legenda: Outros representa as formas de vida mais raras como epífitas, cactos e herbáceas.

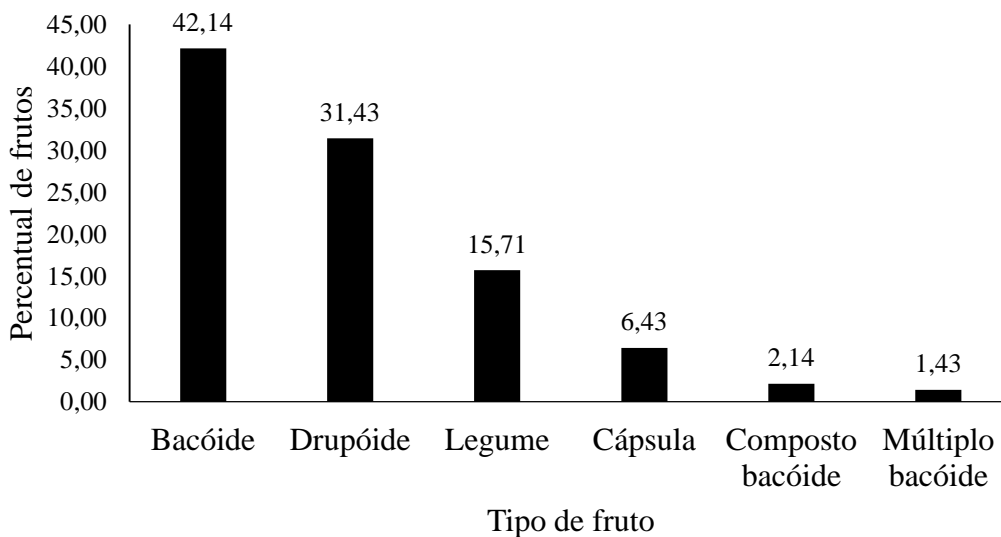
Nesse estudo foi observado que os calitriquídeos consumiram frutos maduros de todas das espécies avaliadas ( $n = 45$ ), 8,9 % das quais também foram consumidas imaturas. O estágio de maturação pode ser identificado visualmente por primatas (GALETI *et al.*, 2011) que selecionam os frutos com base na sua detecção pelos contrastes visuais entre as cores dos frutos e do fundo (folhas, cascas e estruturas associadas aos frutos). Esses contrastes são mais acentuados quando a maioria dos frutos estão maduros (DOMINY; LUCAS, 2001; CAMARGO *et al.* 2013). O odor também pode ser usado na localização de frutos (RIEGER; JACOB, 1988). Porém, o olfato tem sido subestimado e mostrou uma menor importância para os primatas diurnos durante o forrageio (Bicca-Marques & Garber, 2004; Bolen & Green, 1997; Garber & Dolins, 1996). No entanto seu uso foi observado em *C. penicillata* (GOMES, 2011).

Para os calitriquídeos estudados, a maioria dos frutos que consumiram são amarelos (cor aposemática, muito contrastante com o fundo) (Figura 1.6), assim como observado em outros primatas (LAMBERT; GARBER, 1998). Entre os demais frutos, porém, parece não haver uma relação entre cor e consumo já que frutos na cor laranja, aposemáticos, foram um dos menos consumidos e frutos com cor verde, crípticos, foram um dos mais consumidos. Segundo Perini e colaboradores (2009) calitriquídeos são eficientes tanto em detectar frutos escuros em ambientes sombreados como o sub-bosque, como frutos coloridos em ambientes iluminados devido ao polimorfismo visual entre machos e fêmeas e o comportamento gregário de suas espécies. Isso sugere que o consumo dos frutos pelos calitriquídeos observados nesse estudo esteja mais relacionado com a disponibilidade e abundância desses na natureza do que com a sua cor.



**Figura 1.6** – Percentual de espécies de frutos classificados quanto a sua cor entre as 226 espécies de frutos consumidas por calitriquídeos entre os anos de 1975 e 2013.

Os tipos de fruto mais consumidos por calitriquídeos foram bagas e drupas, porém frutos secos também foram utilizados (Figura 1.7). Esses frutos são ricos em polpa comestível ou, no caso dos frutos secos, possuem sementes revestidas por arilo comestível (GAUTER-HION, 1985). Alguns autores sugerem que esses frutos são selecionados porque, além de coloridos e comestíveis, são ricos em água, carboidratos e proteínas (GALETI *et al.*, 2011; KNIGHT; SIEGFRIED, 1983). Desse modo, os calitriquídeos apresentam síndrome de dispersão semelhantes a aves e demais primatas, os principais dispersores de sementes das regiões tropicais (KNIGHT; SIEGFRIED, 1983; GAUTER-HION, 1985; LAMBERT; GARBER, 1998; CHAPMAN; RUSSO, 2007).



**Figura 1.7** – Tipos de frutos (n = 140) consumidos por calitriquídeos nos estudos avaliados entre 1975 e 2013. Classificação seguindo Barroso *et al.* (1999).

A maioria dos frutos consumidos por calitriquídeos são de tamanho médio (43,97%) e grande (41,38%), sendo a menor parte (14,66%) de frutos pequenos. O tamanho médio encontrado para esses frutos é 47,50 mm (3,10mm – 350,00mm, mín. – máx.). Isso mostra

que apesar de seu pequeno tamanho, calitriquídeos são capazes de consumir frutos maiores que os diversos primatas avaliados, pelo mesmo método de classes de tamanho, por Lambert e Garber (1998). Nesse estudo, os autores avaliaram o tamanho médio dos frutos consumidos é de 39,60 mm (5,00mm – 185,00mm) para médios e grandes (entre 3,00Kg – 41,60Kg) primatas Catarrinos e de 18,00 mm (entre 5,00mm – 40,00mm) para pequenos e médios (0,38kg – 10,00kg) primatas Platirrinos.

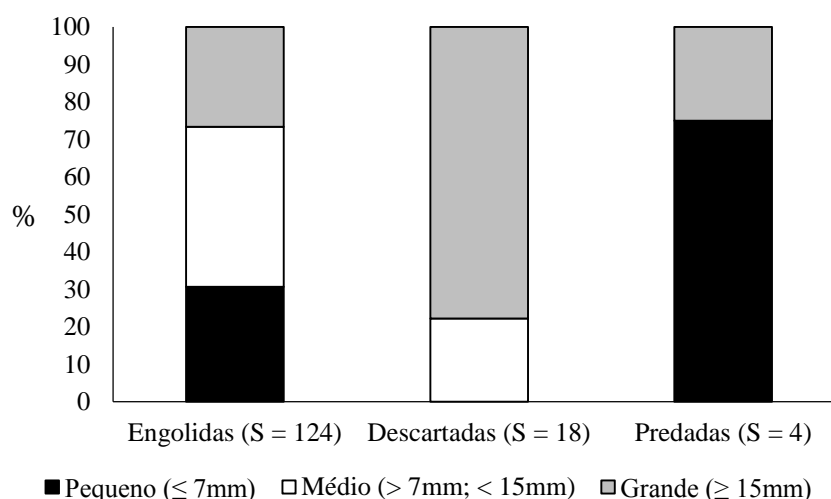
**Tabela 1.7** – Tamanho dos frutos consumidos por calitriquídeos em estudos entre 1975 e 2013. Classificação por tamanho segundo Wrangham *et al.* (1994).

Pequeno ( $\leq 10,00\text{mm}$ ) C (f)	Médio ( $> 10,00\text{mm}; \leq 30,00\text{mm}$ ) C (f)	Grande ( $> 30,00\text{mm}$ ) C (f)
3,10 (1)	10,20 (1)	32,00 (1)
3,20 (1)	11,00 (1)	35,00 (1)
5,00 (1)	11,90 (1)	37,50 (1)
5,40 (1)	12,00 (4)	38,00 (1)
6,70 (1)	12,50 (1)	40,00 (5)
7,46 (1)	12,75 (1)	43,00 (2)
7,50 (2)	13,00 (1)	44,70 (1)
8,00 (3)	14,00 (1)	47,00 (1)
8,50 (1)	15,00 (3)	50,00 (4)
9,00 (4)	15,69 (1)	52,00 (1)
10,00 (1)	15,90 (1)	60,00 (2)
	16,60 (1)	65,00 (1)
	17,20 (1)	70,00 (4)
	17,50 (2)	75,00 (1)
	18,00 (1)	77,00 (1)
	18,30 (1)	85,00 (2)
	18,78 (1)	86,00 (1)
	18,90 (1)	90,00 (1)
	19,00 (1)	93,00 (1)
	20,00 (8)	95,00 (1)
	23,00 (2)	96,00 (1)
	24,00 (2)	100,00 (2)
	25,00 (2)	110,00 (2)
	26,00 (1)	115,00 (1)
	27,48 (1)	117,00 (1)
	27,70 (1)	120,00 (1)
	28,00 (3)	150,00 (1)
	30,00 (6)	154,00 (1)
		160,00 (1)
		250,00 (2)
		260,00 (1)
		350,00 (1)

Legenda: C – comprimento máximo do fruto, f – frequência.

#### 4.4 Caracterização das sementes e da sua dispersão por calitriquídeos

Entre 146 espécies de frutos consumidos 84,93% tiveram suas sementes engolidas. As únicas as espécies que receberam mais de um tipo de tratamento foram as grandes sementes de *Pourouma guianensis* – Urticaceae (engolida, predada e descartada) e *Chrysophyllum splendens* - Sapotaceae (engolida e descartada). O tamanho médio das sementes engolidas, 10,43 mm (0,60mm – 34,20mm, mín. – máx.), é inferior ao das sementes descartadas, 23,23 (9,70mm – 80,00mm), e superior às predadas, 6,28 mm (1,00mm – 17,20mm). Porém, devido ao baixo tamanho amostral para esses dois últimos tratamentos (n = 18 e 4, respectivamente) não foi possível nenhuma avaliação estatística que relacionasse o tratamento dado à semente e o tamanho da mesma. No entanto pode-se observar que calitriquídeos descartaram apenas sementes de tamanho médio e grande (9,70mm – 80,00mm) e nenhuma de tamanho pequeno (Figura 1.8), engolindo a maioria dessas (92,68%, n = 41). A dificuldade em separar as sementes da polpa do fruto pode ter influenciado sua ingestão (GABER,1986; KNOGGE; HEYMANN,2003). Além disso, entre as sementes descartadas seu tamanho influencia nesse tratamento quando são superiores a abertura da boca e ao diâmetro do tubo digestório do seu consumidor (CHAPMAN, 1989; GARBER; KILTRON, 1997; LAPENTA *et al.*, 2003).



**Figura 1.8** – Tratamento dado as espécies (S) de sementes por calitriquídeos estudados entre 1975 – 213. As classes de tamanho da semente seguem a classificação proposta em Garber (1986).

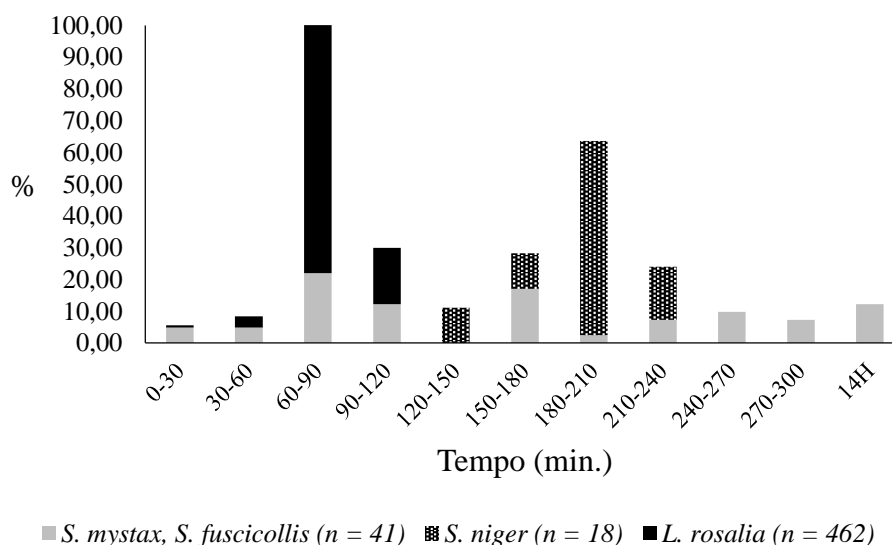
Além desses resultados, pode-se observar que calitriquídeos também foram capazes de engolir sementes grandes (15,10mm – 32,40mm), inclusive numa proporção semelhante as de tamanho médio e pequeno (Figura 1.8). Assim, apesar de seu pequeno tamanho, calitriquídeos (Tabela 1.8) são capazes de engolir sementes tão grandes ou até maiores que médios e grandes primatas como *Cebus capucinus* (massa corpórea = 3,50kg), *Alouatta palliata* (6,00Kg), *Ateles paniscus* (7,50Kg), *Cercopithecus mitis* e *C. ascanius* (3,50Kg), *Macaca fascicularis* (4,00Kg), *Papio anubis* (19,50Kg), *Pan troglodytes* (47,50Kg) e *Gorilla gorilla* (120,00Kg) (GARBER; KILTRON, 1997). Assim, calitriquídeos podem ser considerados importantes para a dispersão de sementes em fragmentos onde grandes dispersores de sementes são ausentes ou muito reduzidos.

**Tabela 1.8** – Espécies de calitriquídeos, estudados entre 1975 – 2013, que engoliram as 26 espécies de sementes de tamanho grande ( $\geq 15\text{mm}$ ).

Espécies	Massa corpórea (g)	S	Comprimento (mm) (mín. – máx.)
<i>S. fuscicollis</i>	340,00	14	15,10 - 22,20
<i>S. mystax</i>	515,00	14	15,10 - 22,20
<i>L. chrysomelas</i>	577,50	10	15,60 - 23,00
<i>L. rosalia</i>	544,00	5	15,60 - 34,20
<i>C. penicillata</i>	344,00	2	17,00 - 23,00
<i>S. midas niger</i>	489,90	2	17,00 - 17,20
<i>L. chrysopygus</i>	575,00	1	16,00
<i>S. bicolor</i>	428,00	1	17,00
<i>S. fuscicollis widdelli</i>	405,00	1	16,40

Legenda: S – riqueza de espécies de sementes.

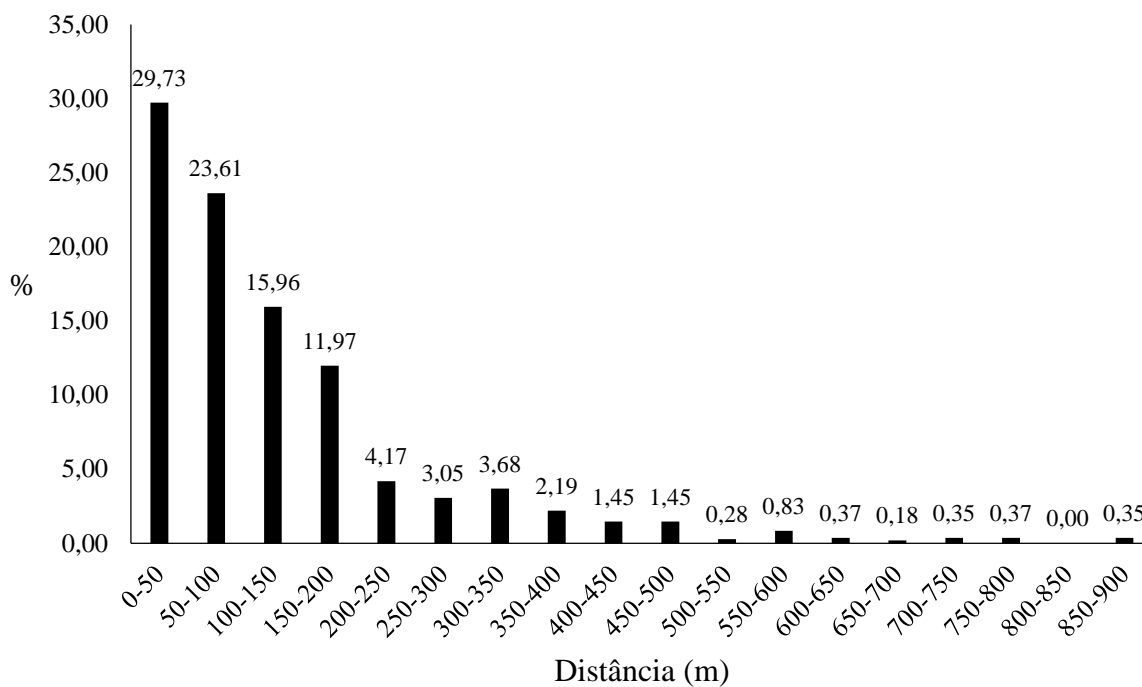
Apenas três estudos avaliaram o tempo de passagem das sementes através do trato digestório dos calitriquídeos (GARBER, 1986; OLIVEIRA; FERRARI, 2000; LAPENTA; PROCÓPIO-DE-OLIVEIRA, 2008). Juntos, esses estudos avaliaram 521 sementes (Figura 1.9), que levaram, na maioria das observações (99,04%), entre 21 e 300 minutos para atravessar o intestino desses animais. Dentre esses estudos, apenas Garber (1986) observou a ingestão de sementes ao final do dia para sua deposição na manhã seguinte. Isso acarretou num longo tempo de retenção (14 horas) dessas sementes (0,96%) no trato digestório dos *Saguinus* spp. avaliados. Embora apenas esse último autor tenha testado e encontrado significativa correlação positiva entre tempo de retenção e distância de dispersão, Oliveira e Ferrari (2000) também argumentam que durante o tempo de retenção observado, *S. niger* é capaz de percorrer grandes distâncias (300m – 500m). Já para Lapenta e Procópio de Oliveira (2008) a ausência de correlação ocorre devido ao comportamento de forrageamento em *L. rosalia*, que frequentemente repete as visitas às mesmas árvores com recursos abundantes. Essas autoras sugerem que outros fatores possam influenciar no tempo de retenção como hora da ingestão da semente, número de sementes ou espécies de sementes ingeridas e o consumo de outros alimentos (animais). Assim, apesar do tempo de retenção ser importante para a dispersão de sementes essa relação ainda não é clara para os calitriquídeos.



**Figura 1.9** – Tempo de retenção de sementes no trato digestório de calitriquídeos estudados entre 1975 - 2013.



A distância de dispersão foi avaliada a partir da distância entre o local onde uma semente foi ingerida até sua localização nas fezes do animal que a consumiu (GARBER, 1986; CASTRO *et al.*, 2003; LAPENTA; PROCÓPIO-DE-OLIVEIRA, 2008; CARDOSO *et al.*, 2011). A partir dessas amostras foram localizadas sementes (n = 544) depositadas entre zero e 858 m de distância a partir da planta mãe (Figura 1.10). Nos estudos com *L. rosalia* e *L. chrysomelas* (LAPENTA; PROCÓPIO-DE-OLIVEIRA, 2008; CARDOSO *et al.*, 2011) foram observados que poucas amostras fecais (respectivamente, 9,11% de 227 e 5,80% de 382) são depositadas próximas à planta-mãe (respectivamente, 0m – 10m e 0m – 20m, mín. – máx.). Desse modo, as sementes contidas nas demais amostras fecais têm maior chance de sobrevivência, uma vez que seu espalhamento a grandes distâncias pode reduzir a densidade com indivíduos coespecíficos (HOWE; SMALLWOOD, 1982). Isso evita a competição entre os mesmos, além de diminuir as chances de serem encontrados por predadores ou contaminados por patógenos (JANZEN, 1970; CONNELL, 1971).



**Figura 1.10** – Distância de dispersão de sementes por calitriquídeos. Percentual de fezes localizadas entre as classes de distância segundo artigos publicados entre 1975 – 2013.

Entre os seis estudos (GARBER, 1986; PASSOS, 1997; CASTRO *et al.*, 2003; KNOGGE *et al.*, 2003; LAPENTA *et al.*, 2008; LAPENTA; PROCÓPIO-DE-OLIVEIRA, 2009; CATENACCI *et al.*, 2009) que avaliaram a taxa de germinação de sementes contidas em fezes de calitriquídeos, um total de 97 taxa de 35 famílias (Anexo B) foram avaliadas. Embora Garber (1986) tenha encontrado sucesso para 70,00% das 36 sementes plantadas nenhuma comparação com sementes controle foi realizada, por isso seus resultados sobre germinação não puderam ser incluídos nesta revisão. De um modo geral a passagem das semente através do trato digestório dos calitriquídeos beneficiou 91,00% das espécies avaliadas quanto a taxa de germinação e 87,50% das avaliadas quanto a velocidade de germinação (Tabela 1.9 e Tabela 1.10). Assim, como em outros primatas (LIEBERMAN; LIEBERMAN, 1986; JULLIOT, 1996; WRANGHAN *et al.*, 1994; DEW; WRIGHT, 1998; TRAVESET, 1998; STEVENSON *et al.*, 2002) calitriquídeos não interferem negativamente

no processo germinativo para a maioria das sementes dispersadas, o que é favorável ao recrutamento das mesmas e contribuindo para a manutenção da floresta.

**Tabela 1.9** – Taxa de germinação de sementes encontradas nas fezes de calitriquídeos em estudos entre 1975 e 2013.

Efeito	Taxa de germinação (%)							Total %
	<i>C. jacchus</i> (S = 3)	<i>S. mystax</i> (S = 34)	<i>S. fuscicollis</i> (S = 37)	<i>L. rosalia</i> (S = 19)	<i>L. rosalia</i> (S = 14)	<i>L. Chrysomelas</i> (S = 14)	<i>L. chrysopygus</i> (S = 9)	
(+)	66,67	17,65	13,51	36,84	21,43	7,14	44,44	21,54
(0)	33,33	76,47	72,97	57,89	50,00	100,00	55,56	70,00
(-)	0,00	5,88	13,51	5,26	28,57	0,00	0,00	9,23

Legenda: (+) aumento e (-) redução significativos da taxa de germinação de sementes testadas em relação as sementes controle. (0) indica efeito neutro na taxa de germinação.

**Tabela 1.10** – Velocidade de germinação de sementes encontradas em fezes de calitriquídeos em estudos entre 1975 e 2013.

	Velocidade de germinação (%)		Total (%)
	<i>C. jacchus</i> (n = 3)	<i>L. rosalia</i> (n = 21)	
	66,67	23,81	29,17
	33,33	61,90	58,33
	0,00	14,29	12,50

Legenda: (+) aumento e (-) redução significativos da velocidade de germinação de sementes testadas em relação as sementes controle. (0) indica efeito neutro na velocidade de germinação.

Poucas espécies não foram beneficiadas após a passagem pelo trato digestório dos calitriquídeos. Segundo Traveset (1998 – lapenta etal 2008), essa inibição pode ocorrer se essas as espécies foram ingeridas antes de estarem completamente maduras. Para os autores dos estudos avaliados, fatores físicos (temperatura, umidade, iluminação) e ou químicos (qualidade de minerais ou pH do solo) também podem ter influenciado esse resultado, porém isso não foi investigado.

Apenas um estudo acompanhou o desenvolvimento das sementes até o estágio de plântulas (LAPENTA; PROCÓPIO-DE-OLIVEIRA, 2009). Nesse estudo apenas 39% das sementes conseguiram chegar esse estágio, as demais desapareceram (remoção ou predação) ou morreram tanto antes como após a germinação. Nenhum outro estudo avaliou os eventos pós dispersão (como dispersão secundária, predação e contaminação) sobre as sementes dispersadas por calitriquídeos, o que demonstra a grande carência e importância de estudos para essa avaliação.

Em todos esses estudos, os micos e saguis avaliados exibiram importantes e eficientes comportamentos para a dispersão das sementes consumidas. Porém esse conhecimento se resume ao estudo de poucas (7) espécies, e deve-se ter cuidado ao extrapolar essas conclusões para toda a família já que a dispersão de sementes ainda não foi avaliada para muitas (88,5%) espécies de calitriquídeos. É importante ressaltar, que o hábito de deslocamento diário dessas espécies, também visto nesses trabalhos, inclui a passagem em diferentes tipos de hábitat incluindo aqueles em diferentes estágios de sucessão ou mesmo perturbação. Com isso, aumentam a chance de localizar frutos de diferentes estádios sucessionais e transportar suas sementes entre os diferentes hábitats.

## 5 CONCLUSÃO

Em cerca de 40 anos 72 estudos avaliaram a dieta de muitas espécies de primatas calitriquídeos. Porém, ainda assim, esse conhecimento é escasso para 61,00% de seus *taxa*, dos quais também não se sabe o estado de conservação da maioria. São animais onívoros e altamente generalistas. No entanto, o consumo do fruto se destaca entre os demais itens alimentares para todos esses animais tanto pelo seu conteúdo nutricional quanto pela sua digestibilidade, sendo consumidos sempre que disponíveis. Em períodos de escassez desse recurso calitriquídeos demonstram diferentes estratégias comportamentais no consumo de alimentos alternativos nutricionalmente semelhantes, ainda que de difícil digestão. Isso os permite sobreviver em habitats mesmo que extremamente sazonais, onde grandes dispersores de sementes são ausentes ou muito reduzidos.

A síndrome de dispersão de Calitriquídeos assemelha-se à de pássaros e demais primatas Platirrinos e Catarrinos. Isso porque eles escolhem frutos grandes e maduros baseados na sua coloração e presença de estruturas carnosas que ofereçam grandes concentrações de carboidratos e água, além de proteínas. O uso do olfato tem sido subestimado em calitriquídeos e demais primatas e só observado, entre os calitriquídeos, em *C. penicillata* como uma habilidade secundária na localização de frutos.

Calitriquídeos foram capazes de engolir as sementes da maioria dos frutos consumidos, mesmo sementes grandes até 34,20 mm. O que pode ser influenciado pelo tamanho da semente e ou pela sua adesão à polpa ou ao arilo. Essas sementes atravessam o trato digestório desses animais e são depositadas intactas, beneficiadas não só por serem afastadas da planta-mãe como também pela manutenção ou aumento da taxa e da velocidade de germinação. Além disso, Calitriquídeos disseminam uma grande diversidade de espécies de sementes não só em áreas de vegetação primária como também as que necessitam de novos indivíduos para recolonização como áreas de borda, degradadas, ou florestas secundárias em diferentes estágios de sucessão, podendo viabilizar inclusive a interação entre essas áreas.

O conhecimento da eficiência dos calitriquídeos como dispersores de sementes se baseia em aproximadamente um décimo de seus *taxa*, o que revela uma alta demanda por novos estudos. O preenchimento das lacunas de conhecimento ressaltadas aqui, terão grande importância por revelar como, através desse serviço ecológico, os demais calitriquídeos contribuem para a manutenção e ou regeneração de suas áreas de ocorrência, muitas das quais se localizam em biomas que possuem visibilidade mundial para conservação.

Ao que parece, a dinâmica do processo de dispersão também nunca foi abordado anteriormente sobre uma espécie de primata quando é invasora, podendo mostrar que, apesar dos aspectos negativos de sua presença, ela pode também colaborar para a manutenção vegetal do local invadido trazendo a ele, algum benefício.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABBEHUSEN, A.; SILVA, M. R. L.; BARRETO, C. E. Dieta e área de uso do sagui-da-cara-branca (*Callithrix geoffroyi*) em Porto Seguro, Bahia. **A Primatologia no Brasil**, Porto Alegre, v.10, p.339-351, 2007.
- ALONSO, C.; LANGGUTH, A. Ecologia e comportamento de *Callithrix jacchus* (PRIMATES: CALLITRICHIDAE) numa ilha de Floresta Atlântica. **Revista Nordestina de Biologia**, [S.l.], v.6, n.2, p.105-137, 1989. Disponível em <<http://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/revnebio/article/view/16761>>. Acesso em: 06 set. 2014.
- AMORA, T. D.; BELTRÃO-MENDES, R.; FERRARI, S. F. Use of Alternative Plant Resources by Common Marmosets (*Callithrix jacchus*) in the Semi-Arid Caatinga Scrub Forests of Northeastern Brazil. **American Journal of Primatology**, [Hoboken], n.75, p.333-341, 2013.
- ANDREW, S.; CHRISTENSEN, B. Optimal diet theory: when does it work, and when and why does it fail? **Animal Behaviour**, v.61, p.379-390, 2001.
- ARAÚJO, P. A. M.; DE MATTOS FILHO, A. Estrutura das madeiras brasileiras de angiospermas dicotiledôneas (XX) Violaceae (*Leonia cymosa* Mart. e *L. glycyarpa* Ruiz e Pav.). **Rodriguésia**, ano XXX, n.46, p.7-22, 1978.
- ASSIS, Rafael Leandro de. **Composição florística e estrutura da regeneração arbórea de florestas de várzea alta e várzea baixa na RDS Mamirauá, Amazônia central**. 2008. 89p. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas), Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2008.
- AURICCHIO, P. **Primates do Brasil**. São Paulo: Terra Brasilis, 1995. 168p.
- BARROSO, G. M.; MORIM, M. P.; PEIXOTO, A. L.; ICHASO, C. L. F. **Frutos e Sementes**. Morfologia aplicada a sistemática de dicotiledôneas. Viçosa: Editora UFV, 1999. 443p.
- RABOY, B. E.; DIETZ, J. M. Diet, foraging patterns and use of space by wild golden-headed lion tamarins. **American Journal of Primatology**, v.63, n.1, p.1-15, 2004.
- CÁCERES, N. C. Diet of three didelphid marsupials (Mammalia, Didelphimorphia) in southern Brazil. **Mammalian Biology**, [S.l.], v.69, p. 430-433, 2004.
- CAMARGO, M. G. G.; CAZETTA, E.; SCHAEFER, H. M.; MORELLATO, L. P. C. Fruit color and contrast in seasonal habitats – a case study from a cerrado savana. **Oikos**, [Hoboken], n.122, p.1335-1342, 2013.
- CARDOSO, N. A.; LE PENDU, Y.; LAPENTA, M. J.; RABOY, B. E. Frugivory patterns and seed dispersal by golden-headed lion tamarins (*Leontopithecus chrysomelas*) in Una Biological Reserve, Bahia, Brazil. **Mammalia**, Berlin, n.75, p.327-337, 2011.
- CARVALHO, P. E. R. **Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira**. Colombo: Embrapa Florestas, 2006. 191 p. *apud* COSTA *et al.*, 2014.
- CASTRO, C. S. S.; ARAÚJO, A. Diet and feeding behavior of marmoset, *Callithrix jacchus*. **Brazilian Journal of Ecology**, São Paulo, n.7, p.14-19, 2007.
- CASTRO, C. S. S.; MARQUES, A. A. B.; IZAR, P.; OLIVEIRA, A. C.; LOPES, M. A. The role of primates as seed dispersers in the vegetation structure of tropical forests. **Neotropical Primates**, Washington, v. 11, n. 2, p. 125-127, 2003.
- CATENACCI, L. S.; VLEESCHOUWER, K. M.; NOGUEIRA-FILHO, S. L. G. Seed Dispersal by Golden-headed Lion Tamarins *Leontopithecus chrysomelas* in Southern Bahian Atlantic Forest, Brazil. **Biotropica**, [Hoboken], v.41, n.6, p.744-750, 2009.

- CATON, J. M.; HILL, D. M.; HUME, I. D.; CROOK, G. A. The digestive strategy of the common marmoset. **Comparative Biochemistry and Physiology**, [S.l.], v.114A, p.1–8, 1996.
- CHAPMAN, C. A.; RUSSO, S. E. Primate seed dispersal: Linking behavioural ecology and forest community structure. In: CAMPBELL, C. J.; FUENTES, A. F.; MACKINNON, K. C.; PANGER, M.; BEARDER, S. (Org.). **Primates in Perspective**. Oxford: Oxford University Press, 2005. cap.5, p.510-525.
- COIMBRA-FILHO, A. F.; MITERMEIER, R. A. Exudate eating and tree gouging in marmosets. **Nature**, London, v. 262, n.5569, p.630, 1976.
- COIMBRA-FILHO, A. F.; ROCHA, N. D. C.; PISSINATTI, A. Morfofisiologia do ceco e sua correlação com o tipo odontológico em Callitrichidae (Platyrrhini, Primates). **Revista Brasileira de Biologia**, São Paulo, v.40, p.177–185, 1980.
- CONNELL, J. H. On the role of natural enemies in preventing competitive exclusion in some marine animals and rain forests trees. In: DEN BOER, P. J.; GRADWELL, G. R. (Org.). **Dynamics of populations**. Proceedings of the advanced study institute of dynamics of numbers in populations. Wageningen: Center for agricultural publishing and documentation, 1971, p.298-310.
- CORK, S. J.; KENAGY, G. J. Nutricional value of hypodeous fungus for a forest-dwelling ground squirrel. **Ecology**, [S.l.], v.70, n.3, p.577-586, 1989.
- CORRÊA, H. K. M.; COUTINHO, P. E. G.; FERRARI, S. F. Between-year differences in the feeding ecology of highland marmosets (*Callithrix aurita* and *Callithrix jacchus*) in southeastern Brazil. **Journal Zoology London**, v.252, p.421-427, 2000.
- CORRÊA, Honorly Kátia Mestre. **Ecologia de dois grupos de saguis brancos, *Mico argentatus* (Linnaeus 1771) em um fragmento florestal natural, Santarém – Pará**. 2006. 148 p. Tese (Doutorado em zoologia) – Museu Paraense Emílio Goeldi, Universidade Federal do Pará, Belém, 2006.
- CORREIA, S. J.; DAVID, J. P.; DAVID, J. M. Constituintes das Cascas de Tapirira guianensis (Anacardiaceae). **Química Nova**, v.26, n.1, p. 36-38, 2003.
- CORTÊS-ORTIZ, L. Molecular phylogenetics of the Callitrichidae with as emphasis on the marmosets. In: FORD, S. M.; PORTER, L. M.; DAVIS, L. C. (Org.). **The Smallest Anthropoids**. The Marmoset/Callimico Radiation. New York: Springer Science + Business Media, 2009, p.3-24.
- COSTA, C. C.; GURGEL, E. S. C.; GOMES, J. I.; LUZ, C. L. S.; CARVALHO, L. T.; MARGALHO, L. C.; MARTINS-DA-SILVA, R. C. V.; MACIEIRA, A. P.; SOUZA, A. S. Conhecendo espécies de plantas da Amazônia: Tatapiririca (*Tapirira guianensis* Aubl. – Anacardiaceae). **Embrapa**, Comunicado Técnico 253, 2014.
- CULOT, L.; LAZO, F. J. J. M.; HUYNEN, M. C.; PONCIN, P.; HEYMAMM, E. W. Seasonal variation in seed dispersal by tamarins alters seed rains in a secondary rain forest. **International Journal of Primatology**, [S.l.], n.31, p.553-569, 2010.
- CUNHA, A. VIEIRA, M. V. V.; GRELE, C. E. V. Preliminary observations on habitat, support use and diet in two non-native primates in an urban Atlantic forest fragment: The capuchin monkey (*Cebus* sp.) and the common marmoset (*Callithrix jacchus*) in the Tijuca forest, Rio de Janeiro. **Urban Ecosystems**, n.9, p.351-359, 2006.
- DEMNICIS, B. B.; VIEIRA H. D.; ARAÚJO, S. A. C.; JARDIM, J. G.; PÁDUA, F. T.; CHAMBELA NETO A. Dispersão natural de sementes: importância, classificação e sua dinâmica nas pastagens tropicais. **Archivos de Zootecnia**, Cordoba, v.58, p.35-58, 2009.
- DEW, J. L., WRIGHT, P. Frugivory and seed dispersal by four species of primates in Madagascar's eastern rain forest. **Biotropica** v.30, p.425–437, 1998.

- DIETZ, J. M.; PERES, C. A.; PINDER, L. Foraging Ecology and Use of Space in Wild Golden Lion Tamarins (*Leontopithecus rosalia*). **American Journal of Primatology**, [S.l.], n. 41, p.289-305, 1997.
- DIGBY, L. J.; FERRARI, S. F.; SALTZMAN, W. Callitrichines. The role of competition in cooperatively breeding species. In: MACLINNON, K. C.; PANGER, M.; BEARDER, S.; CAMPBELL, C.; FUENTES, A. (Org.). **Primates in perspective**. Oxford: Oxford University Press, 2005, p.85-106.
- DOMINY, N. J.; LUCAS, P. W. Ecological importance of trichromatic vision to primates. **Nature**, [S.l.], v.410, p.363-366, 2001.
- EGLER, S. G. Feeding ecology of *Saguinus bicolor bicolor* (Callitrichidae: Primates) in a relict forest in Manaus, Brazilian Amazonia. **Folia Primatologica**, Zurich, n.59, p.61-76, 1992.
- ENG, C. M.; WARD, S. R.; VINYARD, C. J.; TAYLOR, A. B. The morphology of the masticatory apparatus facilitates muscle force production at wide jaw gapes in tree-gouging common marmosets (*Callithrix jacchus*). **The Journal of Experimental Biology**, [S.l.], n. 212, p.4040-4055, 2009.
- FERRARI, Stephen Francis. **The behaviour and ecology of the buffy-headed marmoset, *Callithrix flaviceps* (O. Thomas, 1903)**. 1988. 452p. Tesis (PhD) – Universe College of London.
- FERRAZ, F. S.; PEREIRA, A. M. Ecologia da exploração do habitat e comportamento por *Callithrix penicillata* na mata do Horto Florestal de Muriaé – MG. In: IX CONGRESSO BRASILEIRO DE ECOLOGIA, **Anais**, São Lurenço, 2009.
- FIGUEIREDO, R. A.; LONGATTI, C. A. Ecological aspects of the dispersal of a Melastomataceae by marmoset and howler monkeys (PRIMATES: PLAYRRHINI) in a semi deciduous forest of southeastern Brasil. **Review of Ecology**, [S.l.], v.52, p.3-9, 1997.
- GALETTI, M.; FERNANDEZ, J. C. Palm heart harvesting in the Brazilian Atlantic forest: changes in industry structure and the ilegal trade. **Journal of Applied Ecology**, [S.l.], n.35, p.294-301, 1998.
- GALETTI, M.; PIZO, M. A.; MORELLATO, L. P. C. Diversity of functional traits of flesh fruits in a species-rich Atlantic rain forest. **Biota Neotropica**, [S.l.], v.11, n.1, p.181-193, 2011.
- GARBER, P. A. Locomotor behaviour and feeding ecology of the panamanian tamarin (*Saguinus oedipus geoffroyi*, Callitrichidae, Primates). **International Journal of Primatology**, [S.l.], v.1, n.2, p.185-201, 1980.
- GARBER, P. A. The ecology of seed dispersal in two species of Callitrichid primates (*Saguinus mystax* and *Saguinus fuscicollis*). **American Journal of Primatology**, [S.l.], n.10, p.155-170, 1986.
- GARBER, P. A. Vertical clinging, small body size, and the evolution of feeding adaptativons in the Callitrichinae. **American Journal Physiological Anthropology**, [S.l.], n.88, p.469–482, 1992.
- GARBER, P. A. Seasonal patterns of diet and ranging in two species in tamarins monkeys: Stability versus variability. **International Journal of Primatology**, [S.l.], v.14, n.1, 1993a.
- GARBER, P. A. Feeding ecology and behaviour of the genus *Saguinus*. In: Rylands A. B. (ed.). **Marmosets and tamarins: systematics, behaviour, and ecology**. England, Oxford: Oxford Univ Press. 1993b. p.273-294.
- GAUTIER-HION, A.; DUPLANTIER, J. M.; QURIS, R.; FEER, R.; SOURD, C.; DECOUX, J. P.; DUBOST, G.; EMMONS, L.; ERARD, C.; HECKETSWEILER, P.; MOUNGAZI, A.; ROUSSILHON, C.; THIOLLAY, J. M. Fruit characters as a basis of

- fruit choice and seed dispersal in a tropical forest vertebrate community. **Oecologia**, Berlin, n.65, p.324-337, 1985.
- GODOY, J. A.; JORDANO, P. Seed dispersal by animals: exact identification of source trees with endocarp DNA microsatellites. **Molecular Ecology**, v.10, n.9, p.2275-2283, 2001.
- GUIMARÃES, A. Ecologia, comportamento reprodutivo e marcação de cheiro em um grupo de *Callithrix flaviceps* (Callitrichidae, Primates), na Estação Biológica de Caratinga, Minas Gerais. Dissertação. 1998. 162p. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais.
- HANSON, A. M.; HALL, M. B.; PORTER, L. M.; LINTZENICH. Composition and Nutritional Characteristics of Fungi Consumed by *Callimico goeldii* in Pando, Bolivia. **International Journal of Primatology**, [S.l.], v.27, n.1, 2006.
- HEYMANN, E. W.; LUTTMANN, K.; MICHALCZYK, I. M.; SABOYA, P. P. P.; ZIEGENHAGEN, B.; BIALOZYT, R. DNA Fingerprinting Validates Seed Dispersal Curves from Observational Studies in the Neotropical Legume *Parkia*. **Plos One**, v.7, n.4, e35480, p.1-7, 2012.
- HILARIO, R. R.; FERRARI, S. F. Feeding Ecology of a Group of Buffy-Headed Marmosets (*Callithrix flaviceps*): Fungi as a Preferred Resource. **American Journal of Primatology**, [S.l.], n.72, p.515-521, 2010.
- HOUGNER, C.; COLDING, J.; SORDERQUIST, T. Economic valuation of a seed dispersal service in the Stockholm National Urban Park, Sweden. **Ecological Economics**, [S.l.], n.59, p.364-374, 2006.
- HOWE, H. F; SMALLWOOD, J. Ecology of seed dispersal. **Annual Review of Ecology and Systematics**, n.13, p.201-228, 1982.
- INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE AND NATURAL RESOURCES – IUCN. Lista vermelha de espécies ameaçadas. Versão 2014.3. Disponível em: <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Acesso em 12 de abril de 2015.
- IZAWA, K. Foods and Feeding Behavior of Monkeys in the Upper Amazon Basin. *Primates*, v.16, n.3, p.295-316, 1975.
- JANZEN, D. H. Herbivores and the number of tree species in Tropical Forests. *American Naturalist*, v. 104, p.501-528, 1970.
- JULLIOT, C. Seed dispersal by red howling monkeys (*Alouatta seniculus*) in the tropical rain forest of French Guiana. *International Journal Primatology*, v.17, p.239-258, 1996.
- KEUROGHLIAN, A; PASSOS, F. C. Prey foraging behavior, seasonality and time-budgets in black lion tamarins *Leontopithecus chrysopygus* (MIKAN 1823) (Mammalia, Callitrichidae). *Brazilian Journal Biology*, v.61, n.3, p.455-459, 2001.
- KNIGHT, R. S.; SIEGFRIED, W. R. Inter-Relationships Between Type, Size and Colour of Fruits and Dispersal in Southern African Trees. **Oecologia**, Berlin, n.56, p.405-412, 1983.
- KNOGGE, C.; HEYMANN, E. W. Seed Dispersal by Sympatric Tamarins, *Saguinus mystax* and *Saguinus fuscicollis*: Diversity and Characteristics of Plant Species. **Folia Primatologica**, [S.l.], n. 74, p. 33-47, 2003.
- KNOGGE, C.; HERRERA, E. R. T.; HEYMANN, E. W. Effects of Passage Through Tamarin Guts on the Germination Potential of Dispersed Seeds. **International Journal of Primatology**, [S.l.], v.24, n.5, p.1121-1128, 2003.
- KONÉ, I.; LAMBERT, J. E.; REFISCH, J.; BAKAYOKO, A. Primate seed dispersal and its potential role in maintaining useful tree species in the Taï region, Côte-d'Ivoire: implications for the conservation of forest fragments. **Tropical Conservation Science**, [S.l.], v.1, n.3, p.293-306, 2008.

- KOSTRUB, C. E. **The social organization and behavior of golden mantled tamarins, *Saguinus tripartitus*, in eastern Ecuador.** 2003. Dissertation (PhD). University of Califórnia. Davis apud DIGBY *et al.*, 1995.
- LAMBERT, J.E.; GARBER, P. A. Evolutionary and ecological implications of primate seed dispersal. **American Journal of Primatology**, v.45, p.9-28, 1998.
- LAPENTA, M. J. PROCÓPIO-DE-OLIVEIRA, P. P.; KIERLUFF, M. C. M.; MOTTA-JUNIOR, J. C. Fruit exploitation by golden lion tamarins (*Leontopithecus rosalia*) in the Union Biological Reserve, Rio das Ostras, RJ – Brazil. **Mammalia**, t,67, n.1, p.41-46, 2003.
- LAPENTA, M. J.; PROCÓPIO-DE-OLIVEIRA, P.; KIERULFF, M. C. M.; MOTTA-JUNIOR, J. C. Frugivory and seed dispersal of golden lion tamarin (*Leontopithecus rosalia* (Linnaeus, 1776)) in a forest fragment in the Atlantic Forest, Brazil. **Brazilian Journal Biology**, n.68, v.2, p.241-249, 2008.
- LAPENTA, M. J.; PROCÓPIO-DE-OLIVEIRA, P. Some aspects of seed dispersal effectiveness of golden lion tamarins in a Brazilian Atlantic forest. **Tropical Conservation Science**, v.1, p.122-139, 2008.
- LIEBERMANN, M.; LIEBERMANN, D. An experimental study of seed ingestion and germination in a plant–animal assemblage in Ghana. *Journal Tropical Ecology*, v.2, p.113–126, 1986.
- LOPES, M. A.; FERRARI, S., F. Foraging Behavior of a Tamarin Group (*Saguinus fuscicollis weddelli*) and Interactions with Marmosets (*Callithrix emiliae*). **International Journal of Primatology**, [S.l.], v.15, n.13, p.373-388, 1994.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras**, v.2 (1ª ed.). Nova Odessa, Sp: Instituto Plantarum, 1998. 368p.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras**. v.1. (3a ed.) Nova Odessa, Sp: Instituto Plantarum, 2000. 368p.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras**. v.3 (1ª ed.). Nova Odessa, Sp: Instituto Plantarum, 2009. 383p.
- LUCAS, P. W.; CORLETT, R. T. Seed dispersal by long-tailed macaques. **American Journal of Primatology**, v. 45, p.29-44. 1998.
- LUDWIG, Gabriela. **Padrão de atividade, Hábito alimentar, Área de vida e Uso do espaço do mico-leão-de-cara-preta (*Leontopithecus caissara* Lorini & Persson 1990) (Primates, Callitrichidae) no Parque Nacional do Superagui, Guaraqueçaba, Estado do Paraná.** 2011. 146p. Tese (Doutorado em Zoologia) – Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Paraná, 2011.
- MANTILLA, Gina Rodo. **Ingestão alimentar e nutricional de *Callithrix jacchus*: relação com hierarquia social e disponibilidade de alimento.** 2012. 64p. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Centro de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2012.
- MARTINS, M. M.; SETZ, E. Z. F.; Diet of Buffy Tufted-Eared Marmosets (*Callithrix aurita*) in a Forest Fragment in Southeastern Brazil. **International Journal of Primatology**, [S.l.], v.21, n.3, p.467-477, 2000.
- MARTINS, Ismênia Gurgel. **Padrão de atividades do sagui *Callithrix jacchus* numa área de Caatinga.** 2007. 67p. Dissertação (Mestrado em Psicobiologia) – Centro de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2007.
- MELO, L. C. O.; CRUZ, M. A. M.; FERNANDES, Z. F. Composição química de exsudatos explorados por *Callithrix jacchus* e sua relação com a marcação de cheiro. In: Sousa, M. B. C., Menezes A. A. L. (Org.). **A primatologia no Brasil**. Natal: EDUFRN/SBPr. p 43–59, 1997.



- MCCONKEY, K.R. Primary seed shadow generated by gibbons in the rain forest of Barito Ulu, Central Borneo. **American Journal of Primatology**, v.52, n.1, p. 13-29. 2000.
- MIRANDA, G. H. B.; FARIA, D. S. Ecological aspects of black-pincelled-marmoset (*Callithrix penicillata*) in the Cerradão and Dense Cerrado in the Brazilian central plateau. **Brazilian Journal of Biology**, [S.l.], v.61, n.3, p.397-404, 2001.
- MITTERMEIER, R. A., GIL, P. R., HOFFMANN, M., PILGRIN, J., BROOKS, J., MITTERMEIER, C. G., LAMOUREX, J., FONSECA, G. A. B. Hotspots Revisitados. As Regiões Biologicamente mais Ricas e Ameaçadas do Planeta. Conservação Internacional. 2005.
- NATORI, M. Interspecific Relationships of *Callithrix* Based on the Dental Characters. **Primates**, [S.l.], v.27, n.3, p.321-336, 1986.
- NICOLAEVSKY, B.; MENDES, S. L. Comportamento alimentar do sagüi-da-cara-branca, *Callithrix geoffroyi* (É. Geoffroy in Humboldt, 1812) (Primates, Callitrichidae), em ambiente urbano. **A Primatologia no Brasil**, Curitiba, v.12, p. 52-61, 2011.
- NORCONK, M. A.; GRANFTON, B.W.; CONKLIN-BRITTAIN, N. L. Seed dispersal by neotropical seed predators. **American Journal of Primatology**, [S.l.], n.45, p.105-128, 1998.
- OLIVEIRA, A. C.; FERRARI, S. F. Seed dispersal by black-handed tamarins, *Saguinus midas niger* (Callitrichinae, Primates): implications for the regeneration of degraded forest habitats in eastern Amazonia. **Journal of Tropical Ecology**, n.16, p.709-716. 2000.
- OLIVEIRA, L. C.; NEVES, L. G.; RABOY, B. E.; DIETZ, J. M. Abundance of Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus*) Affects Group Characteristics and Use of Space by Golden-Headed Lion Tamarins (*Leontopithecus chrysomelas*) in Cabruca Agroforest. **Environmental Management**, v.48, p.248-262, 2011.
- OLIVEIRA, L. C.; GRELE, C. E. V. Introduced primate species of an Atlantic Forest Region in Brazil: present and future implications for the native fauna. **Tropical Conservation Science**, [S.l.], v.5, n.1, p.112-120, 2012.
- PACK, K. S.; HENRY, O.; SABATIER, D. The insectivorous-frugivorous diet of the Golden handed tamarin (*Saguinus midas midas*) in French Guiana. **Folia Primatologica**, [S.l.], n.70, p.1-7, 1999.
- PASSAMANI, Marcelo. Ecologia e comportamento de um grupo de sagüi-da-cara-branca (*Callithrix geoffroyi*) em um fragment de Mata Atlântica no Espírito Santo. 1996. 92p. Dissertação (Mestrado em Ecologia) Instituto de Ciências Biológicas – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1996.
- PASSAMANI, M.; RYLANDS, A. B. Feeding Behavior of Geoffroy's Marmoset (*Callithrix geoffroyi*) in an Atlantic Forest Fragment of South-eastern Brazil. **Primates**, [S.l.], v.41, n.1, p.27-38, 2000.
- PASSOS, F. C. Seed dispersal by black handed tamarin, *Leontopithecus chrysopygus* (PRIMATES: CALLITRICHIDAE), in southeastern, Brazil. **Mammalia**, v.61, n.1, p.109-111, 1997.
- PASSOS, F. C. Dieta de um grupo de mico-leão-preto (*Leontopithecus chrysopygus*) (Mikan) (Mammalia: Callitrichidae), na Estação Ecológica de Caetétus, São Paulo. **Revista Brasileira de Zoologia**, n.16, p.269-278, 1999.
- PERES, C. A.; van ROOSMALEN, M. G. M. Pattern of primate frugivory in Amazonia and the Guianan shield: implications to the demography of large-seeded plants in overhunted forests. In: LEVEY, D.; GALETTI, M.; SILVA, W. (Org.). **Frugivory and Seed Dispersal: ecological, evolutionary and Conservation Issues**. Oxford: CABI Publishing. 2002. p.407-421.

- PERINI, E. S.; PESSOA, V. F.; PESSOA, D. M. A. Detection of Fruit by the Cerrado's Marmoset (*Callithrix penicillata*): Modeling Color Signals for Different Background Scenarios and Ambient Light Intensities. **Journal of Experimental Zoology**, [S.l.], n.311A, p.289-302, 2009.
- PORTER, L. M. Dietary Differences Among Sympatric Callitrichinae in Northern Bolivia: *Callimico goeldii*, *Saguinus fuscicollis* and *S. labiatus*. **Internacional Journal of Primatology**, [S.l.], v.22, n.6, p.961-992, 2001.
- PORTER, L. M. Social organization of wild groups of *Callimico goeldii* in northwestern Bolivia. **American Journal of Physical Anthropology Abstracts**, v.120, n.36, p.170, 2003.
- PORTER, L. M.; GARBER, P. A. Goeldi's monkeys: A primate paradox? **Evolutionary Anthropology**, v.13, n.104, p.104 – 115, 2004.
- PORTER, L. M.; GARBER, P. A. Niche Expansion of a Cryptic Primate, *Callimico goeldii*, While in Mixed Species Troops. **American Journal of Primatology**, [S.l.], n.69, p.1340-1353, 2007.
- PORTER, L. M.; STERR, S. M.; GARBER, P. A. Habitat Use and Ranging Behavior of *Callimico goeldii*. **International Journal of Primatology**, [S.l.], n.28, p.1035-1058, 2007.
- PORTER, L. M.; GARBER, P. A.; NACIMENTO, E. Exudates as a Fallback Food for *Callimico goeldii*. **American Journal of Primatology**, [S.l.], n.71, p.120-129, 2009.
- POVEDA, K.; SÁNCHEZ-PALOMINO, P. Habitat use by the White-footed tamarin, *Saguinus leucopus*: A comparison between a forest dwelling group and urban group in Mariquita, Colombia. **Neotropical Primates**, v.12, n.1, p.6-10, 2004.
- POWER, M. L.; OFTEDAL, O. T. Differences Among Captive Callitrichids in the Digestive Responses to Dietary Gum. **American Journal of Primatology**, [S.l.], n. 40, p.131-144, 1996.
- POWER, M. L.; MYERS, E. W. Digestion in the common marmoset (*Callithrix jacchus*), A gommivore-frugivore. **American Journal of Primatology**, v.71, p.957-963. 2009.
- RABOY, B. E.; DIETZ, J. M. Diet, Foraging, and Use of Space in Wild Golden-Headed Lion Tamarins. **American Journal of Primatology**, [S.l.], n.63, p.1-15, 2004.
- RABOY, B. E.; CANALE, G. E.; DIETZ, J. M. Ecology of *Callithrix kuhlii* and a Review of Eastern Brazilian Marmosets. **International Journal of Primatology**, [S.l.], p.1-19, 2008.
- RAMIREZ, M. F.; FREESE, C. H.; REVILLA, C. J. Feeding ecology of the pygmy marmoset, *Cebuella pygmaea*, in northeastern Peru. In: KLEIMAN D. G. (Ed.). **The biology and conservation of the Callitrichidae**. Washington: Smithsonian Institution Press. 1977.
- RANGEL, C. H.; SOUSA, F. S. F.; GRELLE, C. E. V. Dieta de *Callithrix jacchus* (Linnaeus, 1758) e *Callithrix penicillata* (E. Geoffroy, 1812) (Callitrichidae – Primates) e seus híbridos, alóctones no Jardim Botânico do Rio de Janeiro. **A Primatologia no Brasil**, Curitiba, v.12, p.74-83, 2011.
- REHG, J. A. Seasonal Variation in Polyspecific Associations Among *Callimico goeldii*, *Saguinus labiatus*, and *S. fuscicollis* in Acre, Brazil. **International Journal of Primatology**, v.27, n.5, p.1399-1428, 2006.
- RIEGER, J. F.; JAKOB, E. M. The use of olfaction in food location by frugivorous bats. *Biotropica*, Washington, v.20, n.2, p.161-164, 1988.
- RYLANDS; A. B. **The Behaviour and Ecology of three species of Marmosets and Tamarins (Callitrichidae, Primates) in Brazil**. Thesis (PhD). University of Cambridge, Cambridge, 1982.

- RYLANDS, A. B. Sympatric Brazilian callitrichids: The black-tufted-ear marmoset, *Callithrix kuhlii*, and the golden-headed lion tamarin, *Leontopithecus chrysomelas*. **Journal of Human Evolution**, [S.l.], n.18, p.679-695, 1989.
- RYLANDS, A. B.; Habitat and the Evolution of Social and Reproductive Behavior in Callitrichidae. **International Journal of Primatology**, [S.l.], n.38, p.5-18, 1996.
- RYLANDS, A. B.; MITTERMEIER, R. A. The Diversity of the New World Primates (Platyrrhini): An Annotated Taxonomy. In: GARBER, P. A.; ESTRADA, A.; BICCAMARQUES, J. C.; HEYMANN, E. W.; STRIER, K. B. (Org). **SOUTH AMERICAN PRIMATES: Comparative Perspectives in the Study of Behaviour, Ecology, and Conservation**. New York: Springer. 2009. c.2, p. 23-54.
- RYLANDS, A. B.; FARIA, D. S. Habitats, feeding ecology, and home range size in the genus *Callithrix*. In: Rylands, A. B. (ed.), **Marmosets and tamarins: systematics, behaviour, and ecology**, Oxford University Press, Oxford, p. 262-272. 1993.
- SILVA, J. M.; ALBUQUERQUE, J. R.; OLIVEIRA, M. A. B. Presença de artrópodes na dieta de um grupo de saguis, *Callithrix jacchus* (Linnaeus,1758) no Parque Estadual Dois Irmãos, Recife-PE, Brasil. **A Primatologia no Brasil**, Curitiba, v.12, p.62-73, 2011.
- SILVA-LUZ, Cíntia Luíza da. **Anacardiaceae R. Br. na flora fanerogâmica do Estado de São Paulo**. 2011. 94p. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Programa de Pós-graduação em Botânica IBUSP, Universidade do Estado de São Paulo, São Paulo. 2011.
- SOINI, P. The pygmy marmosets, genus *Cebuella*. In: MITTERMEIER, R. A.; RYLANDS, A. B.; COIMBRA-FILHO, A. F.; FONSECA, G. (Org.). **Ecology and Behaviour of Neotropical Primates**. Washington: World Wildlife Fundation, p.79-129, v.2, 1988.
- STEVENSON, M. F.; RYLANDS, A. B. The Marmosets, Genus *Callithrix*, p. 131-222. In: R. MITTERMEIER, R.; COIMBRA-FILHO; A.; FONSECA, G. (Org.) **Ecology and behaviour of neotropical primates**, v.2, Washington, 1988.
- STEVENSON, P. R.; CASTELLANOS, M. C.; PIZARRO, J. C.; GARAVITO, M. Effects of seed dispersal by three ateline monkey species on seed germination at Tinigua National Park, Colombia. **International Journal Primatology**, v.23, p.1187–1204, 2002.
- SUSSMAN, R. W.; KINZEY, W. G. The ecological role of the Callitrichidae: A review. **Journal of physical Anthropology**, [S.l.], n.64, p.419-449, 1984.
- TERBORGH, J. **Five New World Primates: a Study in comparative Ecology**. Princeton: Princeton University Press, 1983. 304p.
- TOWNSEND, W. R. *Callithrix pygmaea*. **Mammalian species**, [S.l.], n.665, p.1-6, 2001.
- VERACINI, C. O comportamento alimentar de *Callithrix argentata* (Linnaeus, 1771) (Primata, Callitrichinae). In: LISBOA, P. L. B. (Ed.). **Caxiuanã**. Belém: MCT/CNPq. 1997. p.437-446.
- VERÍSSIMO, Katianne Cristina da Silva. **Área domiciliar e utilização de recursos alimentares por saguis (*Callithrix jacchus*) na Reserva Particular do Patrimônio Natural – RPPN Nossa Senhora do Outeiro de Maracaípe, Ipojuca, PE**. 2007. 72p. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) – Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2007.
- VERONA, Carlos Eduardo da Silva. **Parasitos do sagui-do-tufo-branco (*Callithrix jacchus*) no Rio de Janeiro**. 2008. 82p. Tese (Doutorado em Saúde Pública) - Programa de Pós graduação em Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro. 2008.
- VILELA, S. L.; FARIA, D. S. Seasonality of the activity pattern of *Callithrix penicillata* (PRIMATES: CALLITRICHIDAE) in the Cerrado (scrub savana vegetation). **Brazilian Journal of Biology**, [S.l.], v.64, n.2, p.363-370, 2004.

- VILELA, S. Seasonal Variation in Polyspecific Associations Among *Callimico goeldii*, *Saguinus labiatus*, and *S. fuscicollis* in Acre, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, [S.l.], v.24, n.3, p.601-607, 2007.
- VILELA, A. A.; DEL-CLARO, K. Feeding Behavior of the Black-Tufted-ear Marmoset (*Callithrix penicillata*) (Primata, Callitrichidae) in a Tropical Cerrado Savanna. **Sociobiology**, [S.l.], v.58, n.2, p.1-6, 2011.
- WRANGHAN, R. W.; CHAPMAN, C. A.; CHAPMAN, L. J. Seed dispersal by forest chimpanzês in Uganda. **Journal of Tropical Ecology**, [S.l.], n.10, p.355–368, 1994.
- YÉPEZ, P.; DE LA TORRE, S.; SNOWDON, C. T. Interpopulation Differences in Exudate Feeding of Pygmy Marmosets in Ecuadorian Amazonia. **American Journal of Primatology**, [S.l.], n.66, p.145-158, 2005.
- ZAGO, L.; MIRANDA, J. M. D.; NETO, C. D.; SANTOS, C. V.; PASSOS, F. C. Dieta de *Callithrix penicillata* (E. Geoffroy, 1812) (Primates, Callitrichidae) introduzidos na Ilha de Santa Catarina. **Biotemas**, [S.l.], v.26, n.2, p.227-235, p.2013.

## CAPÍTULO II

Frugivoria pelo calitriquídeo exótico-invasor *Callithrix jacchus* em um fragmento urbano de Mata Atlântica, Rio de Janeiro

## RESUMO

**(Frugivoria pelo calitriquídeo exótico-invasor *Callithrix jacchus* em um fragmento urbano de Mata Atlântica, Rio de Janeiro).** Apesar do longo histórico de introdução, nenhum estudo ainda avaliou a importância dos efeitos ecológicos positivos da espécie *Callithrix jacchus* nos ecossistemas em que foram introduzidos. Assim, o objetivo desse estudo foi descrever a dieta de *Callithrix jacchus* no Parque Nacional da Tijuca, na cidade do Rio de Janeiro, avaliando a importância dos frutos em sua alimentação e seu potencial como dispersor de sementes. Esses primatas foram acompanhados entre agosto de 2013 e janeiro de 2015, onde foram anotados os itens alimentares consumidos, além da coleta de suas fezes. Esses registros foram comparados entre as estações seca e chuvosa. As características dos frutos (tipo de fruto e cor) e sementes (tamanho e destino) também foram anotadas. Os frutos foram o item alimentar mais consumido com 49% (n = 60) dos registros, seguidos de goma, invertebrados, e líquens com respectivamente 30%, 18%, e 3%. A dieta frugívora incluiu 22 espécies pertencentes a 12 famílias, e a gomívora 11 espécies pertencentes 6 famílias. A predação animal se constituiu apenas do consumo de invertebrados, e nenhuma predação de ovos foi observada. Apesar do alto consumo de frutos, não foi identificada diferença significativa (Teste exato de Fisher,  $p = 1,00$ ) entre as estações seca e chuvosa. A maioria (95,5%) dos frutos consumidos eram carnosos ou apresentavam arilo comestível. Em relação a cor, os saguis localizaram frutos aposemáticos em sua maioria (roxos, amarelos e vermelhos), porém crípticos (marrom e verde) também foram localizados. Os saguis engoliram apenas sementes pequenas e médias (entre 0,5 mm e 12 mm) que representam 59% (n = 22) das espécies utilizadas. Já entre as 41% descartadas só foram registradas sementes médias e grandes (entre 7 mm e 55 mm). As sementes engolidas são significativamente ( $t = 3,69$ ,  $gl = 20$ ,  $p = 0,0014$ ) menores que as descartadas. Nossos resultados mostram a maior proporção de frutos para a dieta de *Callithrix jacchus* entre todos os estudos já realizados com demais saguis da Mata Atlântica do Sudeste do Brasil. Acreditamos que a constante oferta de frutos no ambiente estudado esteja contribuindo para o comportamento alimentar apresentado por esse sagui. As novas espécies registradas para sua dieta, tanto para frutos quanto para goma, refletem sua plasticidade comportamental para o consumo de alimento ao longo do ano. A síndrome de dispersão desse sagui difere, em relação a cor, com os demais resultados para os primatas de todo mundo com o consumo de frutos carnosos e roxos. A maioria desses frutos tiveram suas sementes engolidas e defecadas intactas. Entre essas a maioria pertencem a espécies nativas e endêmicas da Mata Atlântica. Esses resultados indicam *Callithrix jacchus* como importante consumidor de frutos e potencial dispersor de sementes de espécies importantes para a conservação no ambiente em que foi introduzido.

Palavras chave: Exótico. Invasor. Sagui. Fruto. Goma.

## ABSTRACT

**(Frugivory by exotic-invasive callitrichid *Callithrix jacchus* in an urban fragment of Atlantic Forest, Rio de Janeiro).** Despite the long history of introduction, no study has yet assessed the importance of positive ecological effects of *Callithrix jacchus* species in the ecosystems in which they were introduced. The objective of this study was to describe the *Callithrix jacchus* diet in the Tijuca National Park, in the city of Rio de Janeiro, assessing the importance of fruits in your diet and its potential as a seed disperser. These primates were followed between August 2013 and January 2015, where food items were recorded, in addition to collecting your stool. These records were compared between the dry and rainy seasons. The characteristics of the fruit (fruit type, and color), and seeds (size, and fate) were also noted. Fruits were the most consumed food item with 49% (n = 60) of entries, followed by gum, invertebrates, and lichens with respectively 30%, 18%, and 3%. The frugivorous diet included 22 species belonging to 12 families and 11 species belonging to gomívora 6 families. Despite the high consumption of fruits, significant difference was not identified (Fisher's exact test,  $p = 1,00$ ) between the dry and rainy seasons. The majority (95.5%) of consumed fruits were fleshy or edible aryl presented. Regarding the color, the marmosets located aposemáticos fruits mostly (purple, yellow and red), but cryptic (brown and green) were also located. The marmosets swallowed only small and medium-sized seeds (between 0.5 mm and 12 mm) to 59% (n = 22) species used. Among discarded seeds the 41% were registered and only medium and large-size (between 7 mm and 55 mm). The swallowed seeds are significantly ( $t = 3.69$ ,  $df = 20$ ,  $p = 0.0014$ ) lower than discarded. Our results show the greater proportion of the diet of fruit for *Callithrix jacchus* among all previous studies with other tamarins the Atlantic Forest of southeastern Brazil. We believe that the steady supply of fruit in the environment studied is contributing to the feeding behavior presented by this marmoset. The new species recorded for your diet as much as for fruit and gum to reflect their behavioral plasticity for food consumption throughout the year. The dispersion syndrome of this tamarins differs in respect of color, with the results for other primates worldwide with the consumption of purple and fleshy fruits. Most of these fruits had their seeds swallowed and defecated intact. Among these the majority belong to native and endemic species of the Atlantic. These results indicate *Callithrix jacchus* as an important fruit consumer and potential dispersing seeds of species important for the conservation of the environment in which it was introduced.

Keywords: Exotic. Invader. Marmoset. Fruit. Goma.

# 1 INTRODUÇÃO

Os primatas das espécies *Callithrix jacchus* Linnaeus (1758) são pequenos animais pertencentes a família Callitrichidae (RYLANDS; MITTERMEIER, 2009). Naturais da região Nordeste do Brasil, esses saguis vêm sendo introduzidos nas regiões Sudeste e Sul há cerca de um século, formando grupos mistos com *Callithrix penicillata* É. Geoffroy (1812) e filhotes híbridos entre essas espécies (COIMBRA-FILHO, 1984; RANGEL *et al.*, 2011). São animais onívoros que incluem em sua dieta goma (exsudado), fruto, invertebrados, pequenos vertebrados, folhas, flores e ovos (REIS *et al.*, 2011) sendo os três primeiros itens os consumidos com maior frequência (FERREIRA, 2015). Adaptações morfológicas e fisiológicas que possuem em sua dentição e trato digestório, respectivamente, facilitam a obtenção e a digestão de goma (SUSSMAN; KINZEY, 1984, CATON *et al.*, 1996; POWER; MYER, 2009). Isso permite o consumo desse recurso enquanto os frutos estiverem menos disponíveis, já que ambos, frutos e goma, oferecem nutricionalmente muitos carboidratos. No entanto, com maior disponibilidade de frutos, esses saguis apresentam alta proporção no consumo desses em relação aos demais itens alimentares (CASTRO; ARAUJO, 2007, ver também Capítulo 1).

O consumo de frutos também deve ser compreendido como uma interação animal planta com efeitos positivos e ou negativos para seus participantes, frugívoros e frutos. O consumo de frutos por animais pode ser positivo para ambos se os animais dispersam as sementes, após o consumo dos frutos, à distâncias seguras onde o ataque por predadores ou por patógenos e a competição são mais baixas (HOWE; MIRITI, 2004), aumentando as chances de sobrevivência e recrutamento dessas sementes (JANZEN, 1970; CONNELL, 1971). Já o efeito negativo ocorre quando seu consumidor danifica as sementes, por mastigamento ou digestão (JANZEN *et al.*, 1985; LAMBERT, 1999), ou mesmo quando transporta-as para locais de baixa qualidade, gerando efeitos contrários ao sucesso reprodutivo de espécies vegetais (SCHUPP, 1993; JANZEN, 1986). Os efeitos ecológicos positivos e negativos podem ser desempenhados tanto por espécies nativas como por espécies exóticas, que podem inclusive substituir extintas espécies nativas, nos ecossistemas em que foram introduzidas (DAVIS *et al.*, 2011; ZAVALETA *et al.*, 2011).

A espécie *C. jacchus* é um dos calitriquídeos mais estudados quanto a sua dieta em áreas em que ocorrem naturalmente (FERREIRA, 2015). Porém, apesar do longo histórico de introdução no Rio de Janeiro, nenhum estudo avaliou estes efeitos da frugivoria e da dispersão de sementes por estas espécies em grandes fragmentos de Mata Atlântica do Sudeste onde foram introduzidas. Assim, avaliar o consumo de frutos ao longo do ano e sua importância para a dispersão de sementes pode ajudar a compreender se essas espécies demonstram algum efeito positivo para conservação destes locais. Nossas hipóteses são: (1) que o objeto desse estudo, aqui assumido como *Callithrix jacchus*, apresente um alto consumo de frutos ao longo do ano, semelhante ao frugívoro-insetívoro mico-leão-dourado (*Leontopithecus rosalia*), um calitriquídeo nativo localmente extinto, e (2) que são capazes de as engolir e dispersar sementes intactas, um efeito positivo que os que indica como potenciais dispersores de sementes. Os resultados desse estudo podem contribuir em um futuro plano de manejo relacionado a essa espécie invasora, além ressaltar a importância avaliar o contexto em que cada espécie exótica invasora esteja inserida.

Assim, o objetivo desse estudo é descrever a dieta de *Callithrix jacchus* no Parque Nacional da Tijuca, avaliando a importância dos frutos em sua alimentação ao longo do ano, as características dos frutos que influenciem na sua localização e seu potencial como dispersor de sementes.



## 2 OBJETIVOS

Esse capítulo teve como objetivo geral descrever a dieta de *Callithrix jacchus* no Parque Nacional da Tijuca, avaliando a importância dos frutos em sua alimentação e seu potencial como dispersor de sementes. Tendo para isso os seguintes objetivos específicos:

- Identificar e comparar os recursos alimentares consumidos ao longo do ano;
- Avaliar as características dos frutos consumidos que podem influenciar na sua localização;
- Descrever o tratamento dado às sementes manipuladas;
- Avaliar o tamanho de sementes em relação ao tratamento recebido.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Espécie estudada

As espécies *Callithrix jacchus* Linnaeus (1758) e *Callithrix penicillata* É. Geoffroy (1812) tem sido observado no Jardim Botânico do Rio de Janeiro, uma área adjacente ao PNT, formando grupos mistos com filhotes híbridos entre essas espécies (RANGEL *et al.*, 2011). Porém, todos os indivíduos observados apresentarem características fenotípicas de *Callithrix jacchus* (Figura 2.1), o que também já foi comprovado em estudos anteriores na mesma área (COIMBRA-FILHO; ALDRIGHI, 1971; CUNHA *et al.*, 2006; ICMBIO, 2008). Um estudo avaliando as características genotípicas dessas populações de saguis encontradas no PNT também constataram ser a espécie *Callithrix jacchus* (NOGUEIRA, Comunicação pessoal). Por isso esse objeto de estudo não será considerado *Callithrix* sp. e sim *Callithrix jacchus*.



**Figura 2.1** – Indivíduos da espécie *Callithrix jacchus*, foto de Marco A. Ferreira (2014).

O sagui-de-tufos-brancos, *C. jacchus* é uma espécie de pequeno porte com massa corpórea entre 300g e 450g, adaptados à vida arbórea. Apresenta comprimento médio da cabeça e corpo 250 mm, e comprimento da cauda 280 mm (STEVENSON; RYLANDS, 1988; REIS *et al.*, 2011) que não é preênsil (ÁVILA-PIRES, 1969). Estes saguis formam grupos sociais contendo de 3 a 15 indivíduos (STEVENSON; RYLANDS, 1988) e podem ocupar áreas entre 0,5 ha a 13,1 ha (AURICCHIO, 1995; RABOY *et al.*, 2008).

No Estado do Rio de Janeiro esta espécie está registrada entre as oito espécies de primatas exóticos: *Ateles paniscus* (Linnaeus 1758), *Alouatta caraya* (Humboldt 1912), *Cebus libidinosus* (Spix 1823), *Cebus robustus* (Kuhl 1820), *Saimiri sciureus* (Linnaeus 1758), *Callithrix jacchus* (Linnaeus 1758), *Callithrix penicillata* (É. Geoffroy 1812) e *Leontopithecus crysomelas* (Kuhl 1820), porém apenas as quatro últimas apresentam populações estabelecidas (ROCHA *et al.*, 2011; OLIVEIRA; GRELLE, 2012). A espécie *C. jacchus* é natural da região Nordeste do Brasil (HERSHKOVITZ, 1977 *apud* IUCN). Essa espécie foi introduzida no estado do Rio de Janeiro desde o século XX (RUIZ-MIRANDA *et al.*, 2011). Segundo Coimbra-Filho (1984), o registro mais antigo para a espécie *C. jacchus* na cidade do Rio de Janeiro foi realizado por Kuhlmann em 1919 nas matas da Tijuca, Serra da Carioca e no Morro Novo Mundo, em Botafogo. Atualmente a maioria destes calitriquídeos ocorre em fragmentos de floresta urbana nas regiões sul e sudeste, onde também utilizam recursos disponibilizados direta e indiretamente por humanos (RUIZ-MIRANDA *et al.* 2000; SANTOS *et al.*, 2006; RANGEL *et al.*, 2011; FERREIRA, 2012).

Os três itens alimentares mais consumidos por calitriquídeos são frutos, goma e invertebrados (Tabela 1.3). Porém o hábito gomívoro frequentemente observado para os saguis (gêneros *Callithrix*, *Cebuella* e *Mico*) decorre da adaptação dentária e digestória para esse hábito (COIMBRA-FILHO; MITTERMEIER, 1976; COIMBRA-FILHO *et al.* 1980; SUSSMAN; KINZEY, 1984; POWER; MYERS, 2009). Isso garante a sobrevivência das espécies em seus habitats durante a baixa disponibilidade de frutos e constante de goma (RYLANDS; FARIA, 1993). No entanto, devido ao alto custo energético para este hábito, em habitats com alta disponibilidade de frutos, esses saguis podem substituir a goma por frutos (RYLANDS; FARIA, 1993; POWER; MYERS, 2009) havendo uma correlação negativa entre gomivoria e frugivoria de acordo com a disponibilidade (densidade) de árvores com frutos (CASTRO *et al.*, 2003).

A espécie *C. jacchus* é a mais estudada em relação a sua dieta entre os demais calitriquídeos (Tabela 1.2), porém esse conhecimento é escasso para grandes áreas onde essa espécie foi introduzida (CUNHA *et al.*, 2006; RANGEL *et al.*, 2011). No estudo de Rangel *et al.* (2011), sob esse aspecto, grupos mistos de *C. jacchus*, *C. penicillata* e seus híbridos demonstraram comportamento alimentar semelhante ao observado em áreas de sua ocorrência natural (Tabela 2.1). Porém, esse estudo foi realizado numa pequena área (54ha) antropizada do Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Já o estudo de Cunha *et al.* (2006) com a espécie *C. jacchus* na mesma área deste estudo obteve um baixo número amostral para a dieta (n = 10).

**Tabela 2.1** – Percentuais de uso de diferentes itens alimentares por *Callithrix jacchus*. Em negrito os estudos realizados em áreas onde essa espécie foi introduzida.

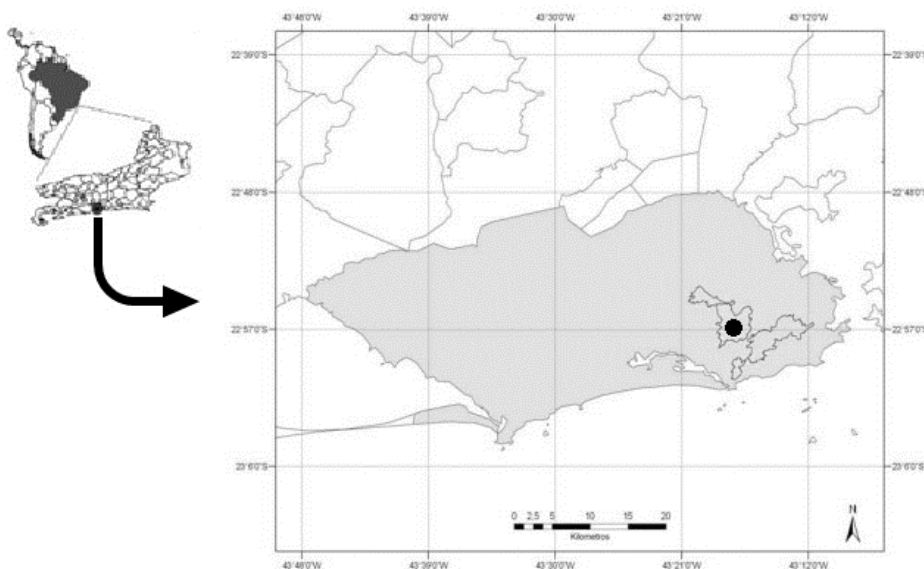
Espécie	Bioma	Goma	Frutos	Invert.	Vert.	Animais	Outros	Referência
<i>C. jacchus</i>	Mata Atlântica	59,40	21,70	18,90			0,00	Alonso; Langguth, 1989
<i>C. jacchus</i>	Mata Atlântica	61,99	2,90	5,63	0,13		29,35	Silva et al. 2011
<b><i>C. jacchus</i></b>	<b>Mata Atlântica</b>	<b>52,94</b>	<b>20,00</b>	<b>18,74</b>	<b>1,53</b>		<b>6,75</b>	<b>Rangel et al., 2011</b>
<i>C. jacchus</i>	Caatinga	28,73	30,04			24,44	16,80	Amora et al., 2013
<i>C. jacchus</i>	Mata Atlântica	51,00	12,00			37,00	0,00	Veríssimo, 2007
<i>C. jacchus</i>	Caatinga	35,16	14,02	31,96	0,40		18,46	Mantilla 2012
<i>C. jacchus</i>	Caatinga	45,40	39,20	15,40				Martins 2007

Nota: Os registros do consumo de flores, brotos, néctar, folhas, leite e itens oferecidos artificialmente por humanos foram agrupados na categoria Outros.

Em relação a dispersão de sementes há apenas um estudo para estes calitriquídeos (CASTRO *et al.*, 2003). A espécie *C. jacchus* consumiu e engoliu as sementes dos *taxa Cocoloba* sp. (Polygonaceae), *Camponesia dichotoma* e *Hexaclamys itatiaie* (Myrtaceae), as quais foram dispersadas em média à 16,80 m, 60,00 m e 45,30 m de distância da planta mãe, respectivamente. Todas essas sementes germinaram, sendo o aumento da taxa e a redução do tempo de germinação significativos apenas para *Cocoloba* sp. e *Camponesia dichotoma*. Apesar de poucas espécies de sementes avaliadas, este calitriquídeo demonstrou características importantes para a eficiência na dispersão de sementes e podem estar contribuindo para o aumento do recrutamento dessas espécies.

### 3.2 Área de estudo

Este estudo foi realizado no setor Floresta do Parque Nacional da Tijuca (Figura 2.2). Esse parque está localizado na cidade do Rio de Janeiro, entre 22°55' e 23°00' S e 43°11' e 43°19' O, nas montanhas do Maciço da Tijuca, Região Sudeste do Brasil (IBDF, 1981). O relevo montanhoso é composto por áreas com altitudes que variam desde 80m, ao fundo do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, até 1.021m, no Pico da Tijuca. O clima até 500 metros de altitude é do tipo “Af – Clima úmido de floresta tropical”, e para altitudes acima dos 500 metros o clima é do tipo “Cfa – Clima temperado, mesotérmico, e super úmido” considerando a classificação de Köppen (1948). A temperatura média é de 21,5 °C, sendo a média das máximas de 26,2 °C, e a média das mínimas de 17,9 °C, com precipitação média de 2277 mm e chuvas ocorrendo o ano todo (MATOS, 2006). Ao longo do ano o clima é dividido em estação seca, entre abril e setembro, e estação chuvosa, entre outubro e março (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA, 2008).



**Figura 2.2** – Localização do Parque Nacional da Tijuca (PNT). Legenda: Em cinza o município do Rio de Janeiro com destaque para os limites do PNT (3951ha). O círculo preto indica o setor Floresta desse parque, área do presente estudo. Modificado de Ministério do Meio Ambiente (2008).

O setor Floresta representa uma área 1473,27 hectares do PNT. É formado pelo conjunto de Florestas do Andaraí, Tijuca e Três Rios (IBASE, 2006). Sua cobertura vegetal é Floresta Ombrófila Densa Submontana e Montana (senso VELOSO *et al.* 1991) que se apresenta em diferentes estágios sucessionais (OLIVEIRA *et al.* 1995). Aproximadamente um terço da área total (11.200ha) do Maciço da Tijuca, forma um dossel contínuo em estágio secundário tardio ou clímax local (COELHO-NETO *et al.* 2007). Segundo Zaú (2010), essa floresta é composta por árvores que atingem entre 25m e 30m de altura, além de epífitas, cipós, arbustos e ervas (Figura 2.3). Dentre as árvores, destacam-se as famílias Myrtaceae, Rubiaceae, Lauraceae, Arecaceae, Fabaceae, Meliaceae, Euphorbiaceae e Melastomataceae, pelos seus portes, frequência ou características cênicas (OLIVEIRA *et al.* 1995). A oferta de frutos ocorre ao longo de todo o ano, com média de 30 espécies por mês (mínimo de 17 em abril, máximo de 59 em outubro; FIGUEIRA, 2011).



**Figura 2.3** – Estrato arbustivo e subarbustivo no Parque Nacional da Tijuca. Foto: Marco A. F. da Silva (2014).

A área do Maciço da Tijuca apresenta um grande histórico de desmatamento e de iniciativas de conservação. Inicialmente coberta pela Mata Atlântica primária, ficou quase intocada até meados do século XVII, quando começou a perder espaço para a colonização do país por portugueses. As áreas de mata foram gradativamente derrubadas para o avanço urbano e agrícola. Cultivos como os de cana de açúcar e café foram responsáveis pelo desmatamento de grande parte dessa região até o fim do século XIX, quando surgiram os primeiros problemas de abastecimento de água na região. Com isso deu-se o início do processo de desapropriação das áreas que hoje compõe o PNT como forma de proteger as nascentes e os rios Carioca, Maracanã e Comprido (IBASE, 2006; SIQUEIRA *et al.*, 2013). Nesse mesmo século a Floresta da Tijuca começou a ser administrada e sucessivos projetos de reflorestamento foram conduzidos com o plantio de espécies nativas e exóticas como, por exemplo, *Artocarpus heterophyllus* Lam. (Moraceae), *Eriobotrya japonica* Lindl. (Rosaceae), *Dracaena fragans* (L.) Ker Gawl. (Asparagaceae), e *Eucalyptus* spp. (Myrtaceae), *Panicum maximum* Jacq. (Poaceae) (ZAU, 2010). Outras ações contribuíram para a conservação desse parque como as reintroduções de elementos da fauna como répteis, aves e mamíferos de pequeno e médio porte (COIMBRA-FILHO; ALDRIGHI, 1971, 1972; COIMBRA-FILHO *et al.* 1973; e COIMBRA-FILHO, 2000; CID *et al.*, 2014).

A criação do parque se deu apenas em 6 de julho de 1961, pelo Decreto Federal 50.923, como “Parque Nacional do Rio de Janeiro”, no antigo estado da Guanabara. Seis anos após, um novo decreto alterou o nome dessa Unidade de Conservação (UC) para Parque Nacional da Tijuca, e definiu seus limites, com três áreas separadas por vias públicas, denominadas: Floresta da Tijuca (setor A), Conjunto Corcovado-Sumaré-Gávea Pequena (Setor B) e Conjunto Pedra Bonita-Pedra da Gávea (Setor C). Em 2004, o PNT teve corrigidos e ampliados seus limites, englobando o Parque Lage e o setor D, composto por Covanca/Pretos Forros (IBASE, 2006; SIQUEIRA *et al.*, 2013). O PNT é a maior área de floresta em meio urbano do mundo (3.953 ha), e foi declarado Reserva da Biosfera na década de 90. Atualmente é administrado pelo ICMBio em parceria com a Prefeitura do Rio de Janeiro. Além de preservar significativa área sob o domínio da Mata Atlântica, protege nascentes de rios e conserva bacias, como a dos rios Carioca e Maracanã, que ainda hoje abastecem parte da cidade. Além disso, é um dos principais pontos de visitação turística, de esporte e lazer da cidade do Rio de Janeiro, funcionando também como um significativo pólo

de educação ambiental e conservação da fauna silvestre (IBASE, 2006; FREITAS *et al.*, 2006; SIQUEIRA *et al.*, 2013).

### 3.3 Coleta de dados

#### 3.3.1 Estudo da dieta

A coleta de dados foi realizada entre setembro e outubro de 2013 e fevereiro de 2014 e janeiro de 2015. Nesse período o campo foi visitado num total de 47 vezes, em média três vezes ao mês (1 – 5, mín – máx.). Evitou-se a realização dessas visitas em dias chuvosos, pois reduzem a visibilidade e aumentam o ruído da vegetação, o que afeta a habilidade de detecção dos observadores, bem como o comportamento intrínseco dos animais que permanecem menos ativos (PERES, 1999). Cada visita ocorreu entre o horário de atividades observado para esses primatas na área de estudo (início entre 05h e 50min. e 6h e fim entre 17h e 30min. e 17h e 45min.) e durou em média 7h e 55 minutos (4 – 12, mín. – máx.). Em cada visita, pistas pavimentadas ou trilhas do PNT foram percorridas a pé, à procura de algum contato visual ou sonoro de indivíduos de *Callithrix jacchus* Esses, quando localizados, foram acompanhados e observados visualmente. Quando possível, o acompanhamento se estendeu para as áreas de floresta fora das pistas e trilhas.

Durante o acompanhamento foram anotados em ficha de campo todos os itens alimentares (ex: goma, fruto, animal) consumidos por indivíduos de *Callithrix jacchus* O registro do consumo de um determinado recurso, por um ou vários indivíduos de um mesmo grupo, foi feito em intervalos de uma hora para garantir a independência dos dados. Cada árvore utilizada tanto para gomivoria quanto para frugivoria foi marcada com uma placa metálica numerada e sua posição geográfica definida com o auxílio de um GPS, permitindo assim sua posterior localização e identificação.

A proporção dos itens alimentares mais consumidos foram comparados entre as estações seca (maio à agosto) e chuvosa (setembro à abril) através do teste Qui quadrado para avaliar seu comportamento alimentar ao longo do ano.

#### 3.3.2 Potencial como dispersores de sementes

Durante o consumo dos frutos foi identificado, sempre que possível, o destino dado às sementes as quais foram classificadas como: predadas (quando havia mastigamento parcial ou total das mesmas), ingeridas (quando as mesmas foram engolidas inteiras junto a polpa do fruto) ou descartadas (quando foram rejeitadas após o consumo da polpa dos frutos). Além disso características dos frutos que ajudem a determinar a síndrome de dispersão desses primatas como a sua cor (branco, verde, marrom, amarelo, laranja, vermelho, roxo, e preto) e tipo (Tabela 1.1, Capítulo 1) também foram anotados. Para esse último, apenas foram utilizadas as classificações mais simples para os tipos de frutos seguindo a terminologia proposta em Barroso *et al.* (1999), sem utilizar as variações morfológicas.

Durante as observações, as fezes de indivíduos de *Callithrix jacchus* foram coletadas sempre que foi possível acompanhá-la desde sua defecação pelo animal até sua chegada ao solo. Outro modo de obtenção dessas amostras foi através de plataformas suspensas entre 10 m e 15 m de altura (Figura 2.4). Foram utilizadas duas plataformas instaladas em 2 áreas utilizadas frequentemente por saguis, identificadas através das observações focais. Essas plataformas foram confeccionadas com bambus (obtidos no PNT), arame galvanizado, cordas, fitilhos e roldanas. A colocação e manutenção das plataformas contou com a ajuda de um funcionário do PNT especialista em arborismo. Cada plataforma foi, previamente limpa, cevada com bananas e checada de duas a três vezes por semana no começo da manhã. Isso foi

feito com o objetivo de atrair os saguis para defecarem nessa plataforma enquanto consumiam a ceva. Como a espécie forrageia e se alimenta em grupo, todas as fezes, identificadas visualmente, encontradas por dia na plataforma foram consideradas como uma única amostra fecal.



**Figura 2.4** – Plataforma utilizada para atrair os saguis da espécie *Callithrix jacchus*.  
Foto: Marco Aurélio (2014).

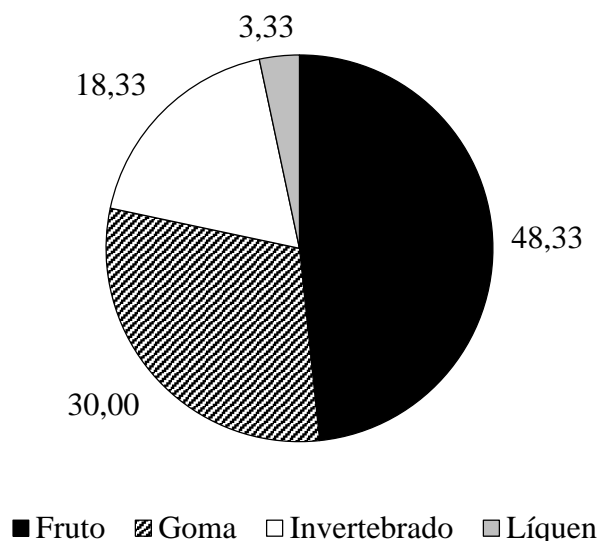
Em campo as amostras foram guardadas em potes de plástico e levadas ao laboratório do Departamento de Ciências Ambientais (IF– UFRRJ), onde foram colocadas em peneiras com malha de 1mm e lavadas com água corrente. O material lavado foi exposto ao ambiente para secagem por oito horas, e a seguir, observado, com auxílio de uma lupa, para separação das sementes.

A identificação de sementes foi realizada através de literatura especializada (LORENZI, 1998, 2002, 2009). Quando isso não foi possível as sementes foram classificadas em morfoespécies e enviadas à Dr.<sup>a</sup> Marilena Conde (Departamento de Botânica, Instituto de Biologia – UFRRJ), que identificou as espécies.

O tamanho de todas as espécies de sementes de frutos consumidos foi mensurado em milímetros com auxílio de um paquímetro. Quando não foi possível a coleta das sementes utilizadas essa informação foi retirada de literatura especializada (LORENZI, 1998, 2002, 2009). O tamanho entre as sementes engolidas e descartadas foi comparado através do teste T. Além disso, o comprimento (c) dessas sementes foram classificadas em classes de tamanho como pequeno ( $c \leq 7\text{mm}$ ), médio ( $7 > c > 15\text{mm}$ ) e grande ( $c \geq 15\text{mm}$ ) seguindo a classificação proposta em Garber (1986).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram realizadas 361 horas de esforço amostral, sendo 179 horas na estação seca (abril a setembro) e 182 horas na estação chuvosa (outubro a março). Ao menos dez grupos de *Callithrix jacchus* compostos em média por 4 indivíduos (2 – 8, mín. – máx.) foram observados. Foi possível registrar 60 eventos independentes de consumo de itens alimentares, sendo 29 na estação chuvosa e 31 na estação seca. Entre os três itens mais consumidos por *Callithrix jacchus* os frutos foram os mais frequentes, correspondendo a 48,33% dos registros de alimentação (Figura 2.5). Essa é a maior frequência já avaliada para o consumo de frutos por *C. jacchus* em relação aos estudos realizados em sua área natural de ocorrência (Tabela 2.1) e por demais calitriquídeos (Tabela 1.4, Capítulo 1) da Mata Atlântica, *Callithrix aurita*, *C. flaviceps*, *C. geoffroyi* e *C. kuhlii* (FERRARI, 1988; CORREA *et al.*, 2000; HILARIO; FERRARI, 2010; PASSAMANI; RYLANDS, 2000; NICOLAEVSKY; MENDES, 2011; RABOY *et al.*, 2008) e da Amazônia *Callimico goeldii* e *Mico argentata* (VERACINI, 1997; PORTER, 2001, PORTER *et al.*, 2007). Além disso, o consumo de goma foi semelhante ao observado para *C. jacchus* nos estudos conduzidos na Caatinga que apresentam as menores frequências de uso desse recurso (AMORA *et al.*, 2013; MANTILLA, 2012) se comparado com os estudos conduzidos na Mata Atlântica (Tabela 2.1). De acordo com Figueira (2011) não há diferença para a abundância e a riqueza de frutos entre as estações seca e chuvosa no PNT, onde frutos estão disponíveis ao longo de todo ano. Acreditamos que a grande proporção no uso de frutos por *Callithrix jacchus* observado nesse estudo seja influenciada pela grande disponibilidade de frutos da área de estudo assim como observado para os gomívoros-insetívoros *Callithrix jacchus* (ALONSO; LANGGUTH, 1989; CASTRO; ARAUJO, 2007), *C. geoffroyi* (PASSAMANI; RYLANDS, 2000) e *Mico intermedius* (RYLANDS, 1979).

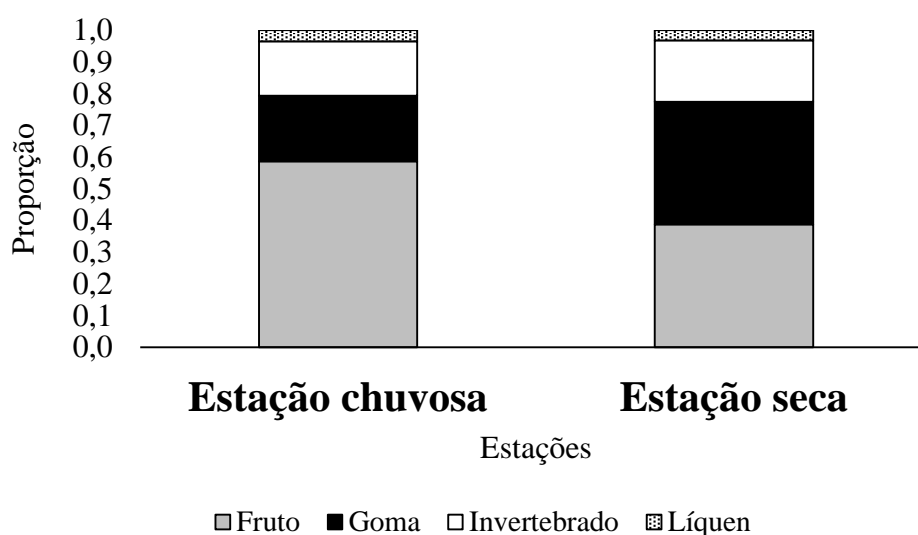


**Figura 2.5** – Percentual de registros (n = 60) em que cada item alimentar foi consumido por *Callithrix jacchus* no Parque Nacional da Tijuca entre setembro de 2013 e janeiro de 2015.

Apesar de *C. jacchus* estar entre os calitriquídeos mais adaptados à gomivoria (REIS *et al.*, 2011) e consumam esse recurso em maior frequência na estação seca, os frutos foram os itens alimentares consumidos em maior proporção por essa espécie em ambas as estações climáticas (Figura 2.6) no PNT. Além disso, mesmo com o grande percentual no consumo de



frutos observado nesse estudo (Figura 2.5), não houve diferença significativa entre o consumo de goma e frutos (Teste exato de Fisher,  $p = 1,00$ ) ao longo das estações seca e chuvosa, o que rejeita nossa hipótese. Como discutido por muitos autores, a disponibilidade sazonal de frutos, maior na estação úmida, tem sido associado às diferentes proporções de uso de frutos e goma na dieta de calitriquídeos, sendo os frutos mais consumidos na estação úmida e a goma na seca (ALONSO; LANGGUTH, 1989; CASTRO; ARAUJO, 2007; PASSAMANI; RYLANDS, 2000; RYLANDS, 1979). Isso porque, apesar de ambos esses itens alimentares oferecerem muitos carboidratos, a exploração de goma é uma atividade energeticamente onerosa já que precisam perfurar ativamente o tronco das árvores através de sua mordedura (SUSSMAN; KINZEY, 1984; DIGBY *et al.*, 2005). Assim, frutos podem ser preferidos enquanto estiverem disponíveis, já que oferecem uma melhor relação custo-benefício entre sua obtenção e consumo (RYLANDS; FARIA, 1993; CORRÊA *et al.*, 2000; CASTRO; ARAUJO, 2007). Por isso, a disponibilidade de frutos no PNT, citado anteriormente, pode corroborar nosso resultado.



**Figura 2.6** – Itens de alimento mais consumidos por *Callithrix jacchus* entre as estações seca e chuvosa no Parque Nacional da Tijuca entre agosto de 2013 e janeiro de 2015.

O consumo de animais nesse estudo se constituiu apenas de invertebrados. Essas observações foram semelhantes entre as estações seca ( $n=6$ ) e chuvosa ( $n=5$ ). Animais são a principal fonte de proteína para calitriquídeos, sendo os invertebrados constantemente consumidos ao longo do ano (VERÍSSIMO, 2007; SILVA *et al.*, 2011). Ovos de vertebrados também oferecem esse recurso nutricional e também fazem parte da dieta de calitriquídeos (FERRARI, 1988; ALONSO; LANGGUTH, 1989; DIETZ *et al.*, 1997; DIGBY; BARRETO, 1998; BEGOTTI; LANDESMANN, 2008; REIS *et al.*, 2011), no entanto a utilização desse item alimentar é raramente registrada em estudos sobre sua dieta (Tabela 1.4). A predação de ninhos e ovos pode interferir negativamente na riqueza e diversidade da avifauna (ARGEL-DE-OLIVEIRA, 1995), podendo ser mais impactante entre pequenos ou estreitos fragmentos urbanos (SINCLAIR *et al.*, 2005; BEGOTTI; LANDESMANN, 2008). Porém, o PNT é um grande fragmento urbano de Mata Atlântica e o consumo de ovos ou vertebrados não foi observado nesse estudo. Cunha *et al.* (2006) observou a perseguição de três passeriformes entre as 10 observações de dieta registradas para *C. jacchus* nessa mesma área de estudo. Já Coimbra Filho e Aldrighi (1971) observaram o consumo de ovos de *Leptotila rufaxilla* e *Chiroxiphia caudata*. Estudos sobre a disponibilidade de itens alimentares como frutos, goma,

animais invertebrados, vertebrados e ovos, ao longo do ano podem elucidar o real efeito do seu consumo pelos diversos grupos de *Callithrix jacchus* (densidade de 115 a 165 indivíduos/km<sup>2</sup>, Cunha, 2005) e demais consumidores de ovos que ocorrem nessa área de estudo como *Ramphastos vitellinus*, *Sapajus* sp., *Nasua nasua*, *Procyon cancrivorus*, *Didelphis aurita*, *Philander frenatus* e *Ratus ratus*.

A dieta gomívora de *Callithrix jacchus* incluiu 11 espécies: *Terminalia acuminata* (Combretaceae), *Erythroxylum pulchrum* (Erythroxylaceae), *Croton* cf. *floribundus* (Euphorbiaceae), *Inga edulis* (Fabaceae – Mimosoidae), *Miconia brasiliensis* (Melastomataceae), *Vochysia laurifolia* (Vochysiaceae), além de uma liana, duas espécies de Mimosoideae (Fabaceae) e outras duas árvores que não foram identificadas. Todas essas espécies tiveram um registro para gomivoria, com exceção de *Vochysia laurifolia* que teve oito registros para o consumo de sua goma. Apenas a espécie *Inga edulis* já havia sido utilizada para o consumo de goma por outros calitriquídeos, *Callithrix kuhlii* (RABOY *et al.*, 2008), *Leontopithecus rosalia* (LAPENTA *et al.*, 2008), *Saguinus niger* (OLIVEIRA; FERRARI, 2000) e *Cebuella pygmaea* (YEPZ *et al.*, 2005).

A dieta frugívora de *Callithrix jacchus* incluiu 22 espécies pertencentes à 12 famílias (Tabela 2.2). Treze dessas espécies foram registradas através da observação focal. As outras nove espécies foram encontradas entre as sete amostras fecais coletadas (seis oriundas do acompanhamento dos indivíduos e uma localizada na plataforma). Todas essas amostras continham sementes (uma a 106 por amostra) e somaram um total de 242 sementes, todas intactas. A maior parte dos frutos e sementes foram identificados até espécie (86,36%) e as demais até gênero. Entre as 16 espécies identificadas 84,21% são nativas e 56,25% são endêmicas do Brasil. A espécie *Plinia edulis* (Myrtaceae) é uma espécie rara e a única das consumidas por *Callithrix jacchus* localizada entre as listas de espécies ameaçadas (Vulnerável – BRASIL, 2014; MARTINELLI; MORAES, 2013). Entre as espécies nativas o uso indicado para regeneração de áreas degradadas ou urbanas só não foi encontrado para *Piper lepturum* (Piperaceae) (LORENZI, 1998, 2002, 2009). Isso mostra que a maioria das espécies de frutos que *Callithrix jacchus* consome apresentam importância para conservação.

Entre as três espécies de plantas consumidas por *Callithrix jacchus* que são exóticas (Tabela 2.2) apenas *Ficus microcarpa* teve suas sementes engolidas, as demais foram descartadas sob a planta-mãe. Não foi observado *Callithrix jacchus* abrindo os grandes frutos maduros de jaca (*Artocarpus heterophyllus*) e seu consumo só ocorreu em frutos que já se encontravam previamente abertos. Isso sugere que *Callithrix jacchus* dependa que algum outro frugívoro abra o fruto para que possam consumir a polpa. Apesar do consumo de jaca por outros calitriquídeos, nenhum estudo relatou a incapacidade desses na abertura deste fruto. Num dos registros esse fruto apresentava fungos, indicando que estava em decomposição. Isso também foi observado no consumo de um dos frutos da espécie nativa *Plinia edulis*.

**Tabela 2.2** – Frutos consumidos e o destino dado as suas sementes por *Callithrix jacchus* no Parque Nacional da Tijuca. (Continua)

<b>Família / Espécie</b>	<b>Origem</b>	<b>Endemismo</b>	<b>N</b>	<b>Tratamento</b>	<b>Cor</b>	<b>Tipo de fruto</b>	<b>M</b>	<b>Tamanho da semente (mm)</b>
<b>Annonaceae</b>								
<i>Xylopia brasiliensis</i> Spreng.	Nativa	Sim	2	Engolida	Verde	Múltiplo - folículo	O / F	7,00
<b>Aquifoliaceae</b>								
<i>Ilex affinis</i> Gardner	Nativa	Não	1	Engolida	Roxo	Nuculânio – drupóide	F	1,60
<i>Ilex paraguayensis</i> A. St. - Hil.	Nativa	Não	2	Engolida	Roxo	Nuculânio – drupóide	F	6,00
<b>Cactaceae</b>								
<i>Rhipsalis sp.</i>			4	Engolida	Rosa	Bacóide - melanídeo	O	0,50
<b>Cochlospermaceae</b>								
<i>Cochlospermum sp.</i>			1	Engolida		Cápsula	F	3,00
<b>Fabaceae – Faboideae</b>								
<i>Centrosema pubescens</i> Benth.	Nativa	Não	1	Engolida	Verde	Legume	F	12,00
<b>Fabaceae - Mimosoideae</b>								
<i>Inga marginata</i> Willd.	Nativa	Não	1	Descartada	Verde	Legume bacóide	O	12,00
<i>Inga edulis</i> Mart.	Nativa	Não	1	Descartada	Marrom	Legume bacóide	O	22,00
<b>Melastomataceae</b>								
<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naud.	Nativa	Sim	2	Engolida	Roxo	Bacóide - bacídio	F	1,20
<i>Miconia prasina</i> (Sw.) DC.	Nativa	Não	1	Engolida		Bacóide - bacídio	F	1,10
<b>Moraceae</b>								

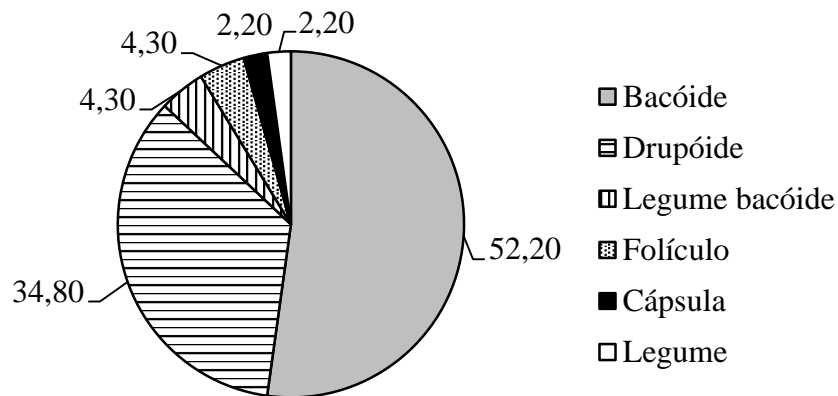
**Tabela 2.2** – Continuação.

<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	Exótica		2	Descartada	Amarelo	Composto - nucóide	O	55,00
<i>Ficus microcarpa</i> L. F.	Exótica		1	Engolida	Roxo	Composto - nucóide	F	2,00
<i>Ficus sp</i>			2	Engolida	Verde	Composto - nucóide	O	2,00
<b>Myrtaceae</b>								
<i>Eugenia brasiliensis</i> Lam.	Nativa	Sim	2	Descartada	Vermelho	Bacóide - bacáceo	O	13,00
<i>Eugenia pisciformes</i> Cambess.	Nativa	Sim	1	Descartada	Vermelho	Bacóide - bacáceo	O	12,00
<i>Myrcia spectabilis</i> DC.	Nativa	Sim	4	Descartada	Amarelo	Bacóide - bacáceo	O	10,00
<i>Myrcia laxiflora</i> Cambess.	Nativa	Sim	5	Descartada	Roxo	Bacóide - bacáceo	O	7,00
<i>Plinia edulis</i> (Vell.) Sobral	Nativa	Sim	3	Descartada	Amarelo	Bacóide - bacídio	O	21,00
<b>Piperaceae</b>								
<i>Piper cf lepturum</i> Kunth	Nativa	Sim	1	Engolida		Composto - bacóide	F	0,90
<b>Rosaceae</b>								
<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	Exótica		1	Descartada	Amarelo	Bacóide - pomídeo	O	15,00
<b>Urticaceae</b>								
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul.	Nativa	Não	2	Engolida	Roxo	Composto - nucóide	O	2,00
<i>Cecropia hololeuca</i> Miq.	Nativa	Sim	6	Engolida	Roxo	Composto - nucóide	F	4,00

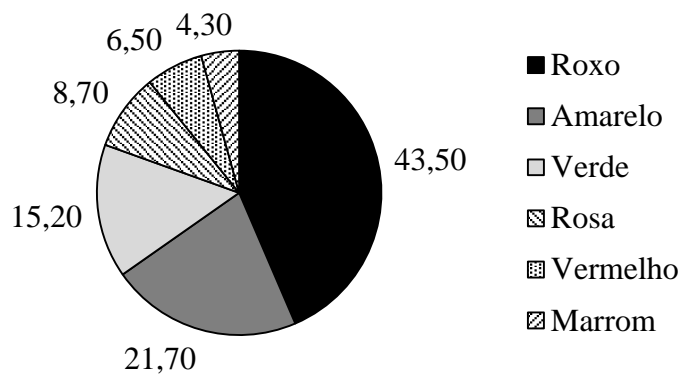
Legenda: M metodologia, O observação focal e F amostra fecal.

Poucos estudos avaliaram a dispersão de sementes no PNT (FIGUEIRA, 2011; ZUCARATO, 2013; MOURA, 2015), todos com *Dasyprocta leporina*, o que dificulta avaliar a sobreposição desse nicho ecológico entre *Callithrix jacchus* e os demais dispersores de sementes nativos. Os taxa *Callithrix jacchus* e *D. leporina*, exótico e nativo respectivamente, compartilham o consumo de duas espécies de frutos no PNT, *Xylopia brasiliensis* e *Myrcia spectabilis*, os quais foram predados pelas cutias e engolidos ou descartados pelos saguis. Os frutos da exótica *Artocarpus heterophyllus* também foram consumidos por ambos e suas sementes foram transportadas e enterradas pela cutia e descartadas sob a planta-mãe por *Callithrix jacchus*. Os tratamentos oferecidos para essas sementes por estes animais indicam diferentes qualidades destes dispersores, onde *Callithrix* sp, apresentou melhores resultados. Outros frutos utilizados na dieta de *Callithrix jacchus* também foram consumidos por outros animais como *Sapajus* sp., *Nasua nasua* e diversos pássaros, porém o tratamento às sementes dado por esses animais no PNT permanece desconhecido.

As características mais frequentes dos frutos selecionados em relação ao tipo de fruto e sua cor foram frutos bacóides (Figura 2.7) roxos (Figura 2.8), discordando, em relação à cor, com a síndrome de dispersão observada para outros primatas que consomem em sua maioria frutos amarelos (KNIGHT; SIEGFRIED, 1983; GAUTER-HION, 1985; LAMBERT; GARBER, 1998; CHAPMAN; RUSSO, 2007). Em geral, a maioria dos frutos selecionados foram bacóides e drupóides, frutos que apresentavam algum material carnoso (comestível) como o pericarpo ou o arilo. Essas estruturas servem de atrativo para os animais interagirem com esses frutos e dispersarem suas sementes (BARROSO *et al.*, 1999). Os únicos frutos secos consumidos por *Callithrix jacchus* pertencem aos taxa *Cochlospermum* sp. e *Centrosema pubescens*, nunca consumidos por nenhum outro calitriquídeo.



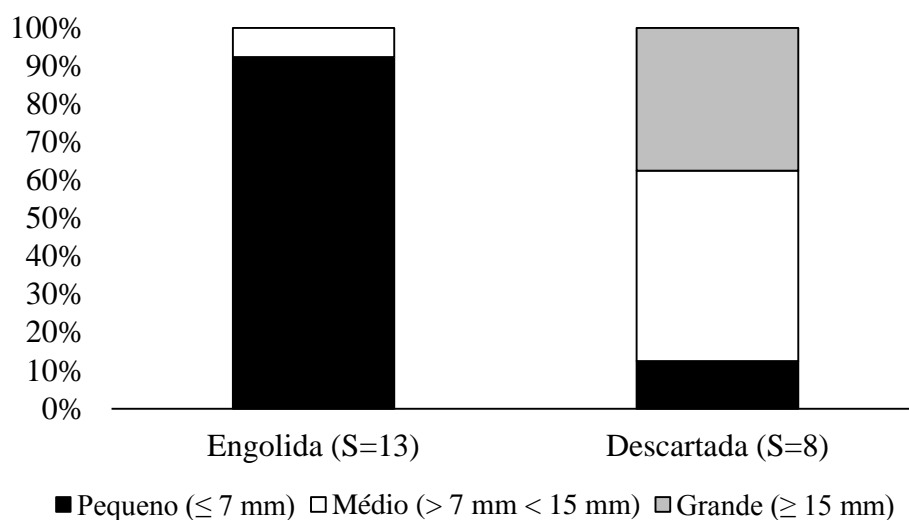
**Figura 2.7** – Percentual de tipos de fruto consumidos por *Callithrix jacchus* (n = 46) no Parque Nacional da Tijuca entre agosto de 2013 e janeiro de 2015. Classificação segundo Barroso *et al.* (1999).



**Figura 2.8** – Percentual das cores de frutos consumidos por *Callithrix jacchus* (n = 46) no Parque Nacional da Tijuca entre agosto de 2013 e janeiro de 2015.

A maioria dos frutos consumidos por *Callithrix jacchus* (80,50%) apresentam coloração aposemática (amarelo, rosa, vermelho, roxo), já os demais apresentam coloração críptica (marrom e verde) (Figura 2.8). Frutos aposemáticos são vistosos devido ao contraste visual entre sua cor e as cores do fundo (como do tronco, folhas, ou alguma estrutura adjacente ao fruto), oposto ao que ocorre com os frutos crípticos. Esses contrastes são mais acentuados quando a maioria dos frutos estão maduros (DOMINY; LUCAS, 2001; CAMARGO *et al.* 2013) e são usados por primatas para identificar visualmente o estado de maturação dos frutos (GALETI *et al.*, 2011). Devido a eficiência, observada em *C. penicillata*, tanto em detectar frutos escuros em ambientes sombreados como o sub-bosque, como frutos coloridos em ambientes iluminados (PERINI *et al.*, 2009) acreditamos que os percentuais de cor dos frutos consumidos por *Callithrix jacchus* observados nesse estudo podem ser explicados pela disponibilidade e abundância de frutos de cada cor ou pelo odor dos frutos, porém tanto a disponibilidade, a abundância ou o odor dos frutos não foi avaliado nesse estudo.

Considerando o tratamento dado à todas as espécies de sementes (Tabela 2.2) *Callithrix jacchus* engoliu a maioria das espécies de sementes (59,09%), descartando as demais. Não foi registrado nenhuma predação de sementes já que nenhuma semente descartada ou defecada apresentou sinais de mordida ou de digestão, tampouco foi observado sua mastigação enquanto o consumo do fruto. Comparando o tamanho das sementes em cada tratamento as engolidas (média 3,33mm, 0,50mm – 12,00mm, mín. – máx.) são significativamente menores ( $t = 3,69$ ,  $gl = 20$ ,  $p = 0,0014$ ) que as descartadas (média 18,56mm, 7,00mm – 55,00mm). A maioria das sementes engolidas são pequenas (92,00%) e nenhuma grande, já as sementes descartadas são na maioria de tamanho médio e grande (Figura 2.9). Nesse estudo, não comparamos o tamanho da abertura oral dos indivíduos de *Callithrix jacchus* observados com o tamanho das sementes manipuladas, nem o grau de adesão de sementes à polpa dos frutos. Segundo Garber (1986) e Knogge e Heymann (2003), há uma estreita interação entre esses fatores e o tratamento dado às sementes, o que poderia explicar os resultados observados aqui. Para esses autores, a dificuldade em separar as sementes da polpa do fruto influencia na sua ingestão. No entanto, sementes podem ser descartadas não só pela facilidade em serem separadas da polpa do fruto, como também pelo superioridade de seu tamanho em relação à abertura oral e ao diâmetro do tubo digestório do seu consumidor (CHAPMAN, 1989; GARBER; KILTRON, 1997; LAPENTA *et al.*, 2003).



**Figura 2.9** – Tamanho médio das espécies (S) de sementes engolidas e descartadas por indivíduos de *Callithrix jacchus* entre agosto de 2013 e janeiro de 2015. As classes de tamanho para as sementes seguem a classificação proposta em Garber (1986).

Cada um dos tratamentos oferecidos às sementes por *Callithrix jacchus* nesse estudo podem trazer benefícios para as sementes já que foram descartadas ou defecadas desprovidas de polpa e intactas. As sementes engolidas são potencialmente transportadas à alguma distância da planta mãe, aumentando assim suas chances de sobrevivência e recrutamento (HOWE; SMALLWOOD, 1982). Já as sementes descartadas sob a planta mãe são beneficiadas ao menos pela remoção de sua polpa já que isso favorece sua germinação por diminuir a chance do ataque por patógenos e por predadores de sementes (JORDANO *et al.*, 2006). Muitas das sementes receberam esse mesmo destino quando utilizadas por aves, esquilos e macacos-prego (*Sapajus* sp., observação pessoal), dentre estas cabe citar *Xylopia brasiliensis*, *Myrcia spectabilis*, *Plinia edulis* e as exóticas *Eriobotrya japônica* (nêspera) e *Artocarpus heterophyllus* (jaca).

## 5 CONCLUSÃO

Nesse estudo temos o primeiro registro do consumo constante de frutos por *Callithrix jacchus* ao longo do ano. A grande e constante disponibilidade de frutos já observada no fragmento em que foram introduzidos pode ser a causa da maior proporção desse item alimentar na dieta destes animais assim como observado para outros calitriquídeos em áreas em que ocorrem naturalmente.

Os saguis observados foram capazes de localizar e consumir em maior proporção frutos aposemáticos e carnosos. A habilidade na localização de frutos permitiu aos saguis o consumo de uma grande diversidade de espécies, assim como demais calitriquídeos. Além disso, foi capaz de engolir e defecar mais da metade das espécies de sementes, todas intactas. Assim, *Callithrix jacchus* obedece a critérios importantes para a dispersão de sementes (SCHUPP, 1993): são consistentemente frugívoros e não destroem as sementes.

A maioria das sementes engolidas por *Callithrix jacchus* pertencem a espécies nativas e endêmicas, além da ameaçada e rara *Plinia edulis*. As espécies exóticas foram descartadas sob a planta-mãe na maioria dos casos. Os tratamentos oferecidos por esses saguis para as espécies de sementes nativas e exóticas indica a potencial importância desses saguis para a conservação do ecossistema em que está introduzido. No entanto, devido a carência de estudos sobre dispersão de sementes por outros animais no PNT, a existência ou não da sobreposição de nicho entre a dispersão de sementes por *Callithrix jacchus* e outros frugívoros permanece desconhecida.

O Parque Nacional da Tijuca é um importante remanescente de Mata Atlântica secundária que ainda está em regeneração. Nesse grande fragmento, indivíduos e grupos de *Callithrix jacchus* seguem os mesmos padrões de frugivoria e dispersão de sementes das outras espécies de calitriquídeos. Nesse contexto, os resultados desse estudo permitem apontar *Callithrix jacchus* como um potencial e importante dispersor de sementes nessa UC onde é considerado exótico invasor. Isso pode garantir mais um reforço na manutenção das espécies florestais desse ambiente.



## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMORA, T. D.; BELTRÃO-MENDES, R.; FERRARI, S. F. Use of Alternative Plant Resources by Common Marmosets (*Callithrix jacchus*) in the Semi-Arid Caatinga Scrub Forests of Northeastern Brazil. **American Journal of Primatology**, [Hoboken], n.75, p.333–341, 2013.
- ARGEL-DE-OLIVEIRA, M. M. Aves e vegetação em um bairro residencial da cidade de São Paulo (São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.12, n.1, p.81-92, 1995.
- AURICCHIO, P. **Primatas do Brasil**. São Paulo: Terra Brasilis, 1995.
- ÁVILA-PIRES, F. D. Zoonoses: hospedeiros e reservatórios. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, n.5, p.82-97, 1989
- BARROSO, G. M.; MORIM, M. P.; PEIXOTO, A. L.; ICHASO, C. L. F. **Frutos e Sementes**. Morfologia aplicada a sistemática de dicotiledôneas. Viçosa: Editora UFV, 1999. 443p.
- BEGOTTI, R. A.; LANDESMANN, L. F. Predação de Ninhos por um Grupo Híbrido de Sagüis (*Callithrix jacchus/penicillata*) Introduzidos em Área Urbana: Implicações para a Estrutura da Comunidade. **Neotropical Primates**, v.15, n.1, p.28-29, 2008.
- BRASIL. Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014. Espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 18 dez. 2014. n.245, seção 1, p. 110-121.
- CASTRO, C.S.S. & A. ARAUJO. Diet and feeding behavior of marmoset, *Callithrix jacchus*. **Brazilian Journal of Ecology**, n.7, p.14-19. 2007.
- CASTRO, C. S. S.; MARQUES, A. A. B.; IZAR, P.; OLIVEIRA, A. C.; LOPES, M.A. The role of primates as seed dispersers in the vegetation structure of tropical forests. **Neotropical Primates**, Washington, DC, v. 11, n. 2, p. 125-127, 2003.
- CATON, J. M. HILL, D. M., HUME, I. D., CROOK, G. A. The digestive strategy of the common marmoset. **Comparative Biochemistry and Physiology**, v.114A, p.1–8. 1996.
- CHAPMAN, C. A.; RUSSO, S. E. Primate seed dispersal: Linking behavioural ecology and forest community structure. In: CAMPBELL, C. J.; FUENTES, A. F.; MACKINNON, K. C.; PANGER, M.; BEARDER, S. (Org.). **Primates in Perspective**. Oxford: Oxford University Press, 2005. cap.5, p.510-525.
- CID, B.; FIGUEIRA, L.; MELLO, A. F. T.; PIRES, A. S.; FERNANDEZ, F. A. S. Short-term success in the reintroduction of the red-humped agouti *Dasyprocta leporina*, an important seed disperser, in a Brazilian Atlantic Forest reserve. **Tropical Conservation Science**, [S.l.], v.7, n.4, p.796-810, 2014.
- COELHO-NETO, A. L., AVELARA, A. S., FERNANDES, M.C. Landslide susceptibility in a mountainous geocosystem, Tijuca Massif, Rio de Janeiro: The role of morphometric subdivision of the terrain. **Geomorphology**, v.87, p.120–131, 2007.
- COIMBRA-FILHO, A. F.; ALDRIGHI, A. D. A restauração da fauna do Parque Nacional da Tijuca. **Publicações Avulsas do Museu Nacional**, n.57, p.1-30, 1971.
- COIMBRA-FILHO, A. F.; ALDRIGHI, A. D. Restabelecimento da fauna no Parque Nacional da Tijuca (segunda contribuição). **Brasil Florestal**, n.3, p.19-33, 1972.
- COIMBRA-FILHO, A. F.; ALDRIGHI, A. D.; MARTINS, H. F. Nova contribuição ao restabelecimento da fauna do Parque Nacional da Tijuca, GB, Brasil. **Brasil Florestal**, n.4, p.7-25, 1973.
- COIMBRA-FILHO, A. F.; MITERMEIER, R. A. Exudate eating and tree gouging in marmosets. **Nature**, London, v. 262, n.5569, p.630, 1976.

- COIMBRA-FILHO, A. F.; ROCHA, N. D. C., PISSINATTI, A. Morfofisiologia do ceco e sua correlação com o tipo odontológico em Callitrichidae (Platyrrhini, Primates). **Revista Brasileira de Biologia**, v.40, p.177–185. 1980.
- COIMBRA-FILHO, A. F. Situação atual dos calitriquídeos que ocorrem no Brasil (Callitrichidae–Primates). **A primatologia no Brasil**, v.1, p.15-33. 1984.
- COIMBRA-FILHO, A. F. Reintrodução do tucano-de-bico-preto (*Ramphastos vitellinus ariel* Vigors, 1826) no Parque Nacional da Tijuca (Rio de Janeiro-RJ) e notas sobre sua distribuição geográfica. **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão**, v.11/12, p.189-200, 2000.
- CORRÊA, H. K. M.; COUTINHO, P. E. G., FERRARI, S. F. Between-year differences in the feeding ecology of highland marmosets (*Callithrix aurita* and *Callithrix flaviceps*) in southeastern Brazil. **Journal of Zoology London**, United Kingdom, n.252, p.421-427, 2000.
- CUNHA, A. A., VIEIRA, M. V., GRELLE, C. E. V. Preliminary observations on habitat, support use and diet in two non-native primates in an urban Atlantic Forest fragment: The capuchin monkey (*Cebus* sp.) and the common marmosets (*Callithrix jacchus*) in the Tijuca Forest, Rio de Janeiro. **Urban Ecosystems**, v. 9, p.351-359. 2006.
- DAVIS, M.; *et al.* Don't judge species on their origins. **Nature**, [S.l.], v.474, p.153-154, 2011.
- DEMIGNIS, B. B.; VIEIRA, H. D.; ARAÚJO, S. A. D.; JARDIM, G. J.; PÁDUA, F. T.; NETO, A. C. Dispersão natural de sementes: importância, classificação, e sua dinâmica nas pastagens tropicais. **Archivos de Zootecnia**, n.58, p.35-58, 2009.
- DIGBY, L.; BARRETO, C. E. Vertebrate predation in common marmosets. **Neotropical Primates**, [S.l.], v.6, n.4, p.124-126, 1998.
- FERRARI, Stephen Francis. **The behaviour and ecology of the buffy-headed marmoset, *Callithrix flaviceps* (O. Thomas, 1903)**. 1988, 148p. Tesis (PhD) – Universe College of London, 1988 *apud* HILARIO; FERRARI, 2010.
- FERREIRA, Marco Aurélio. **Influência antrópica sobre a densidade de *Callithrix* spp (Callitrichidae, Primates) exóticos e invasores em áreas de visitação do Monumento Natural dos Morros do Pão de Açúcar e Urca – Rio de Janeiro – RJ – Brasil**. 2012. 50p. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) – Instituto de Biociências, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.
- FIGUEIRA, Luiza. **Interações entre cutias (*Dasyprocta leporina*) reintroduzidas e frutos no Parque Nacional da Tijuca**. 2011. 53p. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) – Instituto de Biologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. 2011.
- FIGUEIREDO, R. A.; LONGATTI, C. A. Ecological aspects of the dispersal of a Melastomataceae by marmoset and howler monkeys (PRIMATES: PLATYRRHINI) in a semi deciduous forest of southeastern Brasil. **Review of Ecology**, [S.l.], v.52, p.3-9, 1997.
- FREITAS, S. R.; NEVES, C. L.; CHERNICHARO, P. Tijuca National Park: two pioneering restorationist initiatives in a Atlantic Forest in Southeastern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, [S.l.], v.66, n.4, p.975-982, 2006.
- GARBER, P. A. Feeding ecology and behaviour of the genus *Saguinus*. In Rylands, A.B. (ed.), **Marmosets and Tamarins: Systematics, Ecology and Behaviour**, Oxford University Press, Oxford, pp. 273-295. 1993.
- GARBER, P. A.; KILTRON, U. Seed Swallowing in Tamarins: Evidence of a Curative Function or Enhanced Foraging Efficiency? **International Journal of Primates**, [S.l.], v.18, n.4, p.523-539, 1997.

- GAUTIER-HION, A, GAUTIER, J.P.; MAISELS, F. Seed dispersal versus seed predation: an inter-site comparison of two related African monkeys. **Vegetatio**, v. 107, p.237-244. 1993.
- HILARIO, R. R.; FERRARI, S. F. Feeding Ecology of a Group of Buffy-Headed Marmosets (*Callithrix flaviceps*): Fungi as a Preferred Resource. **American Journal of Primatology**, [S.l.], n.72, p.515-521, 2010.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE ANÁLISES SOCIAIS E ECONÔMICAS – IBASE. Parque Nacional da Tijuca – Integrando proteção ambiental e participação social em áreas urbanas. **Projeto Água em Unidade de Conservação**. Programa Petrobrás Ambiental. 2006.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE DESENVOLVIMENTO FLORESTAL – IBDF. **Plano de Manejo**: Parque Nacional da Tijuca. Doc. Técnico no 11. Brasília, 1981.
- JANZEN, D.H., DEMMENT, M.W.; ROBERTSON, J.B. How fast and why do germinating guanacaster seeds (*Enterolobium cyclocarpum*) die inside cows and horses? **Biotropica**, v.17, p.322-325, 1985.
- JANZEN, D.H. Mice, big mammals, and seeds: it matters who defecates what where pp.251-271. In: Estrada, A., FLEMING, T. H. (Org.). **Frugivore and Seed Dispersal**. Junk Publishers, Dordrecht. 1986.
- JORDANO, P.; GALETTI, M., PIZO, M. A., SILVA, W. R. Ligando frugivoria e dispersão de sementes à Biologia da Conservação, cap.18, p.1-26. In: ROCHA, C. F. D., BERGALLO, H. G., Van-SLUYS, M., ALVES, M. A. S. (Org.). **Biologia da Conservação: Essências**. São Paulo, RiMa. 2006
- KNIGHT, R. S.; SIEGFRIED, W. R. Inter-Relationships Between Type, Size and Colour of Fruits and Dispersal in Southern African Trees. **Oecologia**, Berlin, n.56, p.405-412, 1983.
- KNOGGE, C.; HEYMANN, E. W. Seed Dispersal by Sympatric Tamarins, *Saguinus mystax* and *Saguinus fuscicollis*: Diversity and Characteristics of Plant Species. **Folia Primatologica**, [S.l.], n. 74, p. 33-47, 2003.
- LAMBERT, J. E. Seed handling in chimpanzees (*Pan troglodites*) and redtail monkeys (*Cercopithecus ascanius*): implications for understanding Hominoid and Cercopithecinae fruit-processing strategies and seed dispersal. **American Journal of Physiology Anthropology**, n.109, p.365-386. 1999.
- LAMBERT, J. E.; GARBER, P. A. Evolutionary and ecological implications of primate seed dispersal. **American Journal of Primatology**, v.45, p.9-28, 1998.
- LAPENTA, M. J.; PROCÓPIO-DE-OLIVEIRA, P.; KIERULFF, M. C. M.; MOTTA-JUNIOR, J. C. Frugivory and seed dispersal of golden lion tamarin (*Leontopithecus rosalia* (Linnaeus, 1776)) in a forest fragment in the Atlantic Forest, Brazil. **Brazilian Journal Biology**, n.68, v.2, p.241-249, 2008.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras**, v.2 (1ª ed.). Nova Odessa, Sp: Instituto Plantarum, 1998. 368p.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras**. v.1. (3a ed.) Nova Odessa, Sp: Instituto Plantarum, 2000. 368p.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras**. v.3 (1ª ed.). Nova Odessa, Sp: Instituto Plantarum, 2009. 383p.
- MARTINELLI, G.MORAES, M. A. **Livro Vermelho da Flora do Brasil**. 1ed. CNC Flora – Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico, 1100p, 203.
- MATTOS, C. C. L. V. de. 2006. Mesoclima da cidade do Rio de Janeiro. **Floresta e Ambiente**, (Série Técnica). p. 1-22.
- MELO, L. C. O.; CRUZ, M. A. M.; FERNANDES, Z. F. Composição química de exsudatos explorados por *Callithrix jacchus* e sua relação com a marcação de cheiro. In: Sousa, M.

- B. C., Menezes A. A. L. (Org.). **A primatologia no Brasil**. Natal: EDUFERN/SBPr. p 43–59, 1997.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. **Plano de Manejo: Parque Nacional da Tijuca**, v.1. Brasília, 2008.
- NICOLAEVSKY, B.; MENDES, S. L. Comportamento alimentar do sagüi-da-cara-branca, *Callithrix geoffroyi* (É. Geoffroy in Humboldt, 1812) (Primates, Callitrichidae), em ambiente urbano. **A Primatologia no Brasil**, Curitiba, v.12, p. 52-61, 2011.
- OLIVEIRA, R. R.; ZAÚ, A. S.; LIMA, D. F.; SIVA, M. B. R.; VIANNA, M. C.; SODRÉ, D. O.; SAMPAIO, P. D. Significado ecológico da orientação de encostas no Maciço da Tijuca, Rio de Janeiro. In: **Oecologia Brasiliensis**. v. I: Estrutura, Funcionamento e Manejo de Ecossistemas Brasileiros. Rio de Janeiro, v.1, p.523-524, 1995.
- OLIVEIRA, A. C.; FERRARI, S. F. Seed dispersal by black-handed tamarins, *Saguinus midas niger* (Callitrichinae, Primates): implications for the regeneration of degraded forest habitats in eastern Amazonia. **Journal of Tropical Ecology** n.16, p.709-716. 2000.
- OLIVEIRA, L. C.; GRELE, C.E.V. Introduced primate species of an Atlantic Forest region in Brazil: present and future implications for the native fauna. **Tropical Conservation Science**, v.5, n.1, p.112-120. 2012.
- PERES, C. A.; van ROOSMALEN, M. G. M. Pattern of primate frugivory in Amazonia and the Guianan shield: implications to the demography of large-seeded plants in overhunted forests, p.407-421. In: **Frugivory and Seed Dispersal: ecological, evolutionary and Conservation Issues**. LEVEY, D.; GALETTI, M.; SILVA, W. (Eds.). CABI Publishing, Oxford. 2002.
- PERINI, E. S.; PESSOA, V. F.; PESSOA, D. M. A. Detection of Fruit by the Cerrado's Marmoset (*Callithrix penicillata*): Modeling Color Signals for Different Background Scenarios and Ambient Light Intensities. **Journal of Experimental Zoology**, [S.l.], n.311A, p.289-302, 2009.
- POWER, M. L.; MYERS, E. W. Digestion in the common marmoset (*Callithrix jacchus*), A gommivore-frugivore. **American Journal of Primatology**. v.71, p.957-963. 2009.
- RANGEL, C. H.; SOUSA, F. S. F.; GRELE, C. E. V. Dieta de *Callithrix jacchus* (Linnaeus, 1758) e *Callithrix penicillata* (E. Geoffroy, 1812) (Callitrichidae – Primates) e seus híbridos, alóctones no Jardim Botânico do Rio de Janeiro. In: Miranda, J. M. D., HIRANO, Z. M. B. (Eds.). **A Primatologia no Brasil**, v.12, p. 74-83, Curitiba: UFPR/SZBPr, 2011.
- RABOY, B. E.; CANALE, G. E.; DIETZ, J. M. Ecology of *Callithrix kuhlii* and a Review of Eastern Brazilian Marmosets. **International Journal of Primatology**, [S.l.], p.1-19, 2008.
- REIS, N. R.; PERACCHI, A. L., PEDRO, W. A., LIMA, I. P. **Mamíferos do Brasil**. 2ed. Londrina, PR. 2011. 439p.
- ROCHA, C. F. D.; BERGALLO, H. G.; MAZZONI, R. Invasive vertebrates in Brazil. In: PIMENTEL, D. (ed.). **Biological invasions: economic and environmental costs of alien plant, animal and microbe species**. 2011. p. 53-103.
- RUIZ-MIRANDA, C. R.; AFFONSO, A. G.; MARTINS, A.; BECK, B. B. Distribuição do sagüi (*Callithrix jacchus*) nas áreas de ocorrência do mico leão dourado no Estado de Rio de Janeiro. **Neotropical Primates**, n.8. p.98-101. 2000.
- RUIZ-MIRANDA, C. R. *et al.* Vítimas e Vilões: O problema dos saguis introduzidos no Rio de Janeiro. **Instituto Ciência Hoje**. v.48, n.283. p44-49. 2011.
- RYLANDS, A. B.; FARIA, D. S. Habitats, feeding, and home range size in the genus *Callithrix*. In: RYLANDS, A. B. (Ed.). **Marmosets and Tamarins** (Systematics, Behaviour, and Ecology). New York, Oxford University Press, p.262-272. 1993.

- RYLANDS, A. B.; MITTERMEIER, R. A. The Diversity of the New World Primates (Platyrrhini): An Annotated Taxonomy. In: GARBER, P. A., ESTRADA, A., BICCAMARQUES, J. C., HEYMANN, E. W., STRIER, K. B. (Org.). **SOUTH AMERICAN PRIMATES: Comparative Perspectives in the Study of Behaviour, Ecology, and Conservation**. New York: Springer. 2009. c.2, p.23-54.
- SANTOS, C.V.; de Moraes JR., M.M.; Oliveira, M.M.; Mikich, S.B.; Ruiz-Miranda, C.R. Estudos com espécies de primatas invasores e problema: ecologia, comportamento e propostas de manejo In: **A Primatologia no Brasil**. n.10, p. 101-118. 2006.
- SCHUPP, E.W. Quantity, quality and the effectiveness of seed dispersal by animals. **Vegetatio**, v.107, p.15-29. 1993.
- SILVA, J. M.; ALBUQUERQUE, J. R.; OLIVEIRA, M. A. B. Presença de artrópodes na dieta de um grupo de saguis, *Callithrix jacchus* (Linnaeus,1758) no Parque Estadual Dois Irmãos, Recife-PE, Brasil. **A Primatologia no Brasil**, Curitiba, v.12, p.62-73, 2011.
- SINCLAIR, K. E.; HESS, G. R.; MOORMAN, C. E.; MASON, J. H. Mammalian nest predators respond to greenway width, landscape context and habitat structure. **Landscape and Urban Planning**, n.71, p.277-293, 2005.
- SIQUEIRA, A. S. *et al.* **Guia de campo do Parque Nacional da TIJUCA**. ICMBIO/FAPERJ. 2013.
- STEVENSON, M. F.; RYLANDS, A. B. The Marmosets, Genus *Callithrix*, p. 131-222. In: R. Mittermeier, R.; Coimbra Filho, A.; Fonseca, G. (eds.) **Ecology and behaviour of neotropical primates**, vol. 2, Washington, 1988.
- SUSSMAN, R. W.; KINZEY, W. G. The ecological role of the Callitrichidae: A review. **Journal of physical Anthropology**, [S.l.], n.64, p.419-449, 1984.
- VELOSO, H.P.; A.L.R. RANGEL FILHO & J.C.A. LIMA. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). 124p. 1991.
- VERONA, Carlos Eduardo da Silva. **Parasitas do sagui-do-tufo-branco (*Callithrix jacchus*) no Rio de Janeiro**. 2008. 82p. Tese (Doutorado em Saúde Pública) - Programa de Pós graduação em Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro. 2008.
- VERACINI, C. O comportamento alimentar de *Callithrix argentata* (Linnaeus, 1771) (Primata, Callitrichinae). In: LISBOA, P. L. B. (Ed.). **Caxiuanã**. Belém: MCT/CNPq. 1997. p.437-446.
- VERÍSSIMO, Katianne Cristina da Silva. **Área domiciliar e utilização de recursos alimentares por saguis (*Callithrix jacchus*) na Reserva Particular do Patrimônio Natural – RPPN Nossa Senhora do Outeiro de Maracaípe, Ipojuca, PE**. 2007. 72p. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) – Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2007.
- VILELA, A. A.; DEL-CLARO, K. Feeding Behavior of the Black-Tufted-ear Marmoset (*Callithrix penicillata*) (Primata, Callitrichidae) in a Tropical Cerrado Savanna. **Sociobiology**, [S.l.], v.58, n.2, p.1-6, 2011.
- WRANGHAN, R. W.; CHAPMAN, C. A.; CHAPMAN, L. J. Seed dispersal by forest chimpanzés in Uganda. **Journal of Tropical Ecology**, [S.l.], n.10, p.355–368, 1994.
- YÉPEZ, P.; DE LA TORRE, S.; SNOWDON, C. T. Interpopulation Differences in Exudate Feeding of Pygmy Marmosets in Ecuadorian Amazonia. **American Journal of Primatology**, [S.l.], n.66, p.145-158, 2005.
- ZAGO, L.; MIRANDA, J. M. D.; NETO, C. D.; SANTOS, C. V.; PASSOS, F. C. Dieta de *Callithrix penicillata* (E. Geoffroy, 1812) (Primates, Callitrichidae) introduzidos na Ilha de Santa Catarina. **Biotemas**, [S.l.], v.26, n.2, p.227-235, p.2013.

ZAUÍ, A. S. Composição, estrutura e efeitos de bordas lineares na comunidade arbustiva-arbórea de um remanescente urbano de Mata Atlântica no sudeste do Brasil – Rio de Janeiro, Tese (doutorado) – Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro/Escola Nacional de Botânica Tropical, xxiii, 229 f.: il. 2010.

ZAVALETA, E.S; HOBBS, R.J.; MOONEY, H.A. Viewing invasive species removal in a whole-ecosystem context. **Trends in Ecology & Evolution**, n.16, p. 454-459, 2001

## CONCLUSÕES FINAIS

Os calitriquídeos, nativos e exóticos, incluem grandes proporções de frutos em sua dieta sempre que esse item alimentar está disponível na natureza. Em sua maioria esses frutos são vistosos e carnosos, com sementes que são frequentemente engolidas e transportadas intactas para longa distância a partir da planta-mãe. Exibem, portanto, características importantes para uma eficiente dispersão de sementes. Porém, também foi apontado aqui as lacunas desse conhecimento, importantes para constatar a eficácia nesse serviço, que podem guiar a realização de novos estudos.

A ausência de atos predatórios de pássaros e ovos, além da alta e constante frugivoria, com consequente ingestão e deposição de sementes intactas para muitas espécies nativas e endêmicas de angiospermas indicam efeitos positivos de *Callithrix jacchus* no PNT. Conhecer a importância do impacto da predação de ovos já registrada nessa área de estudo e da importância do papel de *Callithrix jacchus* como dispersores de sementes depende de um lado em conhecer a disponibilidade total dos recursos potencialmente consumíveis por esses saguis ao longo do ano e, por outro lado, suprir a carência de estudos sobre a dispersão de sementes por outros animais o que permitiria identificar se *Callithrix jacchus* é um dispersor chave ou não para alguma espécie.

A plasticidade comportamental de calitriquídeos em relação a dieta permite sua ocorrência em ambientes extremamente sazonais ou mesmo onde foram introduzidos. Devido ao potencial como dispersores de sementes calitriquídeos têm grande importância para manutenção e ou conservação dos remanescentes florestais onde ocorrem.

## **ANEXOS**

**ANEXO A** - Lista das espécies de frutos consumidos por calitriquídeos elaborada a partir da consulta bibliográfica de artigos publicados sobre o tema de 1945 a 2013.

**ANEXO B** – Taxa e velocidade de germinação de taxa de sementes engolidas por calitriquídeos em estudos entre 1975 e 2013.



**Anexo A** - Lista das espécies de frutos consumidos por calitriquídeos elaborada a partir da consulta bibliográfica de artigos publicados sobre o tema de 1945 a 2013. (Continua)

Espécie (n=753)	Família (n=79)	CALITRIQUÍDEOS																					
		C. go	C.a.	C.f.	C.g.	C.j.	C.k.	C.p.	C. py.	L. ca.	L. cm.	L. cp.	L. r.	M. a.	S. b.	S. ff.	S. f.w.	S. la.	S. my.	S. g.	S. le.	S. n.	S. mi.
		43	8,25	8, 13, 16, 17	1,27, 31, 32	2, 3, 5, 6, 12, 40, 45, 46	38	26, 35, 41, 42, 43, 44, 47	58	24	4, 7, 28, 39	33, 34	4, 11, 20, 21, 22	9	12	10, 15, 18, 19, 43	23	36, 49	10, 15, 18, 19, 43	14	37	29	30
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Anacardiaceae	12	X		X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X						
<i>Ficus</i> spp.	Moraceae	12		X	X		X		X	X	X		X		X	X	X				X		X
<i>Miconia</i> spp.	Melastomataceae	9	X		X		X	X		X		X	X		X				X				
<i>Myrcia</i> spp.	Myrtaceae	8	X							X		X	X		X		X	X				X	
<i>Inga thibaudiana</i> DC.	Fabaceae / Mimosoideae	7	X		X					X		X			X		X	X					
<i>Pouteria</i> spp.	Sapotaceae	7			X	X						X	X		X			X				X	
<i>Inga</i> spp.	Fabaceae / Mimosoideae	6			X		X						X		X			X					X
<i>Pourouma</i> spp.	Moraceae	6	X				X			X					X	X	X						
<i>Eugenia</i> spp.	Myrtaceae	6					X			X		X			X		X	X					
<i>Psidium guajava</i> L.	Myrtaceae	6			X	X	X	X		X											X		
<i>Abuta</i> spp.	Menispermaceae	5									X	X			X		X	X					
<i>Coccoloba</i> spp.	Polygonaceae	5				X				X		X			X			X					
<i>Leonia glycyarpa</i> Ruiz & Pav.	Violaceae	5	X												X	X	X	X					
<i>Cordia nodosa</i> Lam.	Boraginaceae	4	X							X					X			X					

## Anexo A – Continuação

<i>Tetragastris altíssima</i> Aubl.	Burseraceae	4	X								X	X					X
<i>Licania spp</i>	Chrysobalanaceae	4					X			X	X	X	X				
<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	Moraceae	4	X									X	X	X			
<i>Pseudolmedia laevis</i> Ruiz & Pav.	Moraceae	4	X									X	X	X			
<i>Musa paradisiaca</i> L.	Musaceae	4			X	X		X	X								
<i>Myrcia cf. fallax</i> (Rich.) DC	Myrtaceae	4						X	X	X	X						
<i>Passiflora spp.</i>	Passifloraceae	4			X			X	X			X					
<i>Chrysophyllum spp.</i>	Sapotaceae	4			X			X	X								X
<i>Theobroma cacao</i> L.	Sterculiaceae	4	X					X				X	X				
<i>Celtis iguanae</i> (Jacq.) Sarg.	Ulmaceae	4	X						X			X	X				
<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	Urticaceae	4	X									X	X	X			
<i>Pourouma guianensis</i> Aubl.	Urticaceae	4							X			X		X			X
<i>Cissus spp.</i>	Vitaceae	4						X	X			X	X				
<i>Mangifera indica</i> L.	Anacardiaceae	3			X	X											X
<i>Annona aff. Ambotay</i> Aubl.	Annonaceae	3	X									X		X			
<i>Annona hypoglauca</i> Mart.	Annonaceae	3	X									X	X				
<i>Annona muricata</i> L.	Annonaceae	3			X	X											X
<i>Rollinia edulis</i> Triana & Planch.	Annonaceae	3										X		X			X
<i>Areaceae spp.</i>	Areaceae	3			X	X			X								

## Anexo A – Continuação

<i>Quararibea witti</i> (K. Schum.) Urb.	Bombacaceae	3	X						X	X			
<i>Cordia spp.</i>	Boraginaceae	3		X			X	X					
<i>Protium aff.</i> <i>Aracouchini</i> Aubl.	Burseraceae	3							X	X		X	
<i>Carica papaya L.</i>	Cariacaceae	3			X			X				X	
<i>Goupia glabra</i> Aubl.	Celastraceae	3								X		X	X
<i>Gurania spp.</i>	Cucurbitaceae	3	X					X		X			
<i>Tapura</i> <i>amazônica</i> Poepp.	Dichapetalaceae	3			X					X		X	
<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd.	Fabaceae / Mimosoideae	3			X				X			X	
<i>Inga capitata</i> Desv.	Fabaceae / Mimosoideae	3		X						X		X	
<i>Inga edulis</i> Mart.	Fabaceae / Mimosoideae	3					X			X		X	
<i>Parkia multijuga</i> Benth.	Fabaceae / Mimosoideae	3							X	X		X	
<i>Gustavia</i> <i>hexapétala</i> Aubl.	Lecythidaceae	3	X							X		X	
<i>Marcgravia spp.</i>	Marcgraviaceae	3								X		X	X
<i>Henrietea succosa</i> (Aubl.) DC.	Melastomataceae	3		X	X			X					
<i>Guarea spp.</i>	Meliaceae	3	X							X		X	
<i>Trichilia spp.</i>	Meliaceae	3						X		X		X	
<i>Abuta grandifolia</i> Mart. (Sandwith.)	Menispermaceae	3	X							X		X	
<i>Siparuna</i> <i>decipiens</i> (Tul.) A. DC.	Monimiaceae	3	X							X		X	
<i>Siparuna spp.</i>	Monimiaceae	3	X							X		X	
<i>Artocarpus</i> <i>heterophyllus</i> Lam.	Moraceae	3		X	X			X					

**Anexo A – Continuação**

<i>Brosimum lactescens</i> (S.Moore) C.C.Berg	Moraceae	3								X	X	X
<i>Helicostylis spp.</i>	Moraceae	3	X							X	X	
<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp & Endl.) Rusby	Moraceae	3				X		X		X		
<i>Maclura tinctoria</i> (Raf.) C.K.Scheid.	Moraceae	3		X						X		X
<i>Pourouma cecropiifolia</i> Mart.	Moraceae	3	X							X		X
<i>Pourouma minor</i> Benoist.	Moraceae	3	X							X		X
<i>Pseudolmedia macrophylla</i> Trécul.	Moraceae	3	X							X		X
<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	Myristicaceae	3	X							X		X
<i>Campomanesia spp.</i>	Myrtaceae	3		X			X		X			
<i>Eugenia uniflora</i> L.	Myrtaceae	3			X	X	X					
<i>Myrcia paivae</i> O. Berg.	Myrtaceae	3								X	X	X
<i>Myrciaria spp.</i>	Myrtaceae	3					X	X		X		
<i>Psidium cattleianum</i> Sabine.	Myrtaceae	3					X	X	X			
<i>Syzygium jambolanum</i> (Lam.) DC.	Myrtaceae	3			X	X	X					
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz.	Nyctaginaceae	3		X				X		X		
<i>Neea floribunda</i> Poepp. & Endl.	Nyctaginaceae	3						X			X	X

**Anexo A – Continuação**

<i>Moutabea spp.</i>	Polygonaceae	3	X																X						
<i>Duroia saccifera</i> Hook. f.	Rubiaceae	3																	X		X				
<i>Casearia pitumba</i> Sleumer	Salicaceae	3	X																					X	
<i>Paullinia spp.</i>	Sapindaceae	3						X																X	
<i>Talisia macraphylla</i> Radlk.	Sapindaceae	3																				X	X		X
<i>Talisia spp.</i>	Sapindaceae	3																					X		X
<i>Micropholis guianensis</i> (DC). Pierre	Sapotaceae	3							X																X
<i>Micropholis venulosa</i> (Mart. & Eichl.) Pier	Sapotaceae	3																							X
<i>Micropholis spp.</i>	Sapotaceae	3	X																						X
<i>Cecropia glaziovi</i> Snethl.	Urticaceae	3							X																X
<i>Cecropia pachystachia</i> Trécul.	Urticaceae	3							X																X
<i>Pourouma spp.</i>	Urticaceae	3																							X
<i>Leonia cymosa</i> Mart.	Violaceae	3																							X
<i>Mendoncia klugii</i> Leonard.	Acanthaceae	2																							X
<i>Mendoncia lindawii</i> Britton.	Acanthaceae	2	X																						X
<i>Mendoncia sprucei</i> Lindau.	Acanthaceae	2																							X
<i>Mendoncia spp.</i>	Acanthaceae	2																							X
<i>Anacardium occidentale</i> L.	Anacardiaceae	2							X																X
<i>Tapirira obtusa</i> (Benth.) J.D. Mitchell.	Anacardiaceae	2																							X

**Anexo A – Continuação**

<i>Tapirira retusa</i> Ducke	Anacardiaceae	2				X		X
<i>Tapirira spp.</i>	Anacardiaceae	2				X	X	
<i>Annona duckei</i> Diels.	Annonaceae	2				X		X
<i>Annona spp.</i>	Annonaceae	2	X					X
<i>Bocageopsis spp.</i>	Annonaceae	2				X		X
<i>Gutteria decurrens</i> R.E. Fr.	Annonaceae	2				X		X
<i>Gutteria megalophylla</i> Diels.	Annonaceae	2				X		X
<i>Gutteria multivenia</i> Diels.	Annonaceae	2				X		X
<i>Rollinia bahiensis</i> Maas & Westra.	Annonaceae	2	X		X			
<i>Rollinia exsucca</i> (DC.) A. DC.	Annonaceae	2				X		X
<i>Rollinia spp.</i>	Annonaceae	2				X		X
<i>Unonopsis stipitata</i> Diels.	Annonaceae	2				X		X
<i>Xylopia spp.</i>	Annonaceae	2				X		X
<i>Couma macrocarpa</i> Barb. Rodr.	Apocynaceae	2				X		X
<i>Lacmellea peruviana</i> (Van Heurck & Müll. Arg.) Markgr.	Apocynaceae	2				X		X
<i>Macoubea guianensis</i> Aubl.	Apocynaceae	2	X		X			
<i>Parahancornia peruviana</i> Monach.	Apocynaceae	2				X		X

## Anexo A – Continuação

<i>Heteropsis oblongifolia</i> Kunt.	Araceae	2					X	X
<i>Heteropsis spruceana</i> Schott.	Araceae	2					X	X
<i>Monstera cf. Spruceana</i> (Schott.) Engl.	Araceae	2	X				X	
<i>Monstera spp.</i>	Araceae	2					X	X
<i>Philodendron bipinnatifidum</i> K. Koch.	Araceae	2		X	X			
<i>Syngonium podophyllum</i> Schott.	Araceae	2	X				X	
<i>Bactris marajá</i> Mart.	Arecaceae	2					X	X
<i>Bactris setosa</i> Mart.	Arecaceae	2			X		X	
<i>Euterpe edulis</i> Mart.	Arecaceae	2		X			X	
<i>Geonoma spp.</i>	Arecaceae	2					X	X
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman.	Arecaceae	2		X		X		
<i>Wettinia augusta</i> Poepp. & Endl.	Arecaceae	2					X	X
<i>Arrabidaea spp.</i>	Bignoniaceae	2					X	X
<i>Matisia bracteolosa</i> Ducke.	Bombacaceae	2					X	X
<i>Matisia malacocalyx</i> (A. Robyns & S. Nilsson) W.S. Alverson	Bombacaceae	2					X	X
<i>Matisia ochrocalyx</i> K. Schum.	Bombacaceae	2					X	X

### Anexo A – Continuação

<i>Matisia spp.</i>	Bombacaceae	2						X	X
<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	Boraginaceae	2			X	X			
<i>Cordia toqueve</i> Aubl.	Boraginaceae	2						X	X
<i>Cordia ucayaliensis</i> (I.M. Johnst.) I.M. Johnst.	Boraginaceae	2						X	X
<i>Aechmea spp.</i>	Bromeliaceae	2		X		X			
<i>Crepidospermum prancei</i> Daly.	Burseraceae	2						X	X
<i>Protium carnosum</i> A. C. Sm.	Burseraceae	2					X		X
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	Burseraceae	2	X		X				
<i>Protium hebetatum</i> Daly.	Burseraceae	2						X	X
<i>Protium sagotianum</i> Marchand.	Burseraceae	2						X	X
<i>Protium subserratum</i> (Engl.) Engl.	Burseraceae	2			X				X
<i>Rhipsalis spp.</i>	Cactaceae	2	X	X					
<i>Couepia paraenses</i> (Mart. & Zucc.) Benth. ex Hook. f.	Chrysobalanaceae	2						X	X
<i>Hirtella racemosa</i> L.	Chrysobalanaceae	2	X					X	
<i>Licania micranta</i> Mic.	Chrysobalanaceae	2						X	X
<i>Garcinia acuminata</i> Planch & Triana.	Clusiaceae	2						X	X



## Anexo A – Continuação

<i>Garcinia macrophylla</i> Mart.	Clusiaceae	2		X		X
<i>Buchenavia amazonia</i> Alxan & Stace	Combretaceae	2		X		X
<i>Buchenavia grandis</i> Ducke	Combretaceae	2		X		X
<i>Buchenavia parvifolia</i> Ducke	Combretaceae	2		X		X
<i>Buchenavia reticulata</i> Eichler	Combretaceae	2		X		X
<i>Buchenavia spp.</i>	Combretaceae	2		X		X
<i>Buchenavia viridiflora</i> Ducke	Combretaceae	2		X		X
<i>Dicranostyles scandens</i> Benth.	Convolvulaceae	2		X		X
<i>Maripa aff. Peruviana</i> Ooststr.	Convolvulaceae	2		X		X
<i>Maripa spp.</i>	Convolvulaceae	2		X		X
<i>Asplundia peruviana</i> Harling.	Cyclanthaceae	2		X		X
<i>Cyclanthus bipartitus</i> Poit. ex A. Rich.	Cyclanthaceae	2		X		X
<i>Ludovia lancifolia</i> Brongn.	Cyclanthaceae	2		X		X
<i>Tapura coriácea</i> J.F. Macbr.	Dichapetalaceae	2		X		X
<i>Davillea spp.</i>	Dilleniaceae	2		X		X
<i>Diospyros subrotata</i> Hiern.	Ebenaceae	2		X		X
<i>Dyospiros spp.</i>	Ebenaceae	2	X			X
<i>Bauhinia smilacina</i> (Schott.) Steud.	Fabaceae / Caesalpinoideae	2		X		X

### Anexo A – Continuação

<i>Inga acreana</i> Harms.	Fabaceae / Mimosoideae	2				X	X
<i>Inga acrocephala</i> Steud.	Fabaceae / Mimosoideae	2				X	X
<i>Inga capitata</i> Desv.	Fabaceae / Mimosoideae	2				X	X
<i>Inga aria</i> J.F. Macbr.	Fabaceae / Mimosoideae	2				X	X
<i>Inga auristellae</i> Harms.	Fabaceae / Mimosoideae	2				X	X
<i>Inga brachyrhachis</i> Harms.	Fabaceae / Mimosoideae	2				X	X
<i>Inga affinis</i> Benth.	Fabaceae / Mimosoideae	2	X		X		
<i>Inga cordatoalata</i> Ducke.	Fabaceae / Mimosoideae	2				X	X
<i>Inga densiflora</i> Benth.	Fabaceae / Mimosoideae	2				X	X
<i>Inga gracilifolia</i> Ducke.	Fabaceae / Mimosoideae	2				X	X
<i>Inga gracilior</i> Sprague	Fabaceae / Mimosoideae	2				X	X
<i>Inga lopadadenia</i> Harms.	Fabaceae / Mimosoideae	2				X	X
<i>Inga megaphylla</i> Poncy & Vester.	Fabaceae / Mimosoideae	2				X	X
<i>Inga nobilis</i> Willd.	Fabaceae / Mimosoideae	2				X	X
<i>Inga nutans</i> Mart.	Fabaceae / Mimosoideae	2		X	X		
<i>Inga oerstediana</i> Benth. ex Seem.	Fabaceae / Mimosoideae	2				X	X
<i>Inga punctata</i> Willd.	Fabaceae / Mimosoideae	2				X	X

### Anexo A – Continuação

<i>Inga ruiziana</i> G. Don.	Fabaceae / Mimosoideae	2					X		X
<i>Inga semialata</i> (Vell.) Mart.	Fabaceae / Mimosoideae	2					X		X
<i>Inga sertulifera</i> DC.	Fabaceae / Mimosoideae	2					X		X
<i>Inga stipularis</i> DC.	Fabaceae / Mimosoideae	2	X						X
<i>Inga subnuda</i> Salzm. ex Benth.	Fabaceae / Mimosoideae	2			X	X			
<i>Inga umbelifera</i> (Vahl.) Steud.	Fabaceae / Mimosoideae	2					X		X
<i>Parkia igneiflora</i> Ducke.	Fabaceae / Mimosoideae	2					X		X
<i>Parkia panurensis</i> Benth. ex H.C. Hopkins.	Fabaceae / Mimosoideae	2					X		X
<i>Cheiloclinium cognatum</i> (Miers.) A.C.Sm.	Hippocrateaceae	2		X		X			
<i>Cheiloclinium hippocrateoides</i> (Peyr.) A.C.Sm.	Hippocrateaceae	2					X		X
<i>Cheiloclinium spp.</i>	Hippocrateaceae	2					X		X
<i>Salacia alwynii</i> Mennega	Hippocrateaceae	2					X		X
<i>Salacia caloneura</i> A.C. Sm.	Hippocrateaceae	2					X		X
<i>Salacia gigantea</i> Loes.	Hippocrateaceae	2					X		X
<i>Salacia impressifolia</i> (Miers.) A.C. Sm.	Hippocrateaceae	2					X		X
<i>Salacia macranta</i> A.C. Sm.	Hippocrateaceae	2					X		X
<i>Salacia spp.</i>	Hippocrateaceae	2	X				X		

## Anexo A – Continuação

<i>Dendrobangia boliviana</i> Rusby	Icacinaceae	2			X	X
<i>Ocotea amazônica</i> (Meisn.) Mez	Lauraceae	2			X	X
<i>Pleurothyrium</i> spp.	Lauraceae	2			X	X
<i>Roucheria punctata</i> (Ducke) Ducke	Linaceae	2			X	X
<i>Roucheria schomburgkii</i> Planc.	Linaceae	2			X	X
<i>Strychnos aff. guianensis</i> (Aubl.) Mart.	Loganiaceae	2			X	X
<i>Strychnos rondeletiioides</i> Spruce ex Benth	Loganiaceae	2			X	X
<i>Byrsonima</i> spp.	Malpighiaceae	2		X		X
<i>Byrsonima poeppigiana</i> A. Juss.	Malpighiaceae	2			X	X
<i>Byrsonima stipulina</i> J.F. Macbr.	Malpighiaceae	2			X	X
<i>Hydrogaster trinerve</i> Kuhlmann	Malvaceae	2	X	X		
<i>Marcgravia longifolia</i> J.F. Macbr.	Marcgraviaceae	2			X	X
<i>Norantea</i> spp.	Marcgraviaceae	2			X	X
<i>Souroubea aff. crassipetala</i> de Roon.	Marcgraviaceae	2			X	X
<i>Bellucia pentâmera</i> Naudin.	Melastomataceae	2			X	X

## Anexo A – Continuação

<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naud.	Melastomataceae	2		X			X	
<i>Miconia hypoleuca</i> (Benth.) Triana	Melastomataceae	2			X		X	
<i>Miconia cf. lepidota</i> Schrank & Mart. ex DC	Melastomataceae	2					X	X
<i>Miconia dodecandra</i> Cogn.	Melastomataceae	2		X	X			
<i>Miconia lourteigiana</i> Wurdacl	Melastomataceae	2						X X
<i>Miconia mirabilis</i> (Aubl.) L. Wms.	Melastomataceae	2		X		X		
<i>Mouriri cauliflora</i> C. Mart. ex DC.	Melastomataceae	2						X X
<i>Mouriri spp.</i>	Melastomataceae	2	X					X
<i>Tococa guianensis</i> Aubl.	Melastomataceae	2						X X
<i>Guarea glabra</i> Vahl.	Meliaceae	2						X X
<i>Trichilia catiguá</i> A. Juss.	Meliaceae	2	X				X	
<i>Abuta fluminum</i> Krukoff & Barneby	Menispermaceae	2						X X
<i>Abuta obovata</i> Diels.	Menispermaceae	2						X X
<i>Abuta pahnii</i> (Mart.) Krukoff & Barneby	Menispermaceae	2						X X
<i>Abuta rufescens</i> Aubl.	Menispermaceae	2						X X
<i>Anomospermum chloranthum</i> Diels.	Menispermaceae	2						X X

## Anexo A – Continuação

<i>Anomospermum grandifolium</i> Eichler	Menispermaceae	2						X		X
<i>Borismene japurensis</i> (Mart.) Barneby	Menispermaceae	2						X		X
<i>Odontocarya cf. klugii</i> (A.C. Sm.) barneby	Menispermaceae	2						X		X
<i>Odontocarya spp.</i>	Menispermaceae	2						X		X
<i>Sciadotenia mathiasiana</i> Krukoff	Menispermaceae	2						X		X
<i>Telitoxicum krukovii</i> Moldenke	Menispermaceae	2						X		X
<i>Telitoxicum minutiflorum</i> (Diels) Moldenke	Menispermaceae	2						X		X
<i>Telitoxicum spp.</i>	Menispermaceae	2						X		X
<i>Acanthinophyllum strepitans</i> Allemão	Moraceae	2	X	X						
<i>Artocarpus integrifolia</i>	Moraceae	2		X			X			
<i>Artocarpus communis</i>	Moraceae	2			X		X			
<i>Ficus americana</i>	Moraceae	2						X		X
<i>Ficus gomelleira</i>	Moraceae	2				X			X	
<i>Ficus insipida</i>	Moraceae	2						X		X
<i>Ficus krukovii</i>	Moraceae	2						X		X
<i>Ficus mathewsii</i>	Moraceae	2						X		X
<i>Ficus pertusa</i>	Moraceae	2						X		X
<i>Helicostylis scabra</i>	Moraceae	2						X		X
<i>Morus nigra</i>	Moraceae	2		X			X			

**Anexo A – Continuação**

<i>Naucleopsis concinna</i>	Moraceae	2						X		X
<i>Naucleopsis imitans</i>	Moraceae	2						X		X
<i>Naucleopsis mello-barretoii</i>	Moraceae	2						X		X
<i>Naucleopsis ulei</i>	Moraceae	2						X		X
<i>Perebea spp.</i>	Moraceae	2						X		X
<i>Perebea xanthochyma</i>	Moraceae	2						X	X	
<i>Pourouma bicolor</i>	Moraceae	2						X		X
<i>Pourouma guianensis</i>	Moraceae	2							X	
<i>Pourouma velutina Miquel</i>	Moraceae	2			X				X	
<i>Pseudolmedia laevigata</i>	Moraceae	2						X		X
<i>Pseudolmedia spp.</i>	Moraceae	2						X		X
<i>Sorocea guilleminiana</i>	Moraceae	2		X	X					
<i>Blepharocalyx eggersii</i>	Myrtaceae	2						X		X
<i>Campomanesia dichotoma</i>	Myrtaceae	2			X					X
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	Myrtaceae	2				X	X			
<i>Eugenia cf. florida</i>	Myrtaceae	2						X		X
<i>Eugenia sulcata</i>	Myrtaceae	2					X		X	
<i>Myrcia cf. bergiana Berg.</i>	Myrtaceae	2			X				X	
<i>Myrciaria cauliflora</i>	Myrtaceae	2			X				X	

### Anexo A – Continuação

<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	Myrtaceae	2		X	X		
<i>Neea spruceana</i>	Nyctaginaceae	2				X	X
<i>Neea verticillata</i>	Nyctaginaceae	2				X	X
<i>Ouratea spp.</i>	Ochnaceae	2				X	X
<i>Dilkea acuminata</i>	Passifloraceae	2				X	X
<i>Dilkea grandifolia</i>	Passifloraceae	2				X	X
<i>Coccoloba densifrons</i>	Polygonaceae	2				X	X
<i>Moutabea aculeata</i>	Polygonaceae	2				X	X
<i>Moutabea longifolia</i>	Polygonaceae	2				X	X
<i>Ampelozizyphus amazonicus</i>	Rhamnaceae	2				X	X
<i>Rhamnidium elaeocarpus</i>	Rhamnaceae	2		X	X		
<i>Alibertia hispida</i>	Rubiaceae	2				X	X
<i>Coussarea racemosa</i>	Rubiaceae	2				X	X
<i>Coussarea spp.</i>	Rubiaceae	2	X		X		
<i>Duroia hirsuta</i>	Rubiaceae	2				X	X
<i>Duroia spp.</i>	Rubiaceae	2				X	X
<i>Kotchubaea sericantha</i>	Rubiaceae	2				X	X
<i>Pagamea coriacea</i>	Rubiaceae	2				X	X
<i>Psychotria spp.</i>	Rubiaceae	2				X	X
<i>Randia c.f. calycina</i>	Rubiaceae	2	X			X	
<i>Sommeria spp.</i>	Rubiaceae	2				X	X
<i>Casearia spp.</i>	Salicaceae	2	X	X			



**Anexo A – Continuação**

<i>Paulinia carpopodia</i>	Sapindaceae	2			X	X		
<i>Paullinia clathrata</i>	Sapindaceae	2					X	X
<i>Paullinia pachycarpa</i>	Sapindaceae	2					X	X
<i>Talisia amazonica</i>	Sapindaceae	2					X	X
<i>Chrysophyllum argenteum</i>	Sapotaceae	2					X	X
<i>Diploon cuspidatum</i>	Sapotaceae	2	X		X			
<i>Ecclinusa lanceolata</i>	Sapotaceae	2					X	X
<i>Ecclinusa ramiflora</i>	Sapotaceae	2			X	X		
<i>Manilkara salzmannii</i> (A. DC.) Lam.	Sapotaceae	2	X		X			
<i>Micropholis brochidodroma</i>	Sapotaceae	2					X	X
<i>Micropholis cylindrocarpa</i>	Sapotaceae	2					X	X
<i>Micropholis egensis</i>	Sapotaceae	2					X	X
<i>Micropholis gardneriana</i>	Sapotaceae	2			X	X		
<i>Pouteria bangii</i> (Rusby) Penn.	Sapotaceae	2			X	X		
<i>Pouteria oblanceolata</i>	Sapotaceae	2					X	X
<i>Pradosia bahiensis</i> Teixeira	Sapotaceae	2	X		X			
<i>Sarcaulus brasiliensis</i>	Sapotaceae	2			X	X		
<i>Simarouba amara</i> Aubl.	Simaroubaceae	2			X	X		

**Anexo A – Continuação**

<i>Simaba multiflora</i>	Simaroubaceae	2					X		X
<i>Simaba orinocensis</i>	Simaroubaceae	2					X		X
<i>Herrania spp.</i>	Sterculiaceae	2	X				X		
<i>Theobroma obovatum</i>	Sterculiaceae	2					X		X
<i>Clavija weberbaueri</i>	Theophrastaceae	2	X				X		
<i>Cecropia distachya</i>	Urticaceae	2					X		X
<i>Cecropia hololeuca</i>	Urticaceae	2			X	X			
<i>Cecropia spp.</i>	Urticaceae	2		X				X	
<i>Coussapoa spp.</i>	Urticaceae	2						X	X
<i>Pourouma acuminata</i>	Urticaceae	2					X		X
<i>Pourouma bicolor</i>	Urticaceae	2					X		X
<i>Pourouma cecropiifolia</i>	Urticaceae	2					X		X
<i>Pourouma cucura</i>	Urticaceae	2					X		X
<i>Pourouma minor</i>	Urticaceae	2					X		X
<i>Pourouma mollis</i>	Urticaceae	2					X		X
<i>Pourouma phaeotricha</i>	Urticaceae	2					X		X
<i>Pourouma tomentosa</i>	Urticaceae	2					X		X
<i>Leonia crassa</i>	Violaceae	2					X		X
<i>Cissus biformifolia</i>	Vitaceae	2					X		X
<i>Cissus sicyoides</i>	Vitaceae	2					X		X
<i>Mendoncia blanchetiana</i> Prof.	Acanthaceae	1			X				

**Anexo A – Continuação**

<i>Mendoncia blanchetiana</i>	Acanthaceae	1				X		
<i>Mendoncia coccinea</i>	Acanthaceae	1					X	
<i>Mendoncia velloziana</i>	Acanthaceae	1					X	
<i>Mayna spp.</i>	Achariaceae	1	X					
<i>Schinus terebintifolia</i>	Anacardiaceae	1		X				
<i>Spondias dulcis</i>	Anacardiaceae	1			X			
<i>Spondias purpurea</i>	Anacardiaceae	1			X			
<i>Spondias tuberosa</i>	Anacardiaceae	1			X			
<i>Spondias venulosa</i>	Anacardiaceae	1				X		
<i>Spondias spp.</i>	Anacardiaceae	1						X
<i>Annona crassiflora</i>	Annonaceae	1		X				
<i>Annona longifolia</i>	Annonaceae	1		X				
<i>Annona mucosa</i>	Annonaceae	1			X			
<i>Annona salzmannii</i> A. DC.	Annonaceae	1				X		
<i>Duguetia furfuracea</i>	Annonaceae	1			X			
<i>Duguetia lanceolata</i>	Annonaceae	1					X	
<i>Duguetia magnolioidea</i> <i>Maas</i>	Annonaceae	1				X		
<i>Duguetia spp.</i>	Annonaceae	1						X
<i>Froesiodendron amazonicum</i>	Annonaceae	1						X
<i>Guatteria australis</i>	Annonaceae	1				X		

### Anexo A – Continuação

<i>Guatteria aff. Olivacea</i>	Annonaceae	1																		X	
<i>Guatteria nigrescens</i>	Annonaceae	1		X																	
<i>Guatteria cf. scylophylla</i>	Annonaceae	1																		X	
<i>Guatteria spp.</i>	Annonaceae	1																			X
<i>Rollinia dolabripetala</i>	Annonaceae	1																		X	
<i>Rollinia sericea</i>	Annonaceae	1										X									
<i>Rollinia sylvatica</i>	Annonaceae	1	X																		
<i>Xylopia ochrantha</i>	Annonaceae	1																		X	
<i>Couma utilis</i>	Apocynaceae	1																			X
<i>Lacmellea aculeate (Ducke) Monach</i>	Apocynaceae	1																		X	
<i>Lacmellea bahiensis</i>	Apocynaceae	1																		X	
<i>Lacmellea gracilis</i>	Apocynaceae	1																			X
<i>Lacmellea klugii</i>	Apocynaceae	1																			X
<i>Hancornia Speciosa</i>	Apocynaceae	1																		X	
<i>Peschiera hystrix</i>	Apocynaceae	1																			X
<i>Ilex pseudobuxus</i>	Aquifoliaceae	1																		X	
<i>Ilex spp.</i>	Aquifoliaceae	1																		X	
<i>Ilex theazans</i>	Aquifoliaceae	1																		X	
<i>Anthurium scandens</i>	Araceae	1																		X	
<i>Araceae spp.</i>	Araceae	1																		X	
<i>Heteropsis macraphylla</i>	Araceae	1																			X

**Anexo A – Continuação**

<i>Philodendron applanatum</i>	Araceae	1						X
<i>Philodendron spp.</i>	Araceae	1		X				
<i>Philodendron willianisii S.D. Hooker</i>	Araceae	1			X			
<i>Stenospermation amomifolium</i>	Araceae	1						X
<i>Syngonium spp.</i>	Araceae	1			X			
<i>Oreopanax capitatum</i>	Araliaceae	1						X
<i>Schefflera macrocarpum</i>	Araliaceae	1	X					
<i>Astrocaryum airi</i>	Arecaceae	1				X		
<i>Astrocaryum mumbaca</i>	Arecaceae	1						X
<i>Bactris ferruginea</i>	Arecaceae	1			X			
<i>Bactris humilis</i>	Arecaceae	1						X
<i>Bactris major</i>	Arecaceae	1					X	
<i>Bactris spp.</i>	Arecaceae	1				X		
<i>Elaeis guianensis</i>	Arecaceae	1			X			
<i>Geonoma gracilis</i>	Arecaceae	1				X		
<i>Monstera adansonii</i>	Arecaceae	1		X				
<i>Monstera spp.</i>	Arecaceae	1				X		
<i>Tabebuia elliptica</i>	Bignoniaceae	1			X			
<i>Matisia cordata</i>	Bombacaceae	1						X
<i>Quararibea turbinata</i>	Bombacaceae	1			X			
<i>Quararibea rhombifolia</i>	Bombacaceae	1	X					

**Anexo A – Continuação**

<i>Cordia ecalyculata</i>	Boraginaceae	1			X	
<i>Cordia magnoliaefolia</i> Cham.	Boraginaceae	1			X	
<i>Cordia superba</i>	Boraginaceae	1			X	
<i>Cordia trachyphylla</i>	Boraginaceae	1				X
<i>Tournefortia bicolor</i>	Boraginaceae	1	X			
<i>Tournefortia spp.</i>	Boraginaceae	1		X		
<i>Lymania azurea</i>	Bromeliaceae	1			X	
<i>Aechmea nudicaulis</i>	Bromeliaceae	1			X	
<i>Hohenbergia blanchetii</i>	Bromeliaceae	1			X	
<i>Hohenbergia disjuncta</i>	Bromeliaceae	1			X	
<i>Lymania azurea</i>	Bromeliaceae	1			X	
<i>Protium altsonii</i>	Burseraceae	1				X
<i>Protium ferrugineum</i>	Burseraceae	1				X
<i>Protium nitidifolium</i>	Burseraceae	1				X
<i>Protium spp.</i>	Burseraceae	1			X	
<i>Protium spruceanum</i>	Burseraceae	1				X
<i>Protium widgreni</i>	Burseraceae	1				X
<i>Tetragastris catuaba</i>	Burseraceae	1			X	
<i>Cereus jamacaru</i>	Cactaceae	1		X		
<i>Epiphyllum phyllanthus</i>	Cactaceae	1	X			

**Anexo A – Continuação**

<i>Pereskia aculeata</i>	Cactaceae	1								X
<i>Pilosocereus gounelleia</i>	Cactaceae	1		X						
<i>Pilosocereus pachycladusa</i>	Cactaceae	1		X						
<i>Carica heterophylla</i>	Cariacaceae	1								X
<i>Jacaratia dodecaphylla</i>	Cariacaceae	1							X	
<i>Anthodiscus amazonicus GL &amp; SM</i>	Caryocaraceae	1							X	
<i>Caryocar brasiliensis</i>	Caryocaraceae	1			X					
<i>Peritassa pruinosa</i>	Celastraceae	1								X
<i>Pristimera spp.</i>	Celastraceae	1								X
<i>Hirtella guainiae</i>	Chrysobalanaceae	1							X	
<i>Hirtella revillae</i>	Chrysobalanaceae	1							X	
<i>Hirtella sprucei</i>	Chrysobalanaceae	1		X						
<i>Hirtella spp.</i>	Chrysobalanaceae	1		X						
<i>Callophylum brasiliensis</i>	Clusiaceae	1							X	
<i>Chrysoclamis spp.</i>	Clusiaceae	1								X
<i>Clusia cf. parviflora</i>	Clusiaceae	1							X	
<i>Clusia spp.</i>	Clusiaceae	1								X
<i>Garcinia spruceana</i>	Clusiaceae	1							X	
<i>Moronobea spp.</i>	Clusiaceae	1						X		

**Anexo A – Continuação**

<i>Rheedia brasiliensis</i>	Clusiaceae	1						X
<i>Rheedia macrophylla</i> Mart.	Clusiaceae	1			X			
<i>Rheedia</i> spp.	Clusiaceae	1			X			
<i>Symphonia globulifera</i>	Clusiaceae	1			X			
<i>Tovomita umbellata</i>	Clusiaceae	1						X
<i>Vismia latifolia</i>	Clusiaceae	1			X			
<i>Vismia guianensis</i>	Clusiaceae	1		X				
<i>Tovomita</i> spp.	Clusiaceae	1						X
<i>Maripa cf. glabra</i>	Convolvulaceae	1						
<i>Thoracocarpus bissectus</i>	Cyclanthaceae	1						X
<i>Dichapetalum aff. Amazonicum</i>	Dichapetalaceae	1						X
<i>Tapura acreana</i>	Dichapetalaceae	1						X
<i>Tapura</i> spp.	Dichapetalaceae	1						X
<i>Pinzona coriacea</i>	Dilleniaceae	1						X
<i>Diospyros hispida</i>	Ebenaceae	1						X
<i>Dyopyros cf. miltonii</i> P. Cavalcante	Ebenaceae	1			X			
<i>Muntingia calabura</i>	Elaeocarpaceae	1		X				
<i>Erythroxylum pelleterianum</i>	Erythroxylaceae	1		X				
<i>Erythroxylon subracemosum</i>	Erythroxylaceae	1		X				
<i>Aparistimum cordatum</i>	Euphorbiaceae	1		X				



**Anexo A – Continuação**

<i>Croton macrobotrys</i>	Euphorbiaceae	1							X
<i>Croton sellowii</i>	Euphorbiaceae	1		X					
<i>Mabea piriri Aubl.</i>	Euphorbiaceae	1							X
<i>Pera arborea</i>	Euphorbiaceae	1							X
<i>Pera leandri</i>	Euphorbiaceae	1		X					
<i>Tetrorchidium aff. Echeverianum</i>	Euphorbiaceae	1							X
<i>Bauhinia macrostachys</i>	Fabaceae / Caesalpinoideae	1							X
<i>Dialium guianense (Aubl.) Sandw.</i>	Fabaceae / Caesalpinoideae	1							X
<i>Maclobium latifolium Vog.</i>	Fabaceae / Caesalpinoideae	1							X
<i>Dalbergia spp.</i>	Fabaceae / Faboideae	1							X
<i>Liana spp.</i>	Fabaceae / Faboideae	1					X		
<i>Swartzia brachyrachis</i>	Fabaceae / Faboideae	1							X
<i>Inga cf. panurensis</i>	Fabaceae / Mimosoideae	1							X
<i>Inga affinis</i>	Fabaceae / Mimosoideae	1							X
<i>Inga chrysantha</i>	Fabaceae / Mimosoideae	1							X
<i>Inga cyclica</i>	Fabaceae / Mimosoideae	1		X					
<i>Inga falcistipula</i>	Fabaceae / Mimosoideae	1							X
<i>Inga flagelliformis</i>	Fabaceae / Mimosoideae	1		X					



**Anexo A – Continuação**

<i>Pithecellobium diversifolium</i>	Fabaceae / Mimosoideae	1		X			
<i>Pterocarpus amazonum</i>	Fabaceae / Mimosoideae	1					X
<i>Pterocarpus rohrii</i>	Fabaceae / Mimosoideae	1	X				
<i>Zygia spp.</i>	Fabaceae / Mimosoideae	1	X				
<i>Salacia crassifolia</i>	Hippocrateaceae	1		X			
<i>Salacia juruana</i>	Hippocrateaceae	1					X
<i>Salacia multiflora</i>	Hippocrateaceae	1					X
<i>Humiria balsamifera</i>	Humiriaceae	1				X	
<i>Sacoglottis guianensis</i>	Humiriaceae	1		X			
<i>Sacoglottis spp.</i>	Humiriaceae	1				X	
<i>Discophora aff. guianensis Miers</i>	Icacinaceae	1					X
<i>Emotum acuminatum</i>	Icacinaceae	1	X				
<i>Pleurisanthes spp.</i>	Icacinaceae	1					X
<i>Vitex spp.</i>	Lammiaceae	1	X				
<i>Mezilarurus itauba</i>	Lauraceae	1				X	
<i>Ocotea nitida</i>	Lauraceae	1			X		
<i>Ocotea spp.</i>	Lauraceae	1					X
<i>Persea Americana</i>	Lauraceae	1			X		
<i>Persea gratissima</i>	Lauraceae	1		X			
<i>Eschweilera coriacea</i>	Lecythidaceae	1				X	
<i>Hebepetalum humiriifolium</i>	Linaceae	1					X



**Anexo A – Continuação**

<i>Henriettea saldanhei</i>	Melastomataceae	1					X
<i>Miconia albicans</i>	Melastomataceae	1		X			
<i>Miconia burchelli</i>	Melastomataceae	1		X			
<i>Miconia candolleana</i>	Melastomataceae	1					X
<i>Miconia chrysophylla</i>	Melastomataceae	1					X
<i>Miconia clavescens</i>	Melastomataceae	1					X
<i>Miconia cuspidata</i>	Melastomataceae	1		X			
<i>Miconia ibaguensis</i>	Melastomataceae	1					X
<i>Miconia fallax</i>	Melastomataceae	1		X			
<i>Miconia ferruginata</i>	Melastomataceae	1		X			
<i>Miconia fragilis</i>	Melastomataceae	1					X
<i>Miconia latecrenata</i>	Melastomataceae	1					X
<i>Miconia nervosa</i>	Melastomataceae	1	X				
<i>Miconia pepericarpa</i>	Melastomataceae	1		X			
<i>Miconia rimalis</i>	Melastomataceae	1				X	
<i>Miconia ternatifolia</i>	Melastomataceae	1					X
<i>Tibouchina candolleana</i>	Melastomataceae	1		X			
<i>Tocoa spp.</i>	Melastomataceae	1	X				
<i>Trichilia clausenii</i>	Meliaceae	1					X
<i>Trichilia lecontei</i>	Meliaceae	1					X

**Anexo A – Continuação**

<i>Trichilia magnifoliola</i> T. D. Penn.	Meliaceae	1			X		
<i>Trichilia quadrijuga</i> H.B.K.	Meliaceae	1			X		
<i>Trichilia septentrionalis</i>	Meliaceae	1					X
<i>Abuta</i> spp.	Menispermaceae	1		X			
<i>Abuta sellowiana</i>	Menispermaceae	1				X	
<i>Anomospermum reticulatum</i>	Menispermaceae	1			X		
<i>Anomospermum solimoesanum</i>	Menispermaceae	1					X
<i>Chondrodendron microphyllum</i>	Menispermaceae	1			X		
<i>Curarea tecunarium</i>	Menispermaceae	1					X
<i>Curarea toxicifera</i>	Menispermaceae	1	X				
<i>Hyperbaena domingensis</i>	Menispermaceae	1				X	
<i>Odontocarya cf. ulei</i>	Menispermaceae	1					X
<i>Siparuna guianensis</i>	Monimiaceae	1				X	
<i>Bagassa guianensis</i>	Moraceae	1					X
<i>Brosimum gaudichaudii</i>	Moraceae	1		X			
<i>Brosimum potabile</i>	Moraceae	1		X			
<i>Brosimum rubescens</i> Taub.	Moraceae	1			X		
<i>Ficus clusiifolia</i>	Moraceae	1				X	

**Anexo A – Continuação**

<i>Ficus enormis</i>	Moraceae	1	X						
<i>Ficus guaranitica</i>	Moraceae	1				X			
<i>Ficus guianensis</i>	Moraceae	1	X						
<i>Ficus hirsuta</i>	Moraceae	1			X				
<i>Ficus obtusiuscula</i>	Moraceae	1					X		
<i>Ficus organensis</i>	Moraceae	1				X			
<i>Ficus tomentella</i>	Moraceae	1				X			
<i>Ficus trigona</i>	Moraceae	1				X			
<i>Naucleopsis macrophylla</i>	Moraceae	1						X	
<i>Naucleopsis spp.</i>	Moraceae	1						X	
<i>Pourouma acutiflora</i>	Moraceae	1			X				
<i>Pourouma mollis</i>	Moraceae	1			X				
<i>Sorocea hilarii</i>	Moraceae	1					X		
<i>Sorocea pubivena</i>	Moraceae	1						X	
<i>Sorocea sprucei</i>	Moraceae	1							X
<i>Sorocea spp.</i>	Moraceae	1						X	
<i>Musa rosaceae</i>	Musaceae	1					X		
<i>Musa sapientum</i>	Musaceae	1							X
<i>Myristicia theidora</i>	Myristicaceae	1					X		
<i>Otoba parvifolia</i>	Myristicaceae	1						X	
<i>Virola obovata</i>	Myristicaceae	1						X	
<i>Virola sebifera</i>	Myristicaceae	1			X				
<i>Rapanea gardneriana</i>	Myrsinaceae	1			X				
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	Myrtaceae	1		X					
<i>Calycorectes spp.</i>	Myrtaceae	1					X		

**Anexo A – Continuação**

<i>Calyptanthes lucida</i>	Myrtaceae	1					X	
<i>Calyptanthes spp.</i>	Myrtaceae	1						X
<i>Campomanesia cf. espiritosantensis</i>	Myrtaceae	1					X	
<i>Campomanesia eugenioides</i>	Myrtaceae	1					X	
<i>Compamanesia guaviroba (DC.) Kiarer</i>	Myrtaceae	1				X		
<i>Eugenia brasiliensis</i>	Myrtaceae	1			X			
<i>Eugenia calycina</i>	Myrtaceae	1		X				
<i>Eugenia cerasiflora Miquel</i>	Myrtaceae	1				X		
<i>Eugenia cf. involucrata</i>	Myrtaceae	1	X					
<i>Eugenia rostrata O. Berg</i>	Myrtaceae	1				X		
<i>Eugenia coffeifolia</i>	Myrtaceae	1						X
<i>Eugenia excelsa</i>	Myrtaceae	1					X	
<i>Eugenia fusca</i>	Myrtaceae	1					X	
<i>Eugenia flavescens</i>	Myrtaceae	1						X
<i>Eugenia glomerata</i>	Myrtaceae	1					X	
<i>Eugenia hirta</i>	Myrtaceae	1		X				
<i>Eugenia itapemirimensis</i>	Myrtaceae	1				X		
<i>Eugenia involucrata</i>	Myrtaceae	1					X	



**Anexo A – Continuação**

<i>Eugenia jambolana</i>	Myrtaceae	1	X		
<i>Eugenia jambos</i>	Myrtaceae	1			X
<i>Eugenia mandioccencis</i> <i>Berg.</i>	Myrtaceae	1		X	
<i>Eugenia neoglomerata</i>	Myrtaceae	1		X	
<i>Eugenia puniceifolia</i>	Myrtaceae	1	X		
<i>Eugenia robustovenosa</i>	Myrtaceae	1			X
<i>Eugenia umbelliflora</i>	Myrtaceae	1		X	
<i>Gomidesia spp.</i>	Myrtaceae	1		X	
<i>Hexaclamys itatiaiae</i>	Myrtaceae	1	X		
<i>Marlierea cf. claussemiana</i> <i>(Gardner)</i> <i>Kiaerskou</i>	Myrtaceae	1		X	
<i>Marlierea edulis</i>	Myrtaceae	1			X
<i>Marlierea eugeniopsoides</i>	Myrtaceae	1		X	
<i>Marlierea parviflora</i>	Myrtaceae	1			X
<i>Marlierea obversa</i> <i>Legrand</i>	Myrtaceae	1		X	
<i>Marliera racemosa</i>	Myrtaceae	1			X
<i>Marlierea spp.</i>	Myrtaceae	1			X
<i>Marlierea silvatica</i>	Myrtaceae	1		X	
<i>Marlierea subacuminata</i>	Myrtaceae	1			X

**Anexo A – Continuação**

<i>Marlierea tomentosa</i>	Myrtaceae	1		X		
<i>Marlierea verticillaria</i>	Myrtaceae	1			X	
<i>Myrcia acuminatissima</i> Berg.	Myrtaceae	1			X	
<i>Myrcia atramentifera</i>	Myrtaceae	1				X
<i>Myrcia cauliflora</i> (C. Mart.) O. Berg.	Myrtaceae	1			X	
<i>Myrcia gigantea</i>	Myrtaceae	1			X	
<i>Myrcia guianensis</i>	Myrtaceae	1	X			
<i>Myrcia isaiana</i>	Myrtaceae	1		X		
<i>Myrcia palustris</i>	Myrtaceae	1		X		
<i>Myrcia patrizzi</i>	Myrtaceae	1				X
<i>Myrcia racemosa</i>	Myrtaceae	1		X		
<i>Myrcia rostrata</i>	Myrtaceae	1			X	
<i>Myrcia splendens</i>	Myrtaceae	1	X			
<i>Myrcia tenuifolia</i>	Myrtaceae	1				X
<i>Myrcia thyrsoidea</i> Berg.	Myrtaceae	1			X	
<i>Neomitranthes obscura</i>	Myrtaceae	1			X	
<i>Neomitranthes</i> <i>spp.</i>	Myrtaceae	1			X	
<i>Psidium guineense</i>	Myrtaceae	1				X
<i>Psidium oligospermum</i>	Myrtaceae	1	X			
<i>Psidium</i> <i>spp.</i>	Myrtaceae	1				X

**Anexo A – Continuação**

<i>Siphoneugena densiflora</i>	Myrtaceae	1	X			
<i>Guapira cf. obtusata (Jacq.) Little</i>	Nyctaginaceae	1		X		
<i>Guapira graciliflora</i>	Nyctaginaceae	1	X			
<i>Neea aff. Verticillata</i>	Nyctaginaceae	1				X
<i>Neea macrophylla</i>	Nyctaginaceae	1				X
<i>Neea virens</i>	Nyctaginaceae	1				X
<i>Ouratea spectabilis</i>	Ochnaceae	1	X			
<i>Ouratea heXasperma</i>	Ochnaceae	1		X		
<i>Cathedra spp.</i>	Olacaceae	1			X	
<i>Schoepfia cf. obliquifolia Turcz.</i>	Olacaceae	1			X	
<i>Averrhoa carambola</i>	Oxalidaceae	1				X
<i>Dilkea cf. retusa</i>	Passifloraceae	1				X
<i>Dilkea retusa</i>	Passifloraceae	1				X
<i>Passiflora haematostigma</i>	Passifloraceae	1			X	
<i>Passiflora cf. riparia</i>	Passifloraceae	1				X
<i>Passiflora quadrangularis L.</i>	Passifloraceae	1			X	
<i>Passiflora rhamnifolia</i>	Passifloraceae	1				X
<i>Passifloraceae spp.</i>	Passifloraceae	1			X	
<i>Piper adundum</i>	Piperaceae	1				X

**Anexo A – Continuação**

<i>Piper spp.</i>	Piperaceae	1	X					
<i>Zizipus joazeiro</i>	Rhamnaceae	1		X				
<i>Eriobotrya japonica</i>	Rosaceae	1				X		
<i>Alibertia cf. concolor</i>	Rubiaceae	1	X					
<i>Alibertia spp.</i>	Rubiaceae	1		X				
<i>Amaioua guianensis</i>	Rubiaceae	1				X		
<i>Capirona decorticans</i>	Rubiaceae	1						X
<i>Coffea Arabica</i>	Rubiaceae	1				X		
<i>Coffea spp.</i>	Rubiaceae	1	X					
<i>Faramea anisocalyx</i>	Rubiaceae	1						X
<i>Faramea bracteata</i>	Rubiaceae	1						X
<i>Faramea multiflora</i>	Rubiaceae	1						X
<i>Genipa americana</i>	Rubiaceae	1						X
<i>Guettarda platyphylla</i> Muell. Arg.	Rubiaceae	1				X		
<i>Gletarda platypoda</i>	Rubiaceae	1		X				
<i>Isertia spp.</i>	Rubiaceae	1						X
<i>Kotchubaea spp.</i>	Rubiaceae	1					X	
<i>Pentagonia spathicalyx</i>	Rubiaceae	1					X	
<i>Posoqueria cf. acutifolia</i>	Rubiaceae	1					X	
<i>Psychotria bahiensis</i>	Rubiaceae	1		X				

**Anexo A – Continuação**

<i>Posoqueria latifolia</i>	Rubiaceae	1				X	
<i>Psychotria hastisepala</i>	Rubiaceae	1	X				
<i>Psychotria remota</i>	Rubiaceae	1					X
<i>Randia armata</i>	Rubiaceae	1		X			
<i>Randia spinosa</i>	Rubiaceae	1				X	
<i>Randia spp.</i>	Rubiaceae	1				X	
<i>Rubiaceae spp.</i>	Rubiaceae	1				X	
<i>Sabicea cinerea</i>	Rubiaceae	1				X	
<i>Simira viridiflora</i>	Rubiaceae	1		X			
<i>Stachyarrhena harleyi</i> Kirk.	Rubiaceae	1		X			
<i>Tocoyena brasiliensis</i>	Rubiaceae	1				X	
<i>Tocoyena bullata</i>	Rubiaceae	1		X			
<i>Esenbeckia leiocarpa</i>	Rubiaceae	1	X				
<i>Esenbeckia leiocarpa</i>	Rutaceae	1	X				
<i>Hortia arborea</i> Engl.	Rutaceae	1		X			
<i>Casearia bahiensis</i>	Salicaceae	1		X			
<i>Casearia arborea</i>	Salicaceae	1					X
<i>Casearia commersoniana</i>	Salicaceae	1	X				
<i>Caseuria decandra</i>	Salicaceae	1				X	
<i>Caseuria javitensis</i>	Salicaceae	1					X
<i>Casearia prunifolia</i>	Salicaceae	1					X

**Anexo A – Continuação**

<i>Ryania speciosa</i>	Salicaceae	1	X						
<i>Allophyllus edulis</i>	Sapindaceae	1		X					
<i>Allophylus puberalus</i>	Sapindaceae	1			X				
<i>Allophylus spp.</i>	Sapindaceae	1	X						
<i>Averrhoidium garderianum</i>	Sapindaceae	1			X				
<i>Cupania vernalis</i>	Sapindaceae	1			X				
<i>Paullinia cf. gigantea</i>	Sapindaceae	1					X		
<i>Paullinia ferruginea</i>	Sapindaceae	1				X			
<i>Talisia cerasina</i>	Sapindaceae	1			X				
<i>Talisia elephantipes Sandw</i>	Sapindaceae	1			X				
<i>Achrouteria pomifera</i>	Sapotaceae	1							X
<i>Ampelocera glabra</i>	Sapotaceae	1					X		
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	Sapotaceae	1			X				
<i>Chrysophyllum manaense</i>	Sapotaceae	1						X	
<i>Chrysophyllum sanguinolentum</i>	Sapotaceae	1						X	
<i>Chrysophyllum splendens Spreng.</i>	Sapotaceae	1			X				
<i>Lucuma caimito</i>	Sapotaceae	1		X					
<i>Lucuma spp.</i>	Sapotaceae	1							X
<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae	1							X
<i>Manilkara maxima</i>	Sapotaceae	1			X				

**Anexo A – Continuação**

<i>Manilkara logifolia</i>	Sapotaceae	1			X			
<i>Micropholis gardneriana</i>	Sapotaceae	1					X	
<i>Mimusops spp.</i>	Sapotaceae	1					X	
<i>Pouteria aubrevillei</i>	Sapotaceae	1						X
<i>Pouteria glomerata</i>	Sapotaceae	1					X	
<i>Pouteria parviflora</i>	Sapotaceae	1					X	
<i>Pouteria laurifolium</i>	Sapotaceae	1					X	
<i>Pouteria torta</i>	Sapotaceae	1						X
<i>Pradosia kuhlmanii</i>	Sapotaceae	1					X	
<i>Pradosia latescens</i>	Sapotaceae	1					X	
<i>Pradosia spp.</i>	Sapotaceae	1					X	
<i>Sideroxylon obtusifolium</i>	Sapotaceae	1		X				
<i>Sprucella crassipedicellata</i> (Mart. & Endl.) Pires	Sapotaceae	1					X	
<i>Sapotaceae spp.</i>	Sapotaceae	1					X	
<i>Simarouba versicolor</i>	Simaroubaceae	1		X				
<i>Smilax elastica</i>	Smilacaceae	1				X		
<i>Solanaceae spp.</i>	Solanaceae	1		X				
<i>Sterculia spp.</i>	Sterculiaceae	1						X
<i>Clavija spinosa</i>	Theophrastaceae	1		X				
<i>Ampelocera glabra</i>	Ulmaceae	1					X	

**Anexo A – Continuação**

<i>Celtis aculeata</i>	Ulmaceae	1								X
<i>Celtis glycyarpa</i>	Ulmaceae	1			X					
<i>Celtis pubescens</i>	Ulmaceae	1				X				
<i>Celtis spp.</i>	Ulmaceae	1					X			
<i>Trema micrantha</i>	Ulmaceae	1								X
<i>Cecropia adenopus</i>	Urticaceae	1		X						
<i>Cecropia leucoma</i>	Urticaceae	1							X	
<i>Cecropia lyratifolia</i>	Urticaceae	1					X			
<i>Cecropia peltata</i>	Urticaceae	1							X	
<i>Coussapoa latifolia</i>	Urticaceae	1								X
<i>Coussapoa microcarpa</i>	Urticaceae	1			X					
<i>Coussapoa microcephala</i>	Urticaceae	1								X
<i>Pourouma aff. Tomentosa</i>	Urticaceae	1							X	
<i>Pouroma velutina</i>	Urticaceae	1				X				
<i>Lantana camara</i>	Verbenaceae	1		X						
<i>Vitex polygama</i>	Verbenaceae	1						X		
<i>Rinorea guianensis</i>	Violaceae	1				X				
<i>Cissus verticillata</i>	Vitaceae	1								X

Legenda: C. go. – *Callimico Goeldii*, C. a. – *Callithrix aurita*, C. f. – *Callithrix flaviceps*, C. g. – *Callithrix geoffroyi*, C. j. – *Callithrix jacchus*, C. k. – *Callithrix kuhlii*, C. p. – *Callithrix penicillata*, C. py. – *Cebuella pygmaea pygmaea*, L.ca. – *Leontopithecus caissara*, L. cm. – *Leontopithecus chrysomelas*, L. cp. – *Leontopithecus chrysopygus*, L. r. – *Leontopithecus rosalia*, M. a. – *Mico argentatus*, S. b. – *Saguinus bicolor*, S. f. – *Saguinus fuscicollis fuscicollis*, S. f. w. – *Saguinus fuscicollis widdelli*, S. la. – *Saguinus labiatus labiatus*, S. my. – *Saguinus mystax mystax*, S. o. g. – *Saguinus geoffroyi*, S. le. – *Saguinus leucopus*, S. n. – *Saguinus niger*, S. mi. – *Saguinus midas*.



**Anexo A – Continuação**

Referência: 1 ABBEHUSEN *et al.*, 2007; 2 ALONSO; LANGGUTH, 1989; 3 AMORA *et al.* 2013; 4 CARDOSO *et al.* 2011; 5 CASTRO *et al.*, 2003; 6 CASTRO; ARAUJO, 2007; 7 CATENACCI *et al.*, 2009; 8 CORRÊA *et al.*, 2000; 9 CORREA, 2006; 10 CULOT *et al.*, 2010; 11 DIETZ *et al.* 1997; 12 EGLER, 1992; 13 FERRARI, 1988; 14 GARBER, 1980; 15 GARBER, 1986; 16 GUIMARÃES, 1998; 17 HILARIO; FERRARI, 2010; 18 KNOGGE *et al.*, 2003; 19 KNOGGE; HEYMANN, 2003; 20 LAPENTA *et al.* 2003; 21 LAPENTA *et al.*, 2008; 22 LAPENTA; PROCÓPIO-DE-OLIVEIRA, 2008; 23 LOPES; FERRARI, 1994; 24 LUDWIG, 2011; 25 MARTINS; SETZ, 1999; 26 MIRANDA; FARIA, 2001; 27 NICOLAEVSKY; MENDES, 2011; 28 OLIVEIRA *et al.* 2011; 29 OLIVEIRA; FERRARI, 2000; 30 PACK *et al.*, 1999; 31 PASSAMANI, 1996; 32 PASSAMANI; RYLANDS, 2000; 33 PASSOS, 1997; 34 PASSOS, 1999; 35 PERINI *et al.* 2009; 36 PORTER, 2001; 37 POVEDA; SÁNCHEZ-PALOMINO, 2004; 38 RABOY *et al.* 2008; 39 RABOY; DIETZ, 2004; 40 VERÍSSIMO, 2007; 41 VILELA, 2007; 42 VILELA; DEL-CLARO, 2011; 43 ZAGO, 2013; 44 FIGUEIREDO; LONGATTI, 1997; 45 MANTILLA, 2012; 46 MARTINS, 2007; 47 FERRAZ; PEREIRA, 2009.

**Anexo B** – Taxa e velocidade de germinação de taxa de sementes engolidas por calitriquídeos em estudos publicados entre 1975 e 2013.  
(Continua)

	Taxa de germinação						Velocidade de germinação		
	<i>C. jacchus</i>	<i>S. mystax</i>	<i>S. fuscicollis</i>	<i>L. rosalia</i>	<i>L. rosalia</i>	<i>L. chrysomelas</i>	<i>L. chrysopygus</i>	<i>C. jacchus</i>	<i>L. rosalia</i>
<b>Acanthaceae</b>									
<i>Mendoncia klugii</i>									
<i>Mendoncia sprucei</i>									
<i>Mendoncia velloziana</i>							+		
<b>Anacardiaceae</b>									
<i>Tapirira guianensis</i>				+					0
<i>Tapirira obtusa</i>		0	+						
<b>Annonaceae</b>									
<i>Guatteria multinervia</i>		0	0						
<i>Rollinia dolabripetala</i>				0					
<i>Rollinia</i> spp.									
<b>Araceae</b>									
<i>Heteropsis oblongifolia</i>		0	0						
<i>Heteropsis spruceana</i>		0	0						
<b>Boraginaceae</b>									
<i>Cordia ecacyculata</i>							+		
<b>Bromeliaceae</b>									
<i>Aechmea</i> spp.						0			
<b>Burseraceae</b>									
<i>Protium widgrenii</i>							+		
<b>Celastraceae</b>									
<i>Goupia glabra</i>		+	-						

**Anexo B – Continuação**

**Chrysobalanaceae**

*Couepia paraensis* - -

**Clusiaceae**

*Garcinia acuminata* 0

*Vismia latifolia* 0

**Combretaceae**

*Buchenavia parviflora* 0 0

**Convolvulaceae**

*Maripa cf. peruviana* +

*Maripa* spp.

**Cyclanthaceae**

*Asplundia peruviana* + 0

*Cyclanthus bipartitus* 0 0

**Dichapetalaceae**

*Tapura coriacea* 0 0

**Euphorbiaceae**

*Euphorbiaceae* spp. + 0 +

**Fabaceae / Mimosoideae**

*Inga edulis* 0 0

*Inga thibaudiana* 0 0 0

*Inga* spp. 0 - + 0

*Inga striata* 0 0 -

*Parkia panurensis* 0

**Hippocrateaceae**

*Cheiloclinium cognatum* 0

*Hippocrateaceae* spp. 0 0

**Lauraceae**

**Anexo B – Continuação**

<i>Ocotea amazonica</i>		0		
<b>Linaceae</b>				
<i>Roucheria punctata</i>		0		
<b>Marcgraviaceae</b>				
<i>Marcgravia longifolia</i>	0			
<b>Melastomataceae</b>				
<i>Miconia hypoleuca</i>	0	0		-
<i>Miconi latecrenata</i>				0
<i>Miconi cf. lepidota</i>				-
<i>Miconia mirabilis</i>			0	
<i>Henriettea saldanhei</i>				0
<i>Henriettea succosa</i>			0	
<i>Tococa guianensis</i>		0		
<b>Menispermaceae</b>				
<i>Abuta rufescens</i>	0			
<i>Anomospermum grandifolium</i>	0	0		
<i>Anomospermum reticulatum</i>			0	
<i>Telitoxicum minutifolium</i>	0			
<b>Moraceae</b>				
<i>Ficus americana</i>		0		
<i>Ficus gomelleira</i>			0	
<i>Ficus insipida</i>	0	0		
<i>Ficus organensis</i>				0
<i>Ficus pertusa</i>				
<i>Ficus tomentella</i>				0
<i>Helicostylis scabra</i>	+	+		
<i>Naucleopsis imitans</i>	+	+		

**Anexo B – Continuação**

<i>Pourouma bicolor</i>		-	-					
<i>Pourouma cecropiifolia</i>		+	-					
<i>Pourouma mollis</i>						0		
<i>Pourouma</i> spp.		0	0					
<i>Pourouma velutina</i>			0			0		
<b>Myrtaceae</b>								
<i>Calypttranthes lucida</i>		0		0				-
<i>Calycorectes</i> spp.					0			
<i>Campomanesia dichotoma</i>	+	0	0				+	
<i>Camponesia eugenioides</i>				+				+
<i>Eugenia robustoventosa</i>					+			
<i>Eugenia rostrata</i>						0		
<i>Eugenia</i> spp.					0			
<i>Hexaclamys itatiaiae</i>	0						0	
<i>Marlierea</i> spp.				0	0			+
<i>Myrcia fallax</i>					0	0		
<i>Myrcia paivae</i>								
<i>Myrcia</i> spp.				0				0
<i>Myrtaceae</i> spp.				0	+			0
<i>Psidium guajava</i>						0		
<b>Passifloraceae</b>								
<i>Passiflora rhamnifolia</i>				-				
<b>Polygonaceae</b>								
<i>Coccoloba</i> spp.	+	0	0				+	
<b>Rhamnaceae</b>								
<i>Rhamnidium eleocarpum</i>						0		
<b>Rubiaceae</b>								

**Anexo B – Continuação**

<i>Duroia hirsuta</i>	0	0					
<i>Posoqueria latifolia</i>			0				0
<i>Randia</i> spp.			0	-			+
<i>Simira viridiflora</i>					0		
<i>Tocoyena brasiliensis</i>			0	0			+
<b>Sapindaceae</b>							
<i>Paullinia clathrata</i>	0	0					
<i>Talisia</i> spp.	0	+					
<b>Sapotaceae</b>							
<i>Chrysophyllum splendens</i>					0		
<i>Manilkara surinamensis</i>							
<i>Micropholis egensis</i>		0					
<i>Micropholis gardneriana</i>			0				0
<i>Pouteria bangii</i>				-			
<i>Sarcaulus brasiliensis</i>			+	+			0
<b>Simaroubaceae</b>							
<i>Simaba multiflora</i>	0	0					
<b>Ulmaceae</b>							
<i>Celtis iguanae</i>						0	
<i>Celtis pubescens</i>						+	
<b>Urticaceae</b>							
<i>Cecropia hololeuca</i>			+				0
<i>Cecropia sciadophylla</i>	+	-					
<i>Cecropia pachystachya</i>			+				0
<i>Pourouma guianensis</i>			+				0
<b>Violaceae</b>							
<i>Leonia glyxicarpa</i>	0						

**Anexo B** – Continuação

**Vitaceae**

<i>Cissus sicyoides</i>	0	0
-------------------------	---	---

---

Legenda: (+) aumento e (-) redução significativos da taxa e da velocidade de germinação de sementes testadas em relação as sementes controle. (0) indica efeito neutro na taxa de germinação.