



Universidade do Estado do Rio de Janeiro
Centro Biomédico
Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes

Daniel Santana Lorenzo Raíces

A influência de uma espécie exótica invasora, *Artocarpus heterophyllus* Lam. (jaqueira), sobre uma comunidade de pequenos mamíferos e sua interferência na dinâmica de dispersão de sementes nativas

Rio de Janeiro

2011

Daniel Santana Lorenzo Raíces

A influência de uma espécie exótica invasora, *Artocarpus heterophyllus* Lamk. (jaqueira), sobre uma comunidade de pequenos mamíferos e sua interferência na dinâmica de dispersão de sementes nativas

Tese apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor, ao Programa de Pós-graduação em Ecologia e Evolução da Universidade Estadual do Rio de Janeiro. Área de concentração: Ecologia e conservação de populações e comunidades.

Orientadora: Prof^a.Dra. Helena de Godoy Bergallo

Rio de Janeiro

2011

CATALOGAÇÃO NA FONTE
UERJ / REDE SIRIUS / BIBLIOTECA CTC/A

R149 Raíces, Daniel Santana Lorenzo.
A influência de uma espécie exótica invasora, *Artocarpus heterophyllus* Lamk. (jaqueira), sobre uma comunidade de pequenos mamíferos e sua interferência na dinâmica de dispersão de sementes nativas / Daniel Santana Lorenzo Raíces. 2012.
163 f.
Orientadora: Helena de Godoy Bergallo.
Tese (Doutorado) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes.

1. Artocarpus - Grande, Ilha (RJ) - Teses. 2. Sementes – Disseminação - Teses. I. Bergallo, Helena de Godoy. II. Santori, Ricardo Tadeu. III. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Instituto de Biologia Roberto Alcantara Gomes. IV. Título.

CDU 634.393(815.3)

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação.

Autor

Data

Daniel Santana Lorenzo Raíces

A influência de uma espécie exótica invasora, *Artocarpus heterophyllus* Lamk. (jaqueira), sobre uma comunidade de pequenos mamíferos e sua interferência na dinâmica de dispersão de sementes nativas

Tese apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor, ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Evolução da Universidade Estadual do Rio de Janeiro.

Aprovado em 21 de Julho de 2011.

Orientadora:

Prof^a.Dra. Helena de Godoy Bergallo
Departamento de Ecologia da UERJ

Banca Examinadora:

Prof^a.Dra. Míriam Plaza Pinto
Departamento de Ecologia da UERJ

Prof. Dr. Ricardo Tadeu Santori
Professor Adjunto FFP/UERJ

Prof. Dr. André Felipe Nunes de Freitas
Professor Adjunto da UFRRJ

Prof^a.Dra. Alexandra Pires
Professora Adjunta da UFRRJ

Rio de Janeiro

2011

DEDICATÓRIA

Eu dedico essa Tese a primeira garota que está sentada ali na fila.
(Adaptado de Raul Seixas)

AGRADECIMENTOS

Ao programa de Pós-Graduação em Ecologia e Evolução (PPGEE) pelos inúmeros aspectos e facilidades ao longo do doutorado.

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) pela bolsa de Doutorado.

Ao CEADS/UERJ pela infra-estrutura e apoio logístico durante as excursões dos trabalhos campo. À Equipe da coordenação do CEADS, principalmente aos dois coordenadores administrativos: o Dan, que ficou a frente da administração desde o início dos meus trabalhos na Ilha Grande e que, infelizmente, nos deixou no meio deste processo e ao Paulinho que o substituiu.

Aos funcionários do CEADS e moradores da Vila Dois Rios pela amizade durante tantos anos de Ilha Grande: Kelly, Jeferson, Antônio, Edivaldo, Dona Margarida, Márcia, Susi, Hector, Dona Marilda, Joice, Arlene, Dona Tereza, Nane, Luciana, Julinho, Bira, Marinho, Luiz e Seu Júlio. A Tereza e seu maravilhoso barzinho que deixava o trabalho de campo muito mais feliz e empolgante, de onde assiduamente combinávamos o cronograma de campo do próximo dia.

Ao pessoal que me ajudou a abrir as grades de captura de mamíferos, no trabalho de campo nas condições adversas e úmidas da Ilha Grande e em diversos aspectos do trabalho: Nathalia Ardente; Júlia Lins Luz, Hermano Albuquerque, Thiago Modesto, Flávia Pessôa, Tássia Jordão Nogueira, Maria Carlota Enrici, Wagner Souza, Luiza Oliveira, José Henrique Mello, Rafael Lyra, Ana Carolina Boffy, Nina Attias, Isadora Cristina, Mariana Nobre e principalmente a Paula Martins, que foi meu braço direito no campo.

Aos integrantes das diversas equipes que utilizaram o CEADS neste período e que se tornaram meus amigos; André Salomão, Brenda, Cristiane, Carlinha, Cristina, Christiano, Christiano Sato, Daniella, Edivandro, Gisele, Liliane, Patrícia, Vanessa, Victor, Vitor Nelson, Pedro, Frejat, Eduardo, Rafael, Vandy, Verônica, Viviane, Alexandre, Angélica, Fausto, Ernesto, Felipe, Mara, Tiago, Maurício, "Murisso", Thereza Christina, Marlon, Davor, Vini e Gabriela entre outros que me ajudaram sempre que foi preciso.

Ao pessoal do Herbarium Bradeanum e em especial a Carla Y' GubáuManãopela identificação de das exsicatas de várias espécies de plantas consumidas pelos mamíferos da Ilha Grande.

Aos professores do Departamento de Ecologia da UERJ; Carlos Frederico D. Rocha, Maria Alice S. Alves, Monique Van Sluys, *Rosana Mazzoni*, *Timothy Moulton*, *Joel Creed* e Gisele *Lobo Hajdu* por sempre me “acudirem” quando precisei. Ao Henrique e ao Paulo pela presteza com que resolviam os diversos problemas referentes à logística do Departamento.

À banca, aos suplentes e ao referee desta tese; *Miriam Plaza Pinto*, André Nunes de Freitas, *Alexandra Pires*, Ricardo Santori, *Marcus Vinícius Vieira* e Carlos Esbérard por aceitarem o convite.

Ao pessoal da REBIO Gurupi (ICMBio); Evane Alves Lisboa, Diego Mendes Lima, Fabiana Hessel e Eloisa Mendonça por entenderem o meu “aperreio” durante o fechamento do Doutorado e terem aliviado alguns dos meus compromissos e idas ao campo para que eu pudesse ficar as noites em casa finalizando a tese.

Aos meus amigos do escritório “Loreninha”, que muitas vezes me fizeram pensar duas vezes antes de não ir a UERJ, sempre interessados em compartilhar idéias biológicas e, obviamente “loiras” nem sempre tão geladas. Tenho muitas saudades dessa época.

Aos roedores e marsupiais de Ilha Grande, por terem aturado um cara fuxicando suas vidas (me desculpem pelos furos nas orelhas) e as jaqueiras, que “pagam o pato” por terem sido introduzidas por nós na Ilha Grande, foi mal lutar para excluir vocês da Mata Atlântica.

A minha família, que sempre me apoiou e esteve do meu lado.

A Alessandra, por ler a minha tese, me ajudar com o abstract e por ter me apoiado e me aturado durante o meu Doutorado (principalmente no final, quando nos tornamos muito mais chatos). E principalmente a minha “Sinhá” Helena de Godoy Bergallo (Nena) por ter me orientado desde o século passado e por ter fundamental importância na minha formação profissional.

RESUMO

RAÍCES, Daniel Santana. **A influência de uma espécie exótica invasora, *Artocarpus heterophyllus* Lam. (jaqueira), sobre uma comunidade de pequenos mamíferos e sua interferência na dinâmica de dispersão de sementes nativas.** 2011. 163 f. Tese (Doutorado em Ecologia e Evolução) – Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.

Atualmente, sabe-se que danos causados por espécies exóticas invasoras são umas das principais causas de extinção de espécies, afetando mais seriamente espécies que evoluíram em ilhas. A jaqueira, *Artocarpus heterophyllus* Lamarck (Moraceae) é originária das florestas tropicais da Índia. Foi introduzida no Brasil ainda no período Colonial e atualmente é invasora em áreas de Mata Atlântica, incluindo a Ilha Grande, RJ. Durante três anos foram amostrados bimestralmente 18 grades, 10 com diferentes densidades de jaqueiras e oito sem jaqueiras. Em cada grade foram colocadas 11 armadilhas de captura de mamíferos, que ficavam abertas durante três dias consecutivos por mês. No laboratório as fezes de todos os animais capturados foram analisadas para verificar a dieta e a quantidade de sementes nativas defecadas. Para verificar as espécies capazes de predação e dispersar sementes de jaca, fizemos testes com sementes de jaca atados a carretéis e armadilhas fotográficas. Neste contexto, o estudo teve como objetivo verificar a influência da jaqueira na comunidade de pequenos mamíferos e na dispersão de sementes de espécies nativas. Os resultados mostraram que em áreas com maior densidade de jaqueiras adultas, houve uma maior abundância de espécies frugívoras e a diminuição da abundância de espécies mais insetívoras. Embora a jaqueira não tenha influenciado no consumo de itens de origem animal e vegetal entre áreas com e sem jaqueiras e durante os períodos de maior e menor frutificação, essa espécie desfavoreceu a dispersão de sementes nativas. Em áreas com maior densidade de jaqueiras verificamos uma quantidade menor de sementes nativas sendo defecadas pelos pequenos mamíferos. O número de sementes defecadas durante o período de menor frutificação das jaqueiras não foi significativo em relação ao período de maior frutificação e em todos os períodos somados. Já em relação à frequência de fezes contendo sementes nativas, os resultados das regressões simples foram significativos para todos os períodos. O fruto da jaqueira *A. heterophyllus* foi mais consumido por *D. aurita*, *T. dimidiatus* e *Cuniculus paca*, sendo que *D. aurita* não teve influência sobre a predação e a dispersão de sementes de jaca. Os roedores *T. dimidiatus* e *C. paca* foram registrados pelas armadilhas fotográficas predando 20% e 16% das sementes de jaca e carregaram 65% e 44% das sementes, respectivamente. Os testes com carretel mostraram que 86% das sementes foram predadas, 10% foram deixadas intactas no local e apenas 4% foram dispersas a pequenas distâncias, entre 2 e 15 metros, sendo possível que esses roedores propiciem a dispersão dessa espécie exótica e invasora para novas áreas.

Palavras-Chave: Ilha Grande. Introdução de Espécies. Pequenos mamíferos. Dieta. Nativa

ABSTRACT

Nowadays, it is known that damages caused by invasive exotic species are one of major causes of species extinction, most seriously affecting species that evolved on islands. The jackfruit, *Artocarpus heterophyllus* Lamarck (Moraceae) is originated from tropical forests of India, being the tree that produces the largest fruit. It was introduced in Brazil in the colonial period and is now invasive in several localities of the Atlantic Forest, including Ilha Grande, RJ. During three years, were sampled bimonthly in 18 grids, 10 with different densities of jackfruits trees and eight without jackfruit trees. In each grid were placed 11 traps for capture of mammals. The traps remained open for three consecutive days monthly. During this period was also checked a number of jackfruit trees in the grids and counted mature fruits of each tree. At the laboratory, the feces of all captured animals were analyzed to verify diet and amount of native seeds defecated. To verify species capable of preying and disperse jackfruit seeds, we conducted tests with jackfruit seeds tied to reels and camera traps. In this context, this study aimed to determine an influence of jackfruit tree in a community of small mammals and in seeds dispersal of native species. The results showed that *A. heterophyllus* influenced in an abundance of species of small mammals in Ilha Grande. In areas with high density of adult jackfruit trees, was a greater abundance of frugivorous species, such as *Trinomys dimidiatus* and *Guerlinguetus ingrami*, and decreased abundance of species as most insectivorous as *Dasypus novemcintus*, *Oxymycterus dasytrichus* and *Monodelphis americana*. Although jackfruit tree has not influenced in consumption items between animal and vegetable areas with and without jackfruit trees and during periods of greater and lesser fruitification, this species discouraging dispersal of native seeds. In areas with high density of jackfruit tree we found a smaller amount of native seeds being defecated by small mammals. The number of seeds defecated during the minor fruiting period of jackfruit trees was not significant, however, during the period of greater fruiting and in all periods summed were significant. In relation to frequency of feces containing native seeds, the results of simple regressions were significant for all periods and *Didelphis aurita* was the species that most influenced these results. The fruit of the jackfruit tree *A. heterophyllus* was more consumed by *D. aurita*, *T. dimidiatus* and *Cuniculus paca*, and *D. aurita* had no influence on predation and seed dispersal of jackfruit, having no record of possible predation or seed dispersal by camera traps. Rodents *T.* and *C. dimidiatus paca* were recorded by camera traps preying 20% and 16% of seeds of jackfruit and carried 65% and 44% seeds, respectively. Tests with reel showed that 86% of seeds were predated, 10% were left intact at site and only 4% were dispersed at short distances between 2 and 15 meters, it is possible that these rodents provide to spread of this exotic and invasive species into new areas.

Keywords: Ilha Grande. Introducing species. Small mammals. Diet. Native

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	11
1 A COMPOSIÇÃO DA COMUNIDADE DE PEQUENOS MAMÍFEROS EM ÁREAS COM DIFERENTES DENSIDADES DE JAQUEIRA NA ILHA GRANDE, RJ.....	22
1.1 Introdução	22
1.2 Objetivo	23
1.3 Material e Métodos	24
1.3.1 Captura e observação dos mamíferos.....	24
1.3.2 <u>Densidades das jaqueiras</u>	25
1.3.3 <u>Análise Estatística</u>	26
1.4 Resultados	27
1.5 Discussão	51
2 A COMPOSIÇÃO DA DIETA DE PEQUENOS MAMÍFEROS EM ÁREAS COM DIFERENTES DENSIDADES DE JAQUEIRA (<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lamarck) NA ILHA GRANDE, RJ.....	53
Indicador não definido.....	53
2.1 Introdução.....	53
2.2 Objetivo	54
2.3 Material e Métodos	55
2.3.1 Disponibilidade de recursos alimentares	55

2.3.2 Coleta e análise dos conteúdos fecais	56
2.3.3 <u>Análise estatística</u>	56
2.4 Resultados	57
2.5 Discussão	97
3 DISPERSÃO DE SEMENTES NATIVAS POR PEQUENOS MAMÍFEROS EM ÁREAS COM DIFERENTES DENSIDADES DA JAQUEIRA (<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lamarck) NA ILHA GRANDE, RJ.....	100
3.1 Introdução	100
3.2 Objetivo	102
3.3 Material e Métodos	103
3.4.1 Contagem das sementes dos conteúdos fecais	103
3.4.2 <u>Análises Estatísticas</u>	103
3.5 Resultados	104
3.6 Discussão	126
4 A INFLUÊNCIA DOS PEQUENOS MAMÍFEROS SOBRE A PREDÇÃO E DISPERSÃO DE SEMENTES DE JAQUEIRA (<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lamarck) NA ILHA GRANDE, RJ.....	130
4.1 Introdução	130
4.2 Objetivo	132
4.3 Material e métodos	133

4.3.1 Sementes de jaca atadas ao carretel	133
4.3.2 Armadilhas fotográficas (<i>Camera trap</i>).....	135
4.3.3 <u>Análises Estatísticas</u>	136
4.4 Resultados	137
4.4.1 <u>Sementes de jaca atadas ao carretel</u>	137
4.4.2 <u>Armadilhas fotográficas (<i>Cameratrap</i>)</u>	141
4.5 Discussão	145
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	148

INTRODUÇÃO

Introdução de espécies exóticas

O processo de globalização, associado à intensificação do deslocamento humano e de cargas pelo mundo, é hoje o principal fator para a transposição de barreiras ecológicas, tendo como uma de suas conseqüências o aumento expressivo da introdução de espécies animais e vegetais (Meyerson & Mooney, 2007). Esse processo que começou há cerca de 500 anos, vem aumentando nas últimas décadas, e segundo Ööpik *et al* (2008), na maioria dos casos, ocorre de forma deliberada, superando significativamente as introduções acidentais. Estas espécies que se estabelecem fora de sua extensão geográfica original são chamadas de exóticas ou alienígenas e podem se tornar invasoras (Grove & Burdon, 1986; Drake *et al.*, 1989). Uma espécie é considerada exótica quando originalmente não pertence ao habitat em que se encontra, ou seja, não é nativa deste habitat. Uma espécie exótica invasora é aquela que se expande em áreas além dos sítios de introdução e, para tanto, requer que a espécie introduzida também supere barreiras para dispersar dentro de nova região e possa lidar com o ambiente abiótico e a biota local (Richardson *et al.*, 2000; Vitousek *et al.*, 2007).

Embora a maioria das espécies introduzidas não consiga sobreviver ou se expandir em um novo ambiente, estima-se que pelo menos uma em cada mil conseguirá (Williamson, 1996), podendo causar sérios danos ao meio-ambiente, a economia e a saúde humana (Reaser *et al.*, 2005). A entrada de novas espécies em um ambiente, a princípio, poderia ser considerada como um aspecto positivo, por representar o incremento à biodiversidade local. Entretanto, as espécies exóticas invasoras caracterizam-se exatamente por sua relação negativa e conseqüente impacto sobre componentes do ambiente invadido (Davis & Thompson, 2000).

A ameaça à diversidade biológica se deve, entre outros, à destruição do hábitat, a introdução de espécies exóticas, a super exploração de animais e plantas, a caça, o comércio ilegal e a poluição. Sabe-se que a perda do hábitat é hoje a principal causa das extinções, e a Mata Atlântica do Brasil lidera a estatística mundial de perda de hábitat, onde mais de 93% de sua área original já foi destruída (Fonseca *et al.*, 2005).

Contudo, projeta-se que no futuro próximo, os danos causados por invasões de espécies exóticas superarão a perda de habitat como a causa principal da desintegração ecológica global (Chapin *et al.*, 2000; Vitousek *et al.*, 1997). Em algumas áreas a maior desintegração já é causada pelas espécies exóticas invasoras. A própria Ilha Grande é um exemplo disso, onde já não há mais extensos desmatamentos, entretanto diversas espécies exóticas invasoras podem ser encontradas (Callado *et al.*, 2009; Rocha *et al.*, 2009).

Espécies exóticas invasoras são capazes de provocar alterações nas funções e na biodiversidade dos ecossistemas locais, na medida em que se estabelecem com sucesso nos habitats invadidos. Os prejuízos econômicos e ecológicos gerados por espécies exóticas são grandes e a magnitude dos impactos causados por alguns invasores geralmente é desconhecida e de difícil previsão. Uma vez estabelecidos, o controle e a remoção dos invasores, em geral, são extremamente difíceis e mais onerosos do que a prevenção da entrada destes (Mack *et al.*, 2000).

As comunidades invadidas não reconhecem as espécies exóticas que chegam a seu meio e geralmente, tem pouco ou nenhum controle natural para prevenir o estabelecimento do invasor. Segundo Lindstrom *et al.* (2004), a introdução de parasitas exóticos e de doenças através de viagens, comércio e animais domésticos e a resultante destruição de populações selvagens nativas, é um problema mundial, mas que afeta mais seriamente as espécies que evoluíram em ilhas. Como exemplo, 2/3 de todas as espécies de plantas e animais que estão extintos nos Estados Unidos eram do Havaí (Vitousek *et al.*, 1987). As ilhas do Havaí perderam mais de 50% de espécies nativas de aves, 50% de suas plantas e 90% de caramujos terrestres e muitas dessas extinções estão direta ou indiretamente ligadas às espécies exóticas (<http://biology.usgs.gov>, 1995). As espécies insulares são especialmente suscetíveis à extinção (Pimm, 2005). Uma revisão das extinções de animais no mundo desde 1600 revelou que 75% eram de espécies insulares (Groombridge, 1992).

A espécie exótica *Artocarpus heterophyllus*

A jaqueira, *Artocarpus heterophyllus* Lamarck (Moraceae), é originária das florestas tropicais da Índia (Craig & Harley, 2006; Shyamamma *et al.* 2008). É uma

árvore de porte médio, alcançando entre 8 e 25 metros de altura. Seu crescimento é acelerado nos primeiros anos de vida (1,5 metros/ano), diminuindo após a planta iniciar a frutificação (0,5 metros/ano) (Craig & Harley, 2006). No habitat natural, esta espécie é típica de estágios sucessionais avançados e cresce naturalmente no sub-bosque da floresta tropical úmida. É tolerante a sombra, porém necessita de um pouco de luz e espaço para seu desenvolvimento durante os estágios iniciais de vida, germinando melhor em clareiras (Khan, 2004). Seu fruto é o maior produzido em árvores, chegando a mais de 35 kg. Uma única planta adulta é capaz de produzir mais de 100 frutos por ano e cada fruto chega a ter 500 sementes, e sua taxa de germinação é de aproximadamente 90% (Craig & Harley, 2006). A dispersão de sementes se dá por baracoria e zoocoria (Abreu & Rodrigues, 2010; Novelli *et al.*, 2010). Dentre seus dispersores na Índia são mencionados roedores, macacos e porcos selvagens (Khan, 2004).

Artocarpus heterophyllus é amplamente cultivada nas baixas altitudes em toda a Índia (até 1600 metros de altitude), em muitas partes do Sudeste Asiático (Rahman *et al.*, 1999), em parte da África Ocidental (Burkill, 1997), no norte da Austrália (Azad *et al.*, 2007), bem como na América do Sul (Ojasti *et al.*, 2001).

A introdução desta espécie no Brasil ocorreu durante o período colonial. Esta espécie se adaptou muito bem ao clima do Brasil e chegou a ser classificada como *Artocarpus brasilienses*. O Rio de Janeiro, em 1803, já possuía exemplares aparentemente naturalizados (*sensu* Richardson *et al.*, 2000; Chaves *et al.*, 1967). No Brasil sua distribuição engloba praticamente todo o território nacional, podendo ser observada colonizando áreas abertas e de mata (Abreu *et al.*, 2003). No Rio de Janeiro, coloniza densamente áreas de borda da Mata Atlântica sendo encontrada em algumas Unidades de Conservação tais como Parque Nacional da Tijuca (Abreu & Rodrigues, 2010) e as Reservas Biológicas de Poço das Antas, União, Tinguá (Rodrigues *et al.*, 2001, 2002) e na Ilha Grande.

Hábitos alimentares dos pequenos mamíferos

A dieta de uma espécie representa uma das principais dimensões do seu nicho, sendo um dos aspectos mais importantes de sua relação com o seu ambiente. O conhecimento detalhado dos padrões alimentares de uma espécie é importante para a

compreensão dos processos ecológicos nos quais ela está envolvida, tais como a dinâmica de populações e as interações com outras espécies dentro da comunidade.

Para pequenos mamíferos, Schieck & Millar (1985) classificaram as espécies, de acordo com sua dieta, em quatro categorias: carnívoros, herbívoros, granívoros e onívoros. Robinson & Redford (1986) utilizaram a junção de duas categorias para tentar descrever a real dieta das espécies, como o uso dos termos “herbívoro-granívoros” ou “insetívoro-onívoro”, mas mesmo assim, a utilização destes termos tem agrupado muitas espécies de diferentes dietas em uma mesma categoria. Além da dificuldade de caracterizar a ampla variedade de regimes alimentares dos mamíferos, suas dietas podem ainda variar com a idade, estágio reprodutivo, estação do ano, entre outros fatores (Cordero & Nicolas, 1987; Yates *et al.*, 1994; Passos, 1999; Mello *et al.*, 2004; Lima & Reis, 2004; Rocha *et al.*, 2004; Raíces & Bergallo, 2010).

Os pequenos mamíferos não voadores são caracterizados por aquelas espécies que pesam menos de 3 kg. No Brasil, as espécies das ordens Didelphimorphia e Rodentia compõem a maior parte dos pequenos mamíferos não voadores. Os roedores são, de longe, a ordem mais numerosa dos mamíferos. Para o Brasil são conhecidas cerca de 240 espécies (Oliveira & Bonvicino, 2011). Apesar de muitas espécies serem generalistas quanto a dieta, como as do gênero *Nectomys*, que consomem peixes, frutos, sementes, fungos e artrópodes (Bonvicino *et al.*, 2002), existem outras especializadas, como as do gênero *Oxymycterus* com cerca de 70% de insetos em sua dieta (Bonvicino *et al.*, 2005).

Os marsupiais neotropicais são geralmente reconhecidos como pequenos mamíferos onívoros. Contudo, estudos evidenciam que alguns marsupiais podem apresentar dietas divergentes da onivoria, como uma dieta mais frugívora para *Caluromys*, carnívora para *Lutreolina* e insetívora para *Monodelphis* e *Metachirus* (Pine *et al.*, 1985; Leite *et al.*, 1994; Santori *et al.*, 1995 a, b; Astua de Moraes, 1998; Carvalho *et al.*, 1999). Porém, considerando as cerca de 100 espécies de marsupiais conhecidas da Família Didelphidae (Voss & Jansa, 2009; Rossi & Bianconi, 2011) e os diferentes habitats em que estas espécies ocorrem, não há atualmente informações

suficientes para caracterizar suas dietas nas regiões neotropicais (Lessa & Geise, 2010).

Interações entre pequenos mamíferos e plantas

Vários mamíferos, como muitas espécies de marsupiais neotropicais, têm importante papel na dispersão de sementes, e conseqüentemente, na dinâmica de florestas tropicais (Leite *et al.*, 1994; Freitas *et al.*, 1997; Santori *et al.*, 1997; Cáceres *et al.*, 1999; Grelle & Garcia, 1999; Cáceres *et al.*, 2000; Cáceres, 2002; Cáceres *et al.*, 2002; Carvalho, 2003; Cáceres, 2003; Cáceres & Moura, 2003; Cáceres, 2006; Raíces & Bergallo, 2008; Cáceres, 2009).

Sabe-se que sementes de algumas espécies de plantas, só vão germinar ou germinam mais rápido após passarem pelo trato digestório de animais, especialmente devido à degradação da testa da semente e a conseqüente quebra da dormência (Kunz, 1982; Bernea *et al.*, 1991; Grelle & Garcia, 1999; Cáceres *et al.*, 1999; Cáceres, 2000; Raíces & Bergallo, 2008). Esta quebra de dormência, associada à vantagem da dispersão em relação à planta-mãe, Hipótese de Fuga de Predadores (Janzen, 1970; Connell, 1971), faz com que a interação com os dispersores de sementes seja também positiva para as plantas, resultando em uma relação mutualística.

São poucos os estudos relacionados à taxa de germinação de sementes excretadas por pequenos mamíferos. Os trabalhos realizados com dispersão de sementes por *Didelphis aurita*, *Didelphis albiventris* e *Micoureus paraguayanus* mostraram de moderadas a elevadas taxas de germinação de sementes dispersadas por estes marsupiais, sendo grande parte dessas de plantas pioneiras, tais como, cecropiáceas, piperáceas, rosáceas e solanáceas (Cáceres *et al.*, 1999; Grelle & Garcia, 1999; Cáceres, 2000; Raíces & Bergallo, 2008; Cáceres, 2009). Isto os torna importantes agentes no processo de regeneração de áreas degradadas. Em contrapartida os roedores atuam em muitos casos como predadores de sementes (Vieira *et al.*, 2003; Pizo & Vieira, 2004; Miranda, 2005; Grenha *et al.*, 2010).

Objetivo

O objetivo desta tese foi determinar a influência que as jaqueiras exercem sobre os pequenos mamíferos e se esta espécie exótica invasora influencia no consumo de frutos de espécies nativas e conseqüentemente em suas dispersões. Para responder a este objetivo, a tese foi dividida em quatro capítulos:

Capítulo 1 - A COMPOSIÇÃO DA COMUNIDADE DE PEQUENOS MAMÍFEROS EM ÁREAS COM DIFERENTES DENSIDADES DE JAQUEIRA NA ILHA GRANDE, RJ.

Este capítulo tem como objetivo responder as seguintes questões:

- 1) A composição e a abundância das espécies que compõem a comunidade de pequenos mamíferos variam em áreas com diferentes densidades de jaqueiras?
- 2) As abundâncias das espécies de pequenos mamíferos variam entre áreas com diferentes densidades de jaqueiras?
- 3) Há um aumento na abundância de pequenos mamíferos durante a época de frutificação da jaqueira?

Capítulo 2. A DIETA DE PEQUENOS MAMÍFEROS EM ÁREAS COM DIFERENTES DENSIDADES DE JAQUEIRA NA ILHA GRANDE, RJ.

Este capítulo tem como objetivo responder as seguintes questões:

- 4) A dieta das espécies mais abundantes de pequenos mamíferos varia em áreas com ou sem jaqueira?
- 5) A proporção de restos da polpa e sementes de jaca nas fezes é proporcional à densidade de jaqueiras?
- 6) A frequência de fibras vegetais e de sementes predadas aumenta em grades com jaqueiras durante o período de maior frutificação?

Capítulo 3. DISPERSÃO DE SEMENTES NATIVAS POR PEQUENOS MAMÍFEROS EM ÁREAS COM DIFERENTES DENSIDADES DA JAQUEIRA (*Artocarpus heterophyllus* Lamarck) NA ILHA GRANDE, RJ.

Este capítulo tem como objetivo responder as seguintes questões:

7) O número de sementes nativas defecadas pelas diferentes espécies de pequenos mamíferos e pelo conjunto das espécies varia entre grades com diferentes densidades de jaqueiras?

8) A frequência de fezes contendo sementes nativas defecadas pelas diferentes espécies de pequenos mamíferos e pelo seu conjunto varia entre grades com diferentes densidades de jaqueiras?

9) A sazonalidade na disponibilidade de frutos das jaqueiras afeta o número de sementes nativas defecadas pelas diferentes espécies de pequenos mamíferos e pelo conjunto das espécies?

10) A sazonalidade na disponibilidade de frutos das jaqueiras afeta a frequência de fezes contendo sementes nativas defecadas pelas diferentes espécies de pequenos mamíferos e pelo seu conjunto?

Capítulo 4 - A INFLUÊNCIA DOS PEQUENOS MAMÍFEROS SOBRE A PREDÇÃO E DISPERSÃO DE SEMENTES DE JAQUEIRA (*Artocarpus heterophyllus* Lamarck) NA ILHA GRANDE, RJ.

11) Ocorrem diferenças na predação entre as sementes com e sem mesocarpo?

12) A que distância esses animais conseguem dispersar as sementes de jaca?

13) Ocorrem diferenças no número de sementes predadas e não predadas entre os períodos de maior e menor frutificação das jaqueiras?

14) A quantidade de sementes não predadas é dependente do número de jaqueiras frutificando?

15) Quais espécies de pequenos mamíferos são dispersoras e predadoras de sementes de jaqueira na Ilha Grande?

Área de estudo

A Ilha Grande, compreendida entre as coordenadas 23° 5' 2,01" e 23° 12' 21,35" de latitude sul e 44° 5' 39,57" e 44° 22' 33,32" de longitude oeste, é a maior (19.000 ha) de um conjunto de ilhas da Baía de Angra dos Reis, localizada no litoral sul do Estado do Rio de Janeiro, Sudeste do Brasil (Figura 1). Esta ilha possui significativa importância ecológica como refúgio natural para diversas espécies da Mata Atlântica, atuando na preservação do patrimônio genético. Pelo menos 71 espécies de mamíferos são conhecidas para Ilha Grande (Rocha *et al.*, 2009), destas 22,3% são endêmicas da Mata Atlântica, sendo que um roedor é espécie nova e provavelmente, endêmica da Ilha Grande (Pereira *et al.*, 2001; Pereira, 2006).

Ao longo de vários séculos, o cultivo de lavouras de milho, café e cana-de-açúcar, avançou sobre a vegetação nativa (Figura 2). O gradativo abandono dessas culturas e a ocupação antrópica de algumas áreas levaram a formação de mosaicos de florestas em diferentes estágios sucessionais. Algumas porções da mata original em locais de difícil acesso permanecem pouco alteradas (Oliveira, 2002).

A importância da Ilha Grande como região de preservação e pesquisa ambiental tornou-se evidente com a criação de várias unidades de conservação de diferentes tipos: o Parque Estadual da Ilha Grande, a Reserva Biológica da Praia do Sul, o Parque Marinho do Aventureiro, e Área de Proteção Ambiental de Tamoios. Contudo, desde a desativação da Colônia Penal Candido Mendes, em 1992, a Ilha Grande passou a sofrer um impacto crescente por causa da atividade turística desorganizada. A população do principal povoado da ilha, a Vila do Abraão, não para de crescer, dando origem a novas habitações, inclusive a um processo de favelização (obs. pess.), de acúmulo de lixo e de aparecimento de "valas negras" (Alho *et al.*, 2002). Esses processos de contínua agressão são comuns a todos os remanescentes florestais do Estado do Rio de Janeiro (Rocha *et al.*, 2003).

Infelizmente, várias espécies de animais e plantas exóticas são encontradas na Ilha Grande como, por exemplo, o rato (*Rattus rattus*), o camundongo (*Mus musculus*), o gato-doméstico (*Felis catus*), os sagüis (*Callithrix jacchus* e *C. penicillata* e seus

híbridos), o caramujo africano (*Achatina fulica*), a amendoeira (*Terminalia cattapa*), a bananeira (*Musa* spp), a mangueira (*Mangifera indica*), a jaqueira (*Artocarpus heterophyllus*), o jamelão (*Syzygium cumini*), a goiabeira (*Psidium guajava*), o lírio de brejo (*Hedychium coronarium*), a maria-sem-vergonha (*Impatiens wallerian*), o comigo-ninguém-pode (*Dieffenbachia amoena*), a figueira (*Ficus elastica*), entre outras (Modesto & Bergallo, 2008; Callado *et al.*, 2009; Rocha *et al.*, 2009).

Metodologia

Durante os meses de maio e julho de 2006, abrimos 18 grades de captura de pequenos mamíferos em áreas com jaqueiras (10 grades) e sem jaqueiras (8 grades). As áreas escolhidas para o estabelecimento das grades ficam nas proximidades da Vila Dois Rios. Das 10 grades com a presença de jaqueiras, seis ficam na trilha que liga Vila Dois Rios a praia do Caxadaço, duas na trilha que liga a Vila Dois Rios a praia da Parnaioca e duas na estrada que liga a Vila Dois Rios a Vila do Abraão. Das oito grades sem a presença da jaqueira (ou controle), duas ficam na trilha que liga a Vila Dois Rios ao Caxadaço, três na trilha que liga a Vila Dois Rios a praia da Parnaioca, duas em uma trilha que liga a cachoeira da Mãe D`água a trilha da Parnaioca e uma no início de uma trilha que liga a cachoeira da Mãe D`água a grade da Jararaca (Figura 3).

A distância mínima entre as grades foi de 200 metros. Em todas as grades sem jaqueiras, verificamos a ausência dessa árvore em um raio de aproximadamente 50 metros a partir da borda das grades. Para amenizar outros fatores que pudessem influenciar a captura e a dieta dos pequenos mamíferos, todas as 18 grades ficavam em áreas de mata secundária com idades semelhantes de regeneração e em altitudes que variavam entre 15 e 175 metros.

Cada grade foi nomeada com duas letras, a primeira indicando se a grade contém jaqueiras e a segunda serve apenas para diferenciar uma grade da outra, desse modo as 10 grades Com jaqueiras vão de CA à CJ (Figura 4), e as Sem jaqueiras, de SA à SH.



Figura 1 - Imagem de satélite da Ilha Grande, litoral sul do Estado do Rio de Janeiro, Sudeste do Brasil. Com destaque para a Vila Dois Rios, Angra dos Reis, RJ.
Fonte: Google Earth.



Figura 2 - Colônia Agrícola do Distrito Federal (CADF). Vila Dois Rios. Vista da plantação de aipim e milho, 1947.
Fonte: Acervo do Arquivo Nacional.

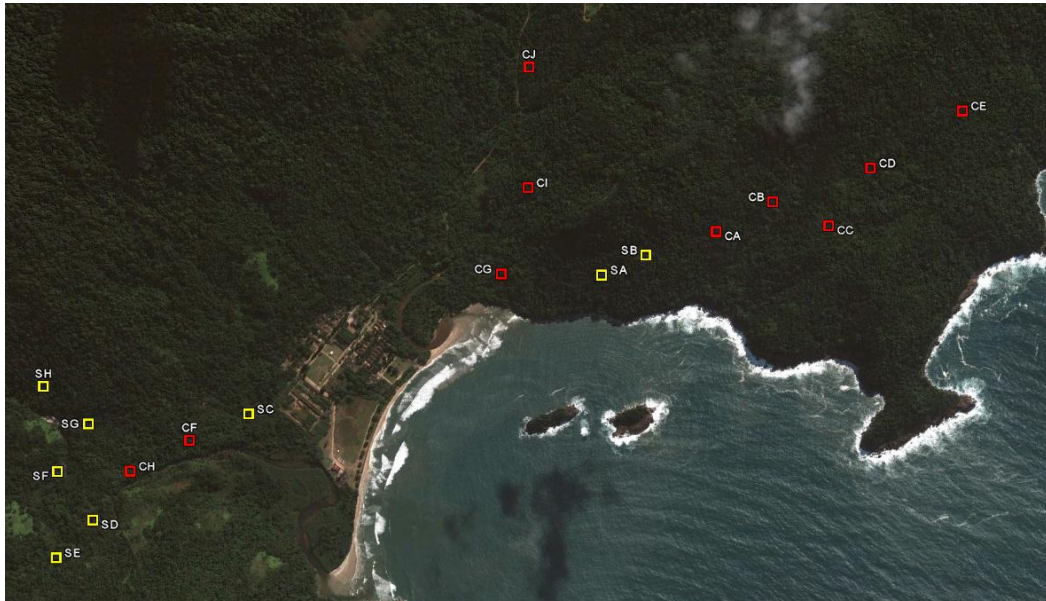


Figura 3 - Imagem de satélite dos locais onde foram instaladas as grades de captura de mamíferos no entorno da Vila dois Rios, Angra dos Reis, RJ. Em amarelo as grades sem jaqueiras e em vermelho as grades com jaqueiras.
Fonte: Google Earth.



Figura 4 - Imagem do interior da grade C.C. durante o período de frutificação das jaqueiras.

1 A COMPOSIÇÃO DA COMUNIDADE DE PEQUENOS MAMÍFEROS EM ÁREAS COM DIFERENTES DENSIDADES DE JAQUEIRA (*Artocarpus heterophyllus* Lamarck) NA ILHA GRANDE, RJ.

1.1 Introdução

Roedores e marsupiais formam o grupo ecológico mais diversificado de mamíferos das florestas Neotropicais. Atualmente são conhecidas para o Brasil cerca de 100 espécies de marsupiais e 240 de roedores (Rossi & Bianconi, 2011; Oliveira & Bonvicino, 2011). Os padrões de distribuição das espécies e da estrutura das comunidades de pequenos mamíferos no bioma Mata Atlântica sofrem influência direta e indireta (pela estrutura da vegetação) da latitude e altitude, diferindo entre florestas de baixada e de altitude (Bonvicino *et al.*, 1997; Vieira, 1999; Vieira & Monteiro-Filho, 2003; Geise *et al.*, 2004) e entre florestas em diferentes estádios de regeneração ou níveis de perturbação (Vieira, 1999). A coexistência das espécies é facilitada pela ocupação diferencial dos estratos da floresta (Cunha & Vieira, 2002; Grelle, 2003; Vieira & Monteiro-Filho, 2003) e pela existência de microhabitats específicos, como presença de corpos d'água para espécies semi-aquáticas ou de grandes concentrações de folhagem para espécies semi-fossoriais (Nowak & Paradiso, 1983; Bonvicino *et al.*, 2002).

Alguns trabalhos demonstram que comunidades de pequenos mamíferos exercem influência importante na dinâmica das florestas Neotropicais. A influência na dinâmica da floresta se dá, principalmente, através da predação do banco de sementes e de plântulas (Vieira *et al.*, 2003; Galetti, 2004; Pizo & Vieira, 2004; Galetti *et al.*, 2006; Grenha *et al.*, 2010) e da dispersão de sementes (Charles-Dominique *et al.*, 1981; Cordeiro & Nicolas, 1987; Monteiro-Filho, 1987; Monteiro-Filho & Dias, 1990; Leite *et al.*, 1994; Medellín, 1994; Santori *et al.*, 1995 a; Cáceres *et al.*, 1999; Carvalho *et al.*, 1999; Grelle & Garcia, 1999; Cáceres, 2000; Carvalho, 2003; Cáceres, 2006; Raíces & Bergallo, 2008; Cáceres, 2009).

Plantas exóticas invasoras são freqüentemente capazes de modificar profundamente características físicas e biológicas dos ambientes invadidos, seja pela exclusão competitiva de outras espécies, ou por alterações provocadas no solo, no

sombreamento, na produtividade primária e na suscetibilidade a fogo (Vitousek *et al.*, 1996; Machado & Oliveira, 2009). Podem também deslocar ou excluir as espécies nativas através da competição por limitação de recursos, aumentarem a erosão, o fogo e as enchentes, além de terem a capacidade de alterar morfológicamente o habitat (D'Antonio & Vitousk, 1992). Espécies polinizadas por animais e/ou com frutos carnosos que atraem dispersores ocorrem acima do esperado como invasoras já que os animais atuam como facilitadores do processo de invasão (Rejmanék & Richardson, 1996). Por outro lado, a distribuição dos recursos no ambiente afeta a abundância de seus consumidores (Galetti *et al.*, 2003).

A jaqueira *Artocarpus heterophyllus*, possui uma série de características que a classificam como espécie exótica invasora, como a grande capacidade de crescer e produzir sementes em uma grande variedade de condições climáticas e edáficas e produzir um grande número de sementes, até 500 sementes por fruto (Craig & Harley, 2006) e as elevadas taxas de germinação das sementes (Kahn, 2004). O sucesso na adaptação desta espécie a Mata Atlântica pode estar ligado à ausência ou inóxia de parasitas e competidores, a dispersão barocórica e a possível interação com dispersores secundários (Raíces *et al.*, 2008; Novelli *et al.*, 2010). A invasão da jaqueira no Brasil ocorre principalmente na Mata Atlântica, tendo registros de invasão do Rio Grande do Norte à Santa Catarina, passando por diversos Estados neste bioma (http://www.institutohorus.org.br/index.php?modulo=inf_ficha_artocarpus_heterophyllus, acessado em 20/05/2011). No Brasil também invade áreas mais secas de savana, como no Piauí e na Bahia (Chapada Diamantina) (http://www.institutohorus.org.br/index.php?modulo=inf_ficha_artocarpus_heterophyllus, acessado em 20/05/2011). Fora do país é considerada invasora na Polinésia Francesa e na Venezuela (Ojasti *et al.*, 2001, http://www.institutohorus.org.br/index.php?modulo=inf_ficha_artocarpus_heterophyllus, acessado em 20/05/2011).

1.2 Objetivo

Nesse contexto, o objetivo deste estudo foi verificar a influência da *Artocarpus heterophyllus* (jaqueira) sobre a abundância e densidade de pequenos mamíferos em

grades com densidades variadas desta árvore. Para tanto, buscamos responder as seguintes questões:

- 1) A composição e a abundância das espécies que compõem a comunidade de pequenos mamíferos variam em áreas com diferentes densidades de jaqueiras?
- 2) As abundâncias das espécies de pequenos mamíferos variam entre áreas com diferentes densidades de jaqueiras?
- 3) Há um aumento na abundância de pequenos mamíferos durante a época de frutificação da jaqueira?

Hipóteses

As hipóteses do estudo são que a composição e a abundância das espécies vão variar entre áreas com e sem jaqueiras, mas que isso dependerá da dieta das espécies. Assim, espera-se que espécies frugívoras tenham maiores densidades nas áreas com jaqueiras e que suas densidades aumentem no período de maior frutificação.

1.3 Material e métodos

1.3.1 Captura e observação dos mamíferos

No solo de cada área foram colocadas nove armadilhas dispostas em três pequenos transectos de 40 metros de extensão e paralelos 20 metros entre si. Desse modo as armadilhas de solo ficaram distantes entre si 20 metros (nas distâncias 0, 20 e 40 m), cobrindo uma área de 0,16 ha. Além das armadilhas no solo foram colocadas mais duas armadilhas nas árvores por grade. Metade das armadilhas das árvores foi colocada diretamente em galhos que ficavam paralelos ao solo e presos com o auxílio de extensores, em alturas que variavam entre 1,5 e 2,5 m. A outra metade das armadilhas de árvore foi presa em galhos soltos e bifurcados, que serviam como plataformas. As armadilhas nas plataformas foram instaladas através do arremesso de uma corda de nylon com uma chumbada de pesca na ponta, até galhos do dossel que

tivessem uma inclinação próxima a 40° ou que ficavam junto aos troncos principais das árvores. As plataformas onde as armadilhas foram fixadas eram galhos bifurcados que foram içados pela outra ponta da corda de nylon. A altura destas armadilhas variou entre 4,5 e 12 m, de acordo com dossel. Essas armadilhas não tinham localização fixa nas grades e o local onde foram instaladas dependia da estrutura da vegetação.

Cada grade foi aberta a intervalos bimestrais. Nos meses pares foram abertas 12 grades (quatro controle e oito com presença jaqueiras) e nos meses ímpares, as seis grades restantes (quatro controle e duas com jaqueiras).

As armadilhas permaneceram abertas durante toda a noite durante três noites consecutivas e foram checadas a cada manhã. As armadilhas utilizadas foram as de captura-viva das marcas Sherman, Tomahawk e Young. A isca utilizada nas armadilhas para captura dos mamíferos era banana.

Quando necessário, os animais capturados foram sedados com éter para facilitar o manuseio (Bergallo & Magnusson, 1999). Estes também foram identificados e marcados individualmente com um código de furos na orelha (Bergallo, 1995). Os esquilos *Guerlinguetus ingrami*, por serem diurnos e de fácil visualização, foram marcados com colares contendo pingentes de cores distintas. Os mamíferos coletados foram identificados por características externas e, apenas quando não foi possível a identificação no campo, os indivíduos foram sacrificados e identificados por análise de cariótipo e por comparação de crânio no Laboratório de Zoologia da UERJ.

1.3.2 Densidades das jaqueiras

Entre os meses de fevereiro de 2007 e março de 2008, nós fizemos um censo das jaqueiras em cada grade de captura de mamíferos. Com o auxílio de uma fita métrica anotamos todas as jaqueiras com o DAP (diâmetro na altura do peito) superior ou igual a 5 cm e estimamos suas alturas. Como um animal pode ser atraído para a área da grade por alimento disponível nas suas mediações, para verificar as densidades de jaqueiras, nós ampliamos nossa busca em 20 m da grade de captura de pequenos mamíferos, passando de 0,16 ha para 0,64 ha. Em todos os meses de captura de mamíferos nós percorremos as grades anotando a quantidade de jaqueiras com frutos

maduros, assim como a quantidade destes frutos por jaqueira. Consideramos como frutos maduros aqueles que apresentavam epicarpo pouco crépido, que indica a existência de sementes do tamanho definitivo (Craig & Harley, 2006). Esses frutos, quando abertos no campo, apresentavam sementes bem formadas e o mesocarpo comestível.

1.3.3 Análise Estatística

O número de espécies capturadas em grades com jaqueiras foi comparada por teste t com aquele em grades sem jaqueiras. A mesma análise foi utilizada para comparar as abundâncias de capturas. A similaridade na composição e na abundância das espécies entre as grades foram avaliadas através de técnica de ordenação usando o Escalonamento Multidimensional (MDS). Os dois eixos do MDS foram obtidos usando o índice de dissimilaridade de Bray-Curtis (Jongman *et al.*, 1995). O eixo único foi também obtido e a configuração das grades neste eixo foi relacionada por regressão simples com a densidade de jaqueiras, para avaliar o efeito desta na comunidade de pequenos mamíferos. Como as grades com jaqueiras estavam próximas entre si, um possível efeito da densidade de jaqueiras na comunidade de pequenos mamíferos, poderia ocorrer devido a autocorrelação espacial. Para avaliar se houve esse efeito indesejado, nós relacionamos o índice de dissimilaridade de Bray-Curtis da comunidade com a distância entre grades e a diferença nas abundâncias de jaqueiras entre cada par de grades através de um teste de Mantel Parcial com 1000 aleatorizações no programa Rt (Manly, 1997). A distância entre as grades foi obtida transformando a latitude e longitude do ponto central de cada grade em UTM e obtendo a distância Euclidiana entre cada par de grades. Todas as análises foram feitas no programa Systat 11.0.

A abundância de cada espécie nas diferentes grades foi relacionada por regressão simples com a densidade de jaqueiras. A abundância foi estimada como o número de capturas da espécie por grade. Um gráfico mostrando a variação da abundância das espécies ao longo do eixo da densidade de jaqueiras foi elaborado com

o programa Comunidata 1.5, mostrando como se estrutura a comunidade em relação ao gradiente de jaqueiras.

1.4 Resultados

A captura dos pequenos mamíferos ocorreu entre outubro de 2006 e setembro de 2009. O esforço total foi de 10692 armadilhas.noite, resultando em 972 capturas de mamíferos, perfazendo um total de 587 indivíduos e uma taxa de captura de 9,09%. Das 15 espécies capturadas, nove eram da Ordem Rodentia: a paca *Cuniculus paca* (Linnaeus, 1766), a cutia *Dasyprocta aguti* (Linnaeus, 1766), o rato-do-arroz *Euryoryzomys russatus* (Winge, 1887), o esquilo *Guerlinguetus ingrami* (Thomas, 1901), o rato-d'água *Nectomys squamipes* (Brants, 1827), o rato-toupeira *Oxymycterus dasytrichus* (Schinz, 1821), os ratos arborícolas *Phyllomys pattoni* Emmons, Leite, Kolk e Costa, 2002 e *Rhipidomys* sp.nov. e o rato-de-espinho *Trinomys dimidiatus* (Gunther, 1877); quatro espécies da Ordem Didelphimorphia: o gambá *Didelphis aurita* Wied-Neuwied, 1826, a cuíca *Gracilinamus microtarsus* (Wagner, 1842), a cuíca *Marmosops incanus* (Lund, 1840) e a catita *Monodelphis americana* (Muller, 1776), uma de Primates, o mico-estrela *Callithrix jacchus* (Linnaeus, 1758) hibridizado com *Callithrix penicillata* (Hershkovitz, 1977) e uma da Ordem Cingulata, o tatu-galinha *Dasypus novemcinctus* Linnaeus, 1758 (Figuras 1 a 15).

Entre os roedores, o mais capturado foi o rato-de-espinho, mais conhecido pelos moradores locais como rato-paca, *T. dimidiatus*. Esta espécie teve 262 indivíduos capturados 547 vezes e ocorreu em todas as grades com e sem jaqueiras (Tabela 1). Entre os marsupiais o gambá *D. aurita* foi o mais capturado, ocorrendo também em todas as grades, com 104 indivíduos, totalizando 169 capturas. Dois indivíduos de tatu-galinha, *D. novemcinctus* foram capturados em áreas sem jaqueiras e quatro indivíduos da espécie invasora mico-estrela, *Callithrix* spp., foram capturados em grades com jaqueiras e sem jaqueiras. Todos os outros animais somados obtiveram 215 indivíduos, totalizando 250 capturas (Tabela 1).

O número de espécies observado em grades com ($7,00 \pm 1,25$ espécies) e sem jaqueiras ($8,25 \pm 1,91$ espécies) não diferiu significativamente ($t = 1,677$; $p = 0,113$), embora a menor riqueza ($N = 5$) tenha sido observada em grade com jaqueiras e a maior ($N = 11$) em grade sem jaqueiras. Porém, o total de capturas diferiu significativamente ($t = 2,555$; $p = 0,021$), sendo maior em áreas com jaqueiras ($61,1 \pm 15,63$ capturas) do que sem jaqueiras ($45,25 \pm 8,76$ capturas) (Tabela 1).

Tabela 1 - Número de capturas por espécie, realizada nas diferentes grades durante os 36 meses de estudo na Ilha Grande, RJ. As grades sem jaqueiras iniciam com a letra S (SA a SH) e as grades com jaqueiras iniciam com a letra C (CA a CJ).

Espécies capturadas	S.A	S.B	S.C	S.D	S.E	S.F	S.G	S.H	C.A	C.B	C.C	C.D	C.E	C.F	C.G	C.H	C.I	C.J	Total
<i>C. paca</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Callithrix spp.</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	4
<i>D. aguti</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	3
<i>D. aurita</i>	12	6	9	9	7	3	13	11	5	10	9	7	4	10	12	16	11	15	169
<i>D.</i>																			2
<i>novemcinctus</i>	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>E. russatus</i>	2	0	4	9	1	1	2	5	3	3	1	0	1	4	2	3	4	2	47
<i>G. ingrami</i>	2	0	4	0	1	0	1	1	4	4	4	4	2	2	12	0	2	3	46
<i>G.</i>																			3
<i>microtarsus</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
<i>M. americana</i>	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4
<i>M. incanus</i>	2	0	1	0	0	3	2	2	0	2	1	0	3	1	1	1	1	0	20
<i>N. squamipes</i>	1	1	7	6	3	2	4	4	1	4	1	1	0	4	3	0	1	0	43

<i>O.</i>																			21
<i>dasytrichus</i>	2	6	2	0	1	1	3	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
<i>P. pattoni</i>	1	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	5
<i>Rhipidomys</i>																			57
<i>sp.</i>	1	2	0	2	1	5	3	3	7	3	6	3	3	8	4	1	1	4	
<i>T. dimidiatus</i>	25	33	2	16	34	20	16	25	23	33	46	46	30	54	44	16	40	45	548
Total de																			
capturas	51	49	32	43	49	35	44	59	43	59	68	61	46	85	79	37	61	72	973
Total de																			15
espécies	11	6	10	6	8	7	8	10	6	7	7	5	8	8	8	5	8	8	

O número de jaqueiras por grade variou muito, tendo à grade C.H a menor densidade de jaqueiras e C.D a maior (Tabela 2). Porém, como jaqueiras muito jovens não produzem frutos, para a comparação entre densidade de jaqueiras e abundância de mamíferos, usamos apenas as árvores que são capazes de produzir frutos. Como a árvore com menor DAP que encontramos frutificando na área de estudo apresentava 15,5 cm de DAP (Figura 16), resolvemos usar essa medida para separar as plantas jovens (que não frutificaram ainda) das adultas (Tabela 2). A altura das jaqueiras não é uma informação muito valiosa para separar plantas capazes de frutificar ou não, pois jaqueiras com 4,5 m foram observadas frutificando enquanto jaqueiras com 8 m de altura e 9 cm de DAP não frutificaram.

Tabela 2 - Número total de jaqueiras, número de indivíduos adultos, número de jovens, médias do DAP com desvio padrão (DP) em centímetros e média das alturas com DP em metros nas grades de estudo na Ilha Grande, RJ.

Grades	Número total	Número de adultas	Número de jovens	Média do DAP em centímetros	DP do DAP em centímetros	Média	
						das alturas em metros	DP das alturas em metros
C.A	12	12	0	48,2	25,72	9,3	1,15
C.B	71	28	43	17,3	14,05	8	2,27
C.C	98	32	66	15,87	12,1	7,64	2,22
C.D	128	48	80	16,7	12,76	8,25	2,28
C.E	58	37	21	24,1	16,16	9,98	2,52
C.F	45	33	12	24,4	14,18	8,37	2,37
C.G	100	28	72	16,48	14,17	7,55	2,2
C.H	5	5	0	48,9	12,51	9	0,79
C.I	32	18	14	23	13,5	8,7	2,04
C.J	28	17	11	24,9	15,51	8,5	2,29



Figura 1 - *Cuniculus paca*.

Figura 2 - *Dasyprocta aguti*.



Figura 3 - *Guerlinguetus ingrami*.

Figura 4 - *Euryoryzomys russatus*.



Figura 5 - *Nectomys squamipes*.



Figura 6 - *Oxymycterus dasytrichus*.



Figura 7 - *Phyllomys pattoni*.

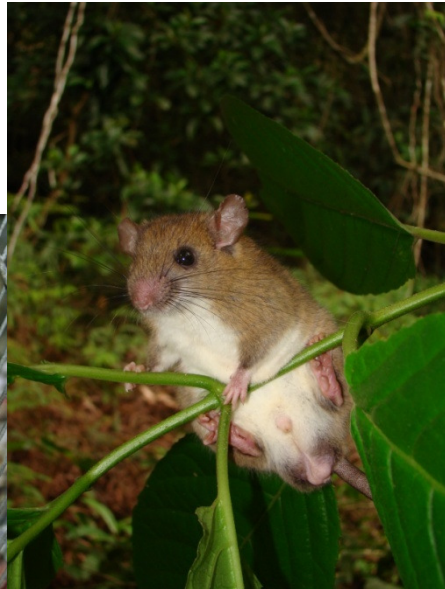


Figura 8 - *Rhipidomys* sp.nov.



Figura 9 - *Trinomys dimidiatus*.



Figura 10 - *Didelphis aurita*.



Figura 11 - *Gracilinamus microtarsus*.



Figura 12 - *Marmosops incanus*.



Figura 13 - *Monodelphis americana*.



Figura 14 - *Callithrix* spp.



Figura 15 - *Dasypus novemcinctus*.



Figura 16 - Jaqueira frutificando com DAP de 15,5 cm.

b)

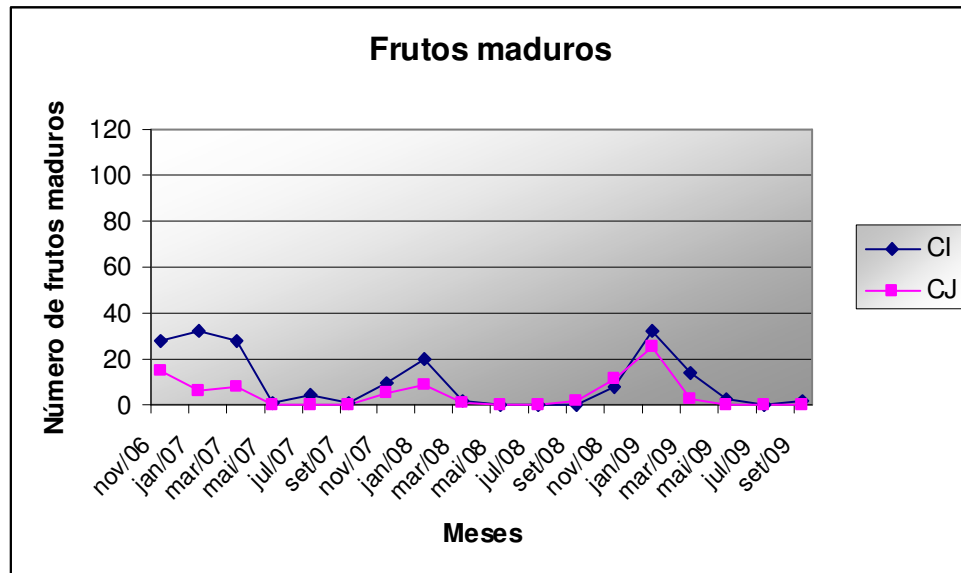


Figura 18 - a) Número de frutos maduros de *Artocarpus heterophyllus* nas grades CA a CH ao longo das coletas dos pequenos mamíferos e b) nas grades CI e CJ.

Como o número de animais de algumas espécies foi baixo, e o pico de frutificação das jaqueiras é muito evidente, resolvemos agrupar as capturas realizadas nos meses com e sem pico de frutificação.

O MDS em dois eixos com distância Bray-Curtis não distorceu muito das distâncias originais e tendeu a agrupar as grades com grande concentração de jaqueiras, enquanto as sem jaqueiras ficaram mais dispersas (Figura 19). A regressão realizada entre o MDS único com a densidade de jaqueira foi significativa ($F = 7,018$ $P = 0,017$) (Figura 20). Assim, aquelas grades mais próximas no eixo do MDS que compartilham uma maior semelhança quanto à composição e abundância de pequenos

mamíferos, foram também aquelas com densidades semelhantes de jaqueiras. O teste de Mantel parcial mostrou que a distância entre as grades não influenciou ($p = 0,30$) na comunidade de mamíferos (Figura 21a), e o único efeito de fato observado foi o da abundância de jaqueiras ($p = 0,04$) (Figura 21b).

A ordenação direta da comunidade de pequenos mamíferos em relação a abundância de jaqueiras adultas nas grades de captura mostrou que as abundâncias de espécies frugívoras como a paca *C. paca*, a cutia *D. aguti*, o esquilo *G. ingrami* e o rato-de-espinho *T. dimidiatus* foram maiores em áreas com maiores densidades de jaqueiras e, por outro lado, espécies mais insetívoras como o tatu-galinha *D. novemcintus*, o rato-toupeira *O. dasytrichus* e a catita *M. americana* foram mais abundantes em áreas sem jaqueiras (Figura 22).

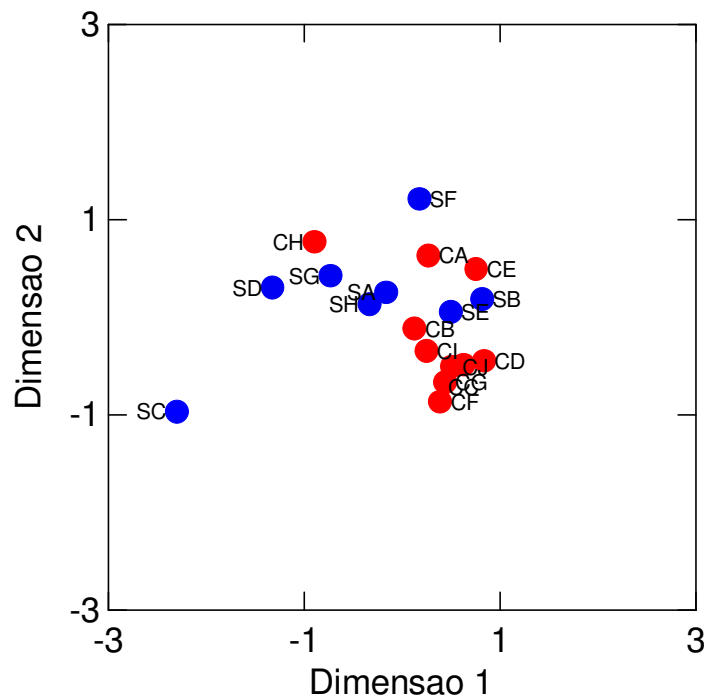


Figura 19 - Escalonamento multidimensional (MDS) mostrando a similaridade entre as grades quanto à composição e a abundância de pequenos mamíferos. Pontos em azul iniciadas com S indicam grades sem jaqueiras e aquelas em vermelho iniciadas com C indicam com jaqueiras.

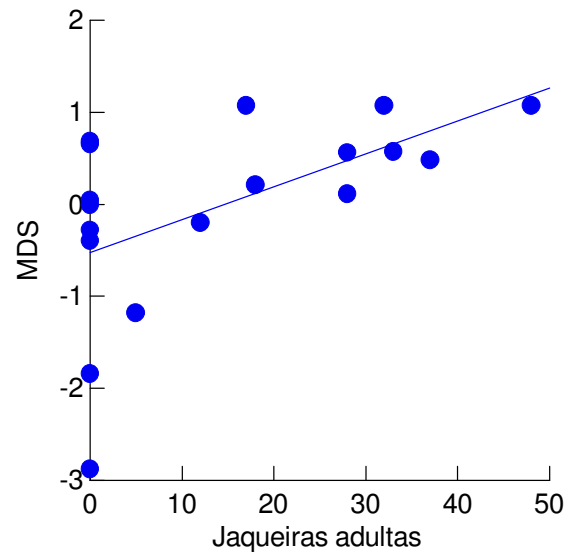
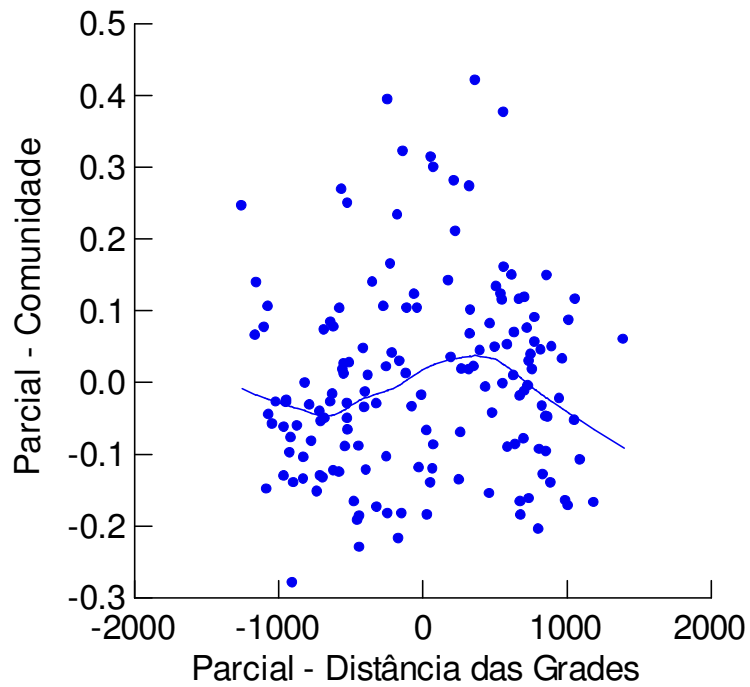


Figura 20 - Regressão simples entre o MDS único e a densidade de jaqueiras adultas nas grades.

a)



b)

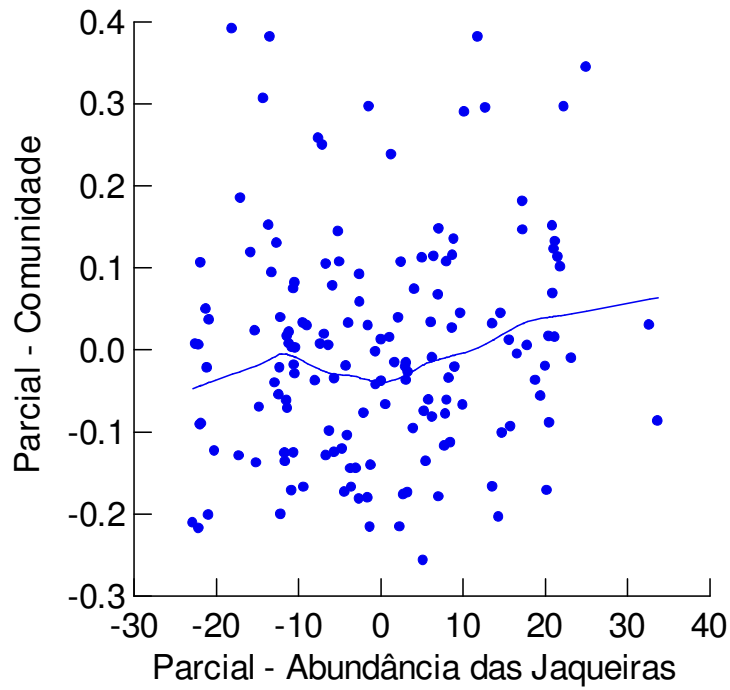


Figura 21 - Parciais entre a dissimilaridade Bray-Curtis na composição e abundância das espécies (Comunidade) e a) distância entre as grades e b) diferenças nas abundâncias de jaqueiras entre as grades. A curva foi traçada com Lowess com tensão de 0,6.

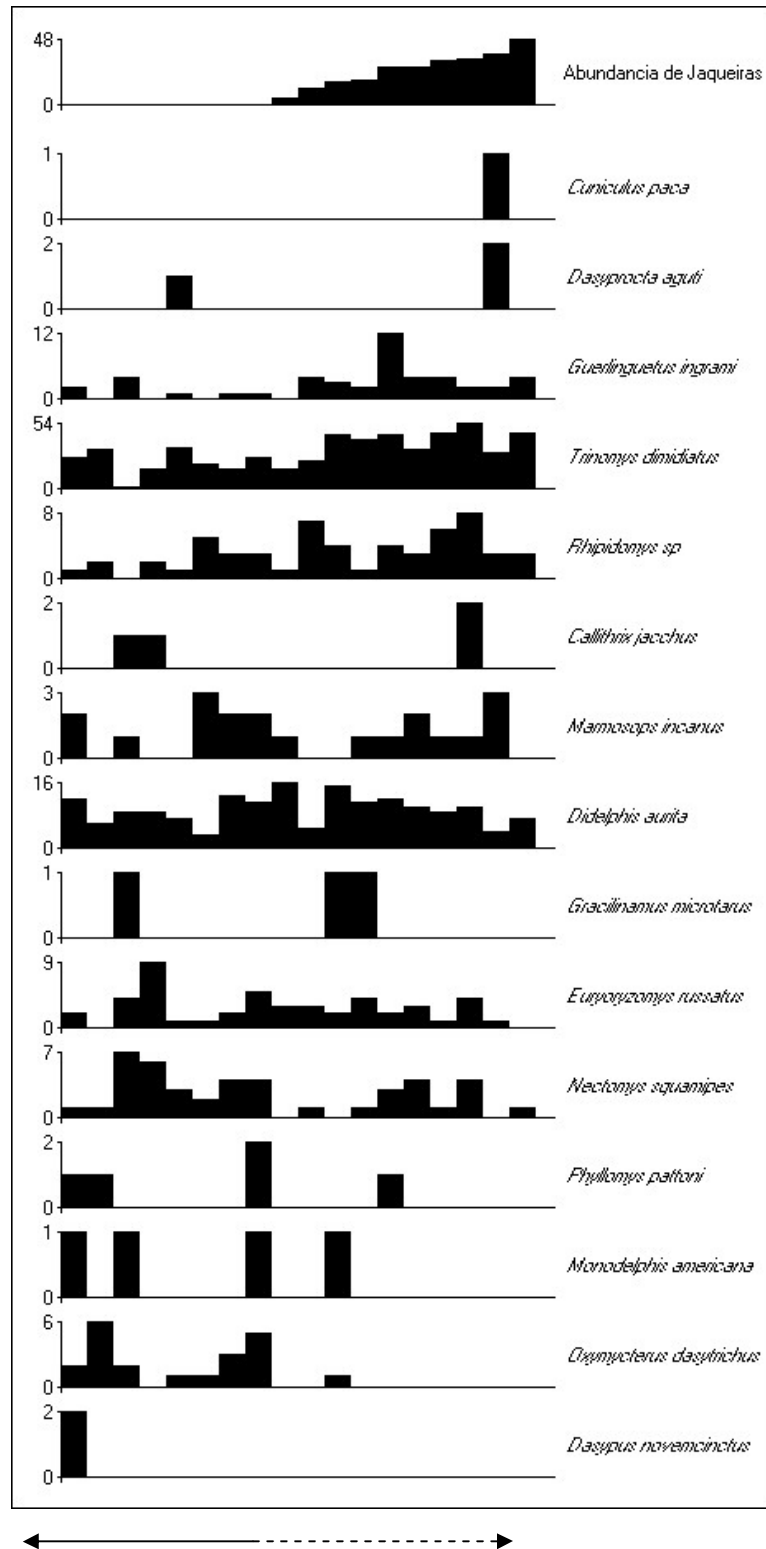
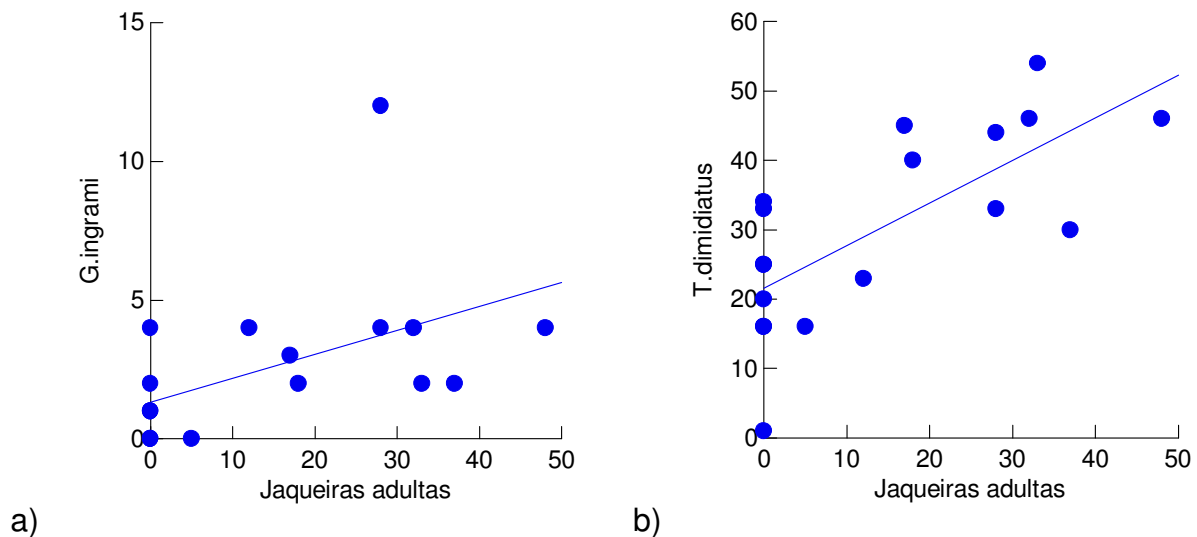
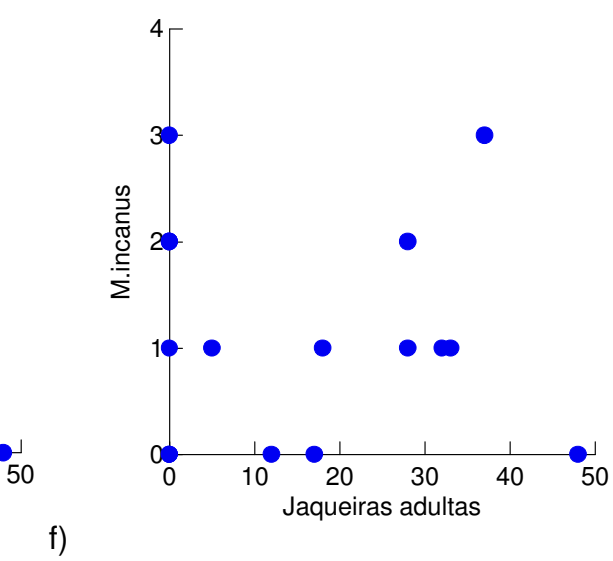
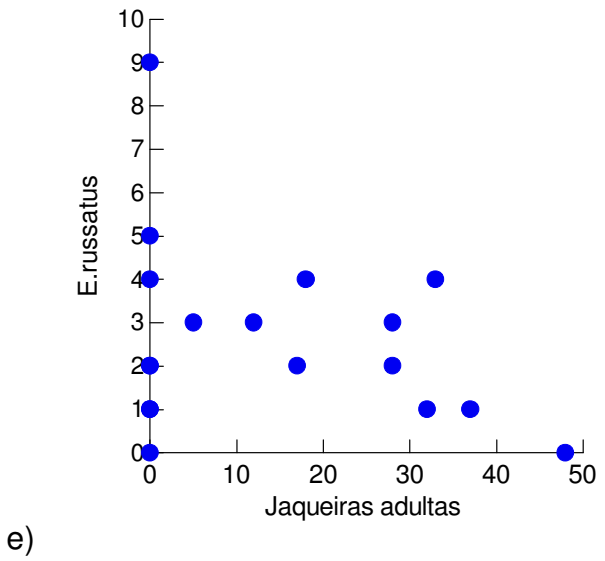
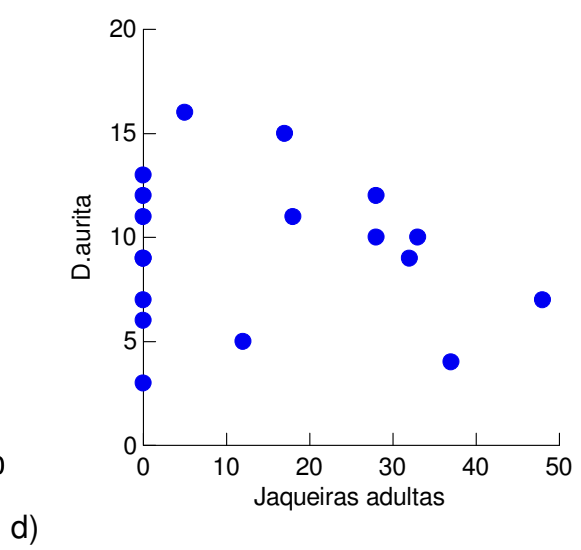
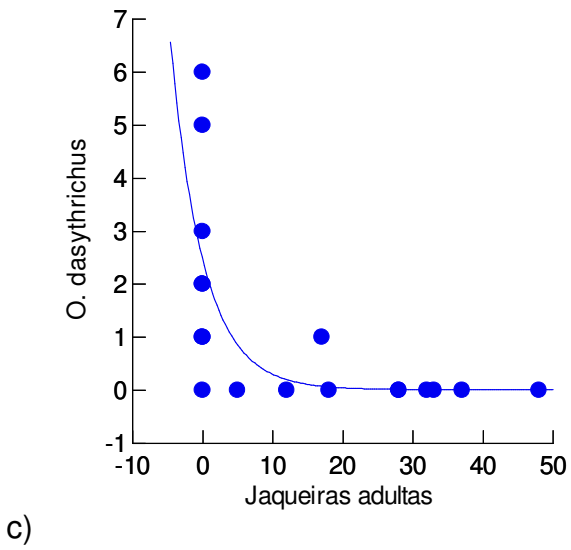


Figura 22 - Gráfico da ordenação direta da comunidade de pequenos mamíferos em relação abundância de jaqueiras adultas nas grades de captura. A seta contínua indica grades sem jaqueiras e a seta pontilhada indica grades com jaqueiras.

As regressões simples das abundâncias das espécies durante todos os meses analisados com as abundâncias de jaqueiras adultas foram significativas para os roedores *G. ingrami* e *T. dimidiatus* ($F = 5,240$; $P = 0,036$) e ($F = 13,377$; $P = 0,002$), respectivamente, ambos sendo mais abundantes nas grades com jaqueiras (Figuras 23a e 23b). O roedor *O. dasytrichus* foi capturado somente uma vez em grades com jaqueiras, tendo todas as outras capturas ocorrido em grades sem jaqueiras. A relação de sua abundância com a de jaqueiras não foi linear e por isso utilizamos uma função não linear que foi negativa e significativa [$O. dasytrichus = 0.012 + 2.452 \cdot \exp(-0.214 \cdot \text{jaqueiras})$]; ($F = 12,485$; $P = 0,001$)] (Figura 23c). Para *D. aurita* ($F = 0,205$ $P = 0,656$), *E. russatus* ($F = 1,560$ $P = 0,230$), *M. incanus* ($F = 0,003$ $P = 0,959$) *N. squamipes*, ($F = 1,708$ $P = 0,210$) e *Rhipidomys* sp. ($F = 3,797$ $P = 0,082$) não houve relação significativa entre a abundância com densidade de jaqueiras adultas, embora para esta última espécie tenha sido marginalmente significativa (Figuras 23d a 23g). Não foi possível fazer essa análise para as outras espécies devido ao baixo número de capturas.





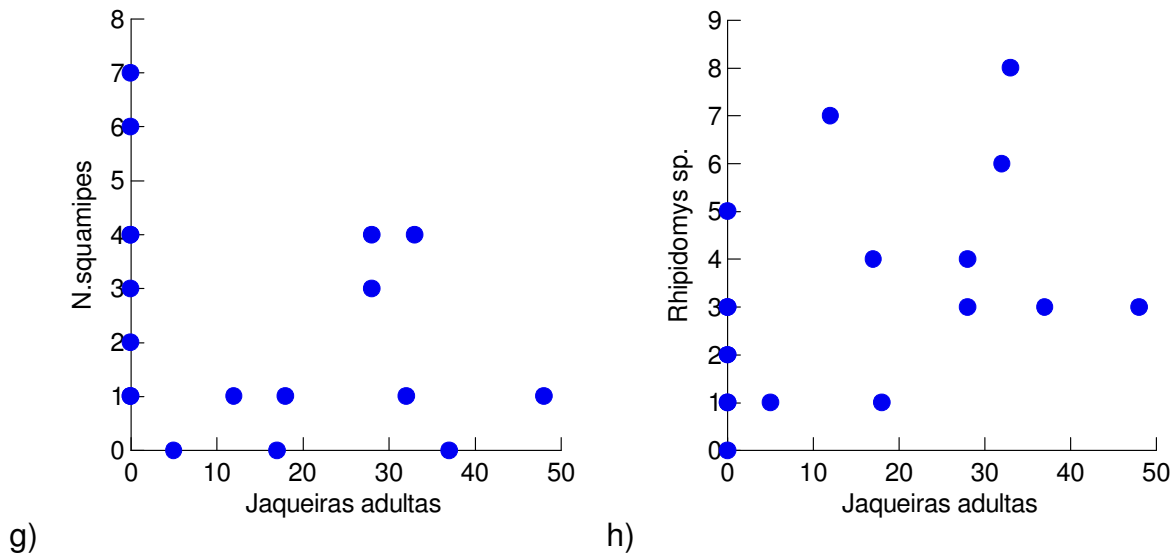
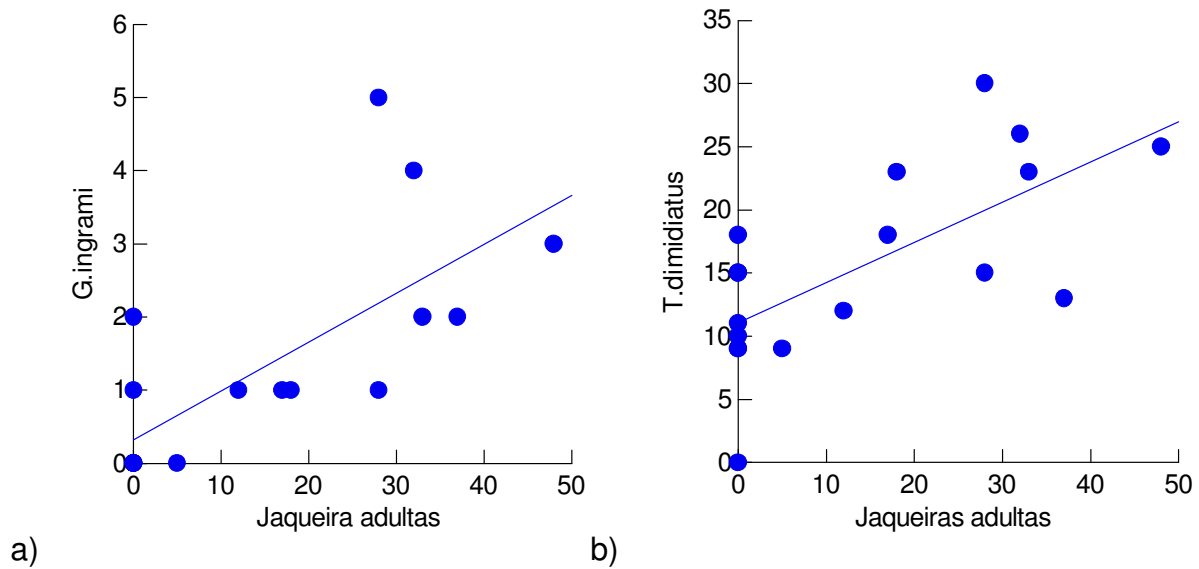
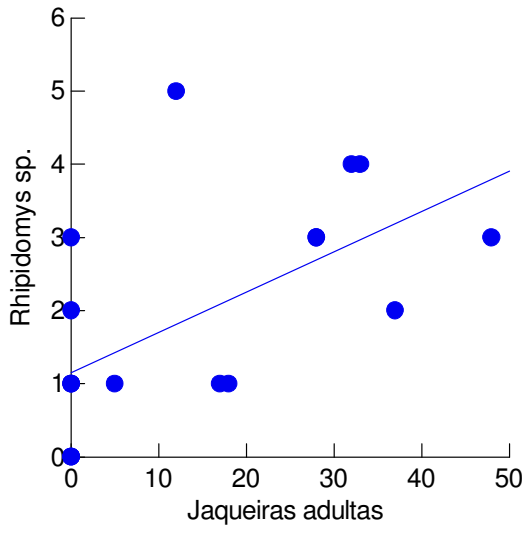


Figura 23 - Regressão simples entre abundancia das espécies e densidade de jaqueiras adultas durante todos os meses analisados. a) *Guerlinguetus ingrami*; b) *Trinomys dimidiatus*; c) *Oxymycterus dasytrichus*; d) *Didelphis aurita*; e) *Euryoryzomys russatus*; f) *Marmosops incanus*; g) *Nectomys squamipes* e) *Rhipidomys sp.*

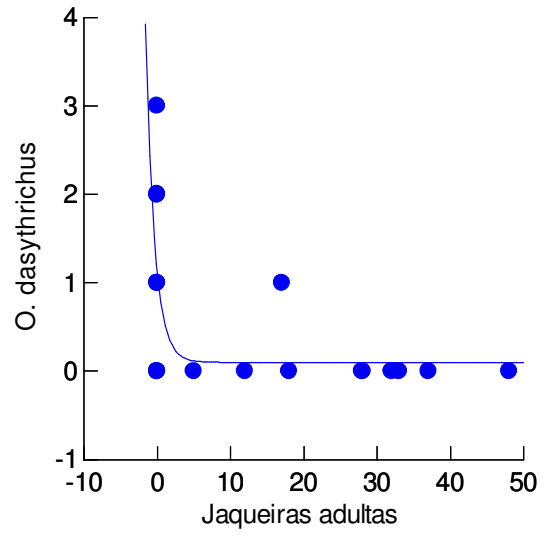
As regressões simples das abundâncias das espécies capturadas durante o período de maior frutificação das jaqueiras (outubro a março) com as densidades de jaqueiras adultas foram significativas para os roedores *G. ingrami*, *T. dimidiatus* e *Rhipidomys sp.* ($F = 18,017$; $P = 0,001$), ($F = 13,791$; $P = 0,002$) e ($F = 8,443$; $P = 0,010$) respectivamente, as três espécies sendo mais abundantes nas grades com jaqueiras (Figuras 24a a 24c). Novamente o roedor *O. dasytrichus* foi capturado somente uma vez em grades com jaqueiras, tendo todas as outras capturas ocorrido em grades sem jaqueiras. A relação de sua abundância com a de jaqueiras não foi linear e por isso utilizamos uma função não linear que foi negativa e significativa [$O. dasytrichus = 0.100 + 1.025 \cdot \exp(-0,823 \cdot \text{jaqueiras adultas})$] ($F = 8,364$; $P = 0,003$) (Figura 24d). Para *D.*

aurita ($F = 1,669$ $P = 0,215$), *E. russatus* ($F = 2,077$ $P = 0,169$), *M. incanus* ($F = 3,294$ $P = 0,088$) e *N. squamipes*, ($F = 0,438$ $P = 0,518$) não houve relação significativa entre a abundância com densidade de jaqueiras adultas em época de pico de frutificação (Figuras 24e a 24g). Não foi possível fazer essa análise para as outras espécies devido ao baixo número de capturas.

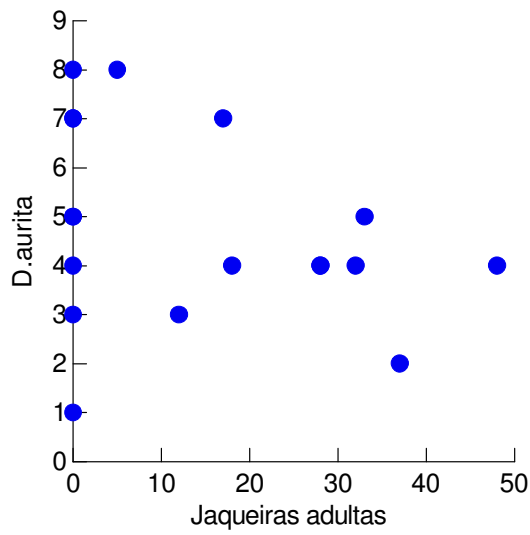




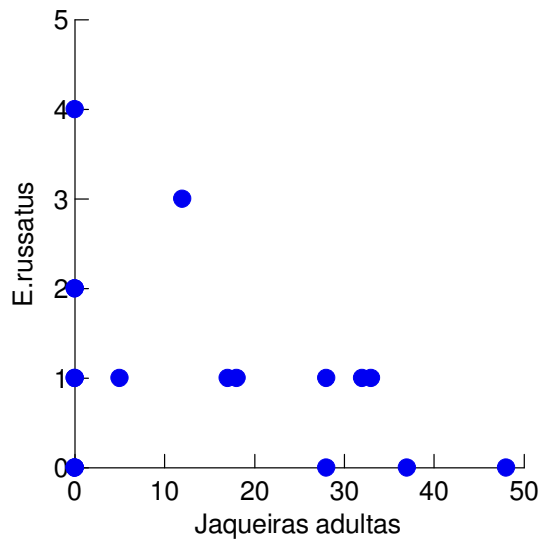
c)



d)



e)



f)

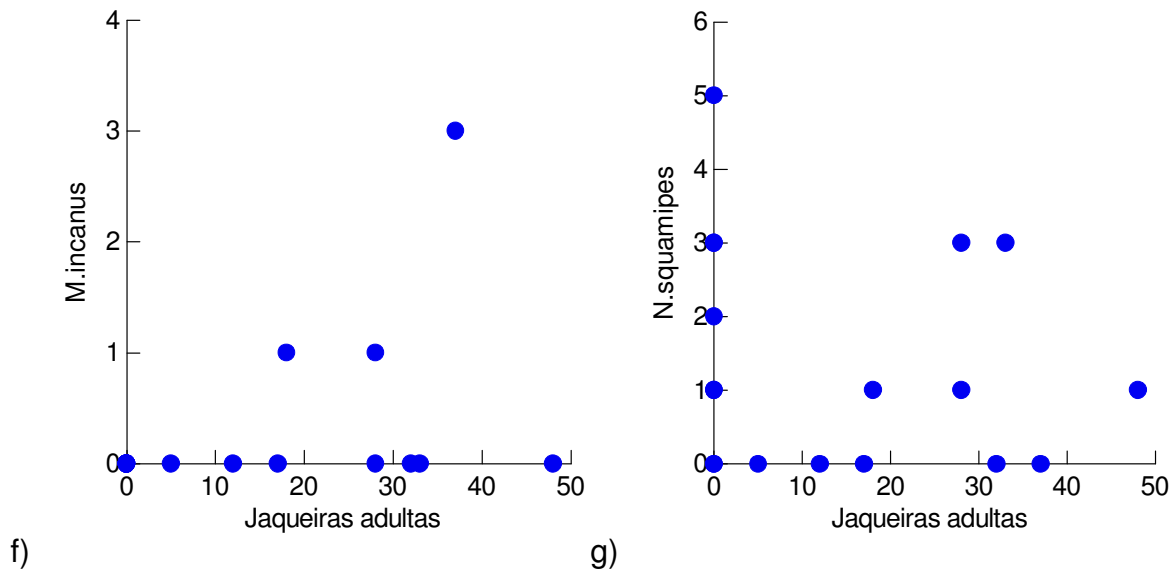
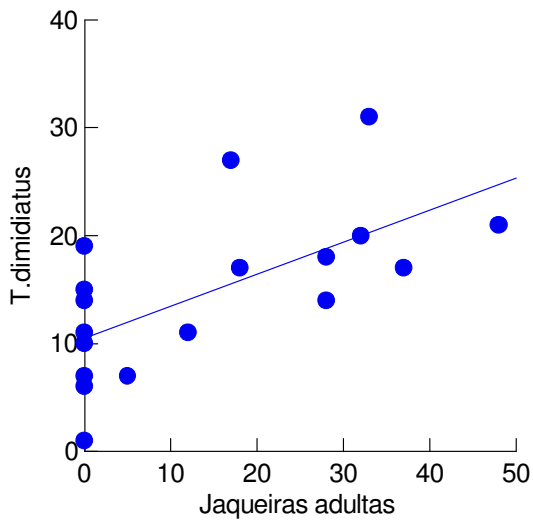
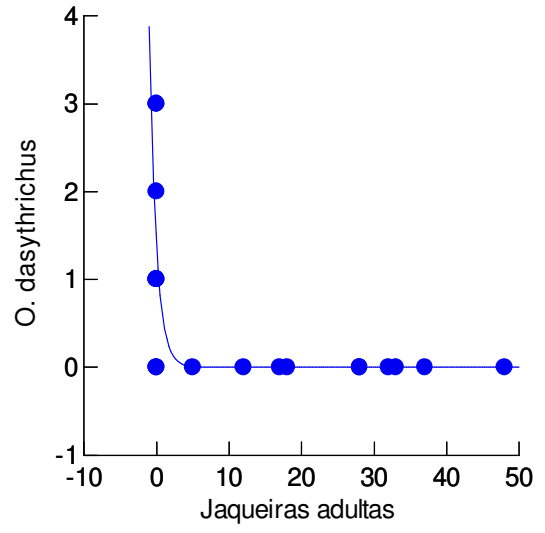


Figura 24 - Regressão simples entre abundancia das espécies capturadas e densidade de jaqueiras adultas durante o pico de frutificação das jaqueiras. a) *Guerlinguetus ingrami*; b) *Trinomys dimidiatus*; c) *Rhipidomys* sp.; d) *Oxymycterus dasytrichus*; e) *Didelphis aurita*; f) *Euryoryzomys russatus*; g) *Marmosops incanus* e h) *Nectomys squamipes*.

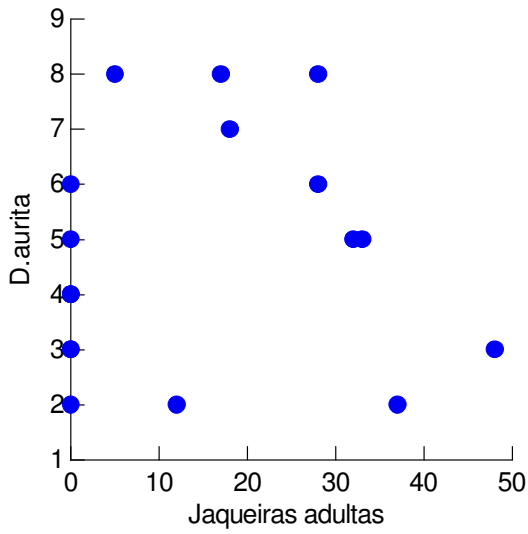
As regressões simples das abundâncias das espécies capturadas fora do pico de frutificação das jaqueiras (abril a setembro) com as densidades de jaqueiras adultas foi significativo para o roedor *T. dimidiatus* ($F = 10,995$; $P = 0,004$) sendo mais abundantes nas grades com jaqueiras (Figura 25a a 25c). O roedor *O. dasytrichus* não foi capturado em grades com jaqueiras, tendo todas as capturas ocorrido em grades sem jaqueiras. A relação de sua abundância com a de jaqueiras não foi linear e por isso utilizamos uma função não linear que foi negativa e significativa [$O. dasytrichus = 0,001 + 1,376 \cdot \exp(-1,036 \cdot \text{jaqueiras adultas})$] ($F = 12,250$; $P = 0,001$) (Figura 25d). Para *D. aurita* ($F = 0,090$ $P = 0,768$), *E. russatus* ($F = 0,480$ $P = 0,498$), *G. ingrami*; ($F = 0,448$ $P = 0,513$), *M. incanus* ($F = 2,246$ $P = 0,153$), *N. squamipes*, ($F = 2,017$ $P = 0,175$) e *Rhipidomys* sp ($F = 0,073$ $P = 0,790$) não houve relação significativa entre a abundância com densidade de jaqueiras adultas fora da época de pico de frutificação (Figuras 25e a 25g). Não foi possível fazer essa análise para as outras espécies devido ao baixo número de captura.



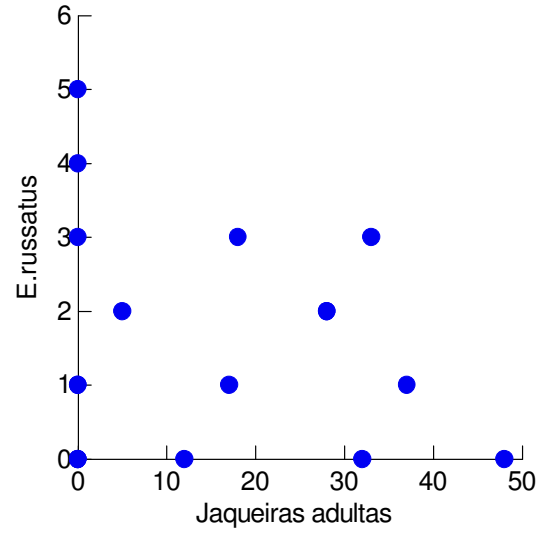
a)



b)



c)



d)

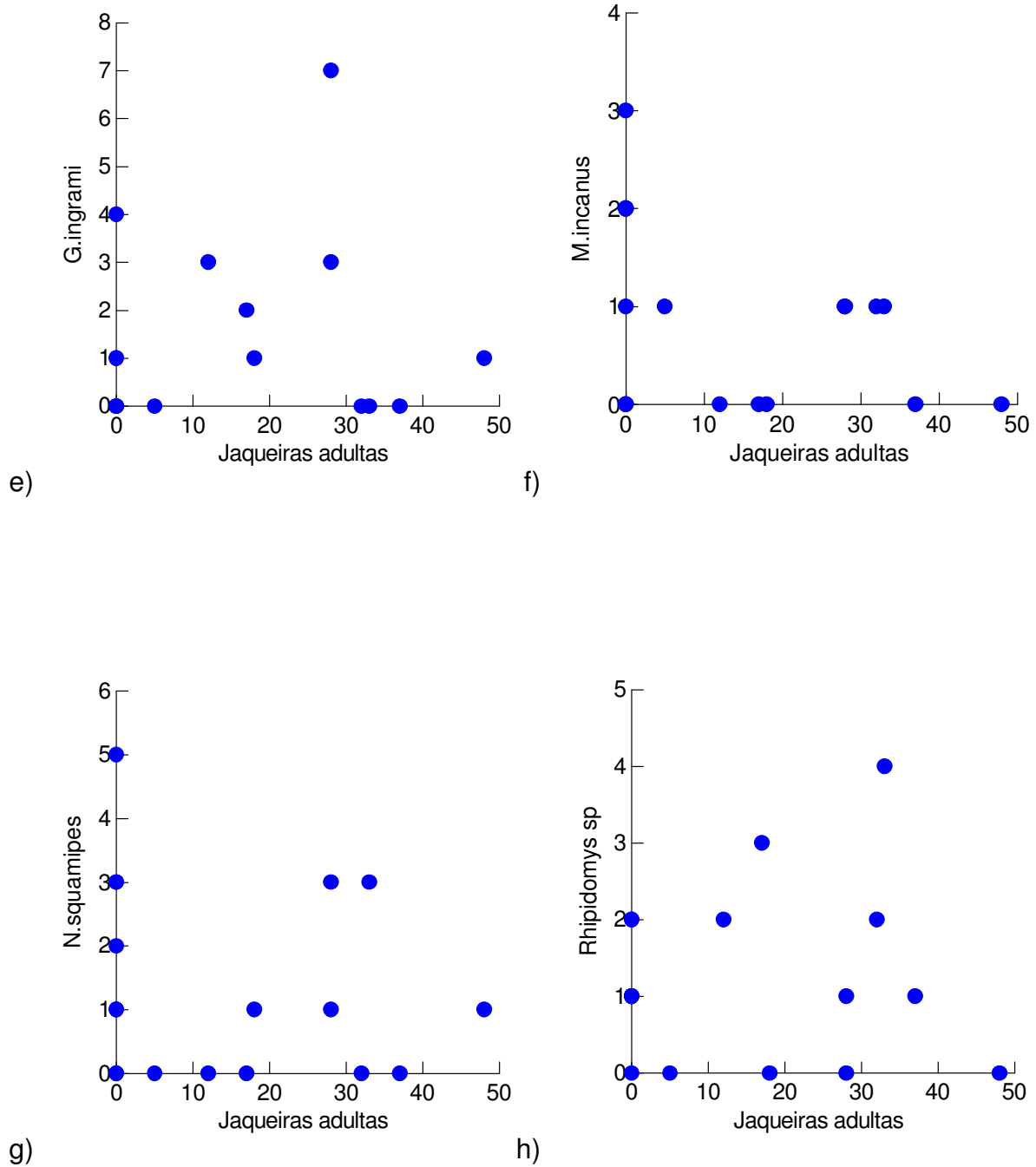


Figura 25 - Regressão simples entre abundancia das espécies capturadas e densidade de jaqueiras adultas fora do pico de frutificação das jaqueiras. a) *Trinomys dimidiatus*; b) *Oxymycterus dasytrichus*; c) *Didelphis aurita*; d) *Euryoryzomys russatus*; e) *Guerlinguetus ingrami*; f) *Marmosops incanus*; g) *Nectomys squamipes* e g) *Rhipidomys* sp.

1.5 Discussão

A composição e a abundância das espécies de pequenos mamíferos variaram entre as grades com e sem jaqueiras. As grades C.A e C.H, que aparecem no gráfico do MDS mais distante do restante das grades com jaqueiras são as áreas com menores densidades de jaqueiras, 12 e 5 indivíduos, respectivamente. Como a maior área dessas grades não contém jaqueiras, a abundância e a composição dos animais foram semelhantes às grades sem a presença dessa árvore. A grade C.E apesar de ter a segunda maior densidade de jaqueiras adultas, não ficou tão próxima das outras áreas com alta densidade de jaqueiras. Esse resultado foi influenciado pela pequena quantidade de rato-de-espinho *T. dimidiatus* capturados nessa grade se comparada a outras grades de densidade semelhantes de jaqueiras, além de ser a única grade que capturou paca *C. paca* e a que mais capturou cutia *D. aguti*. A grade S.C distinguiu-se das demais, por possuir em seu interior áreas alagadas onde ocorreu a maior captura do rato-d'água *N. squamipes* e apenas duas do rato-de-espinho *T. dimidiatus*.

A maior densidade de esquilos *G. ingrami* e ratos-de-espinho *T. dimidiatus* nas grades com jaqueira, pode ter relação com a dieta destes animais. Ambas as espécies são classificadas como frugívoras-granívoras (Paschoal & Galetti 1995; Bordignon & Monteiro-Filho, 1999). Avaliando a exploração de frutos e sementes por roedores na Mata Atlântica, Vieira *et al.*, (2003), observaram que uma espécie congênera a *T. dimidiatus*, *T. iheringi*, foi o roedor menos específico, consumindo diversas sementes e frutos independente do seu tamanho. Em estudos realizados com visualização em vida livre do esquilo *G. ingrami*, foi constatada uma grande gama de frutos e sementes em sua dieta, incluindo sementes grandes como o do jerivá *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman. (Paschoal & Galetti, 1995; Bordignon & Monteiro-Filho, 1999; Miranda, 2005). Na Ilha Grande, uma fêmea previamente marcada com cordão foi visualizada consumindo a polpa de jaca por um longo período de tempo (T.C. Modesto, comunicação pessoal). O roedor *Rhipidomys* sp. também teve diferenças na sua abundância. Esse gênero tem hábito arborícola e se alimenta de frutos e artrópodes (Souza *et al*, 2004). Apesar de no cerrado as espécies deste gênero apresentarem flutuações populacionais, com pico na estação chuvosa (Mares & Ernest, 1995), essa

não seria uma explicação plausível para o aumento da espécie em grades com jaqueiras no período de maior frutificação. *Rhipidomys* sp. foi a espécie de roedor que mais vezes foi capturada em grades distintas, apesar do pequeno número de recapturas. Um macho dessa espécie se deslocou cerca de 600 metros no período de dois meses. Outros três indivíduos foram recapturados em grades vizinhas à da sua primeira captura, indicando que a espécie pode ter área de vida grande o suficiente para incluir mais de uma grade de estudo, ou podem ser nômades. Isso, aliados aos hábitos frugívoros da espécie, explicaria a maior abundância desses roedores em grades com jaqueiras durante o período de maior frutificação.

O roedor *O.dasytrichus* é uma espécie de hábitos semi-fossorial e de dieta especializada, sendo 70% constituída de insetos (Bonvicino *et al.*,2005) A exclusão desta espécie nas áreas com jaqueiras pode estar relacionada com as mudanças na estrutura ou composição do solo, visto que a jaqueira é capaz de produzir substâncias alelopáticas exsudadas dos frutos e das folhas (Pardomo *et al.* 2007). A jaqueira também é capaz de mudar a dinâmica do aporte de nutrientes do solo (Bergallo *et al.*, 2009), interferindo diretamente nas áreas de forrageamento desse roedor, ou também com mudanças ou diminuição das espécies de artrópodes de solo nestas áreas. Embora pouco capturadas, o tatu-galinha *D. novemcinctus* e a catita *M. americana* podem estar sendo influenciados pela jaqueira do mesmo modo que *O.dasytrichus*, visto que essas duas espécies também foram mais capturadas em grades sem jaqueiras e são predominantemente insetívoras e utilizam o folhiço para forragear (Breece & Dusi, 1985; Santori & Astúa de Moraes, 2006).

O gambá *D. aurita* apesar de consumir jaca (Siqueira, 2006) não teve preferência por áreas com ou sem jaqueiras. Esse resultado pode estar ligado pelo fato da espécie adaptar-se a ambientes com grande pressão antrópica, como o urbano e o rural (Cordeiro & Nicolas, 1992; Cáceres e Monteiro-Filho, 1998), por possuir uma dieta generalista, consumindo diversas espécies de invertebrados, vertebrados e frutos (Leite *et al.*, 1994; Santori, 1995a; Santori *et al.*, 1995 b; Cáceres & Monteiro-Filho, 2000; Cáceres, 2000; Carvalho, 2003; Raíces, 2006).

2 A COMPOSIÇÃO DA DIETA DE PEQUENOS MAMÍFEROS EM ÁREAS COM DIFERENTES DENSIDADES DE JAQUEIRA (*Artocarpus heterophyllus* Lamarck) NA ILHA GRANDE, RJ.

2.1 Introdução

Estudos sobre a dieta de mamíferos são necessários para o entendimento das relações de coexistência, nicho, processos competitivos, predação, reprodução e de influências que estes animais exercem sobre os ecossistemas naturais. Os mamíferos podem apresentar ampla variedade alimentar e suas dietas podem variar com a idade, o estado reprodutivo e a estação do ano (Cordero & Nicolas, 1987; Yates *et al.*, 1994; Passos, 1999; Mello *et al.*, 2004; Lima & Reis, 2004; Rocha *et al.*, 2004; Raíces & Bergallo, 2010).

Entre os mamíferos, os de pequeno porte perfazem a maioria das comunidades em todas as regiões tropicais do mundo, destacando-se os morcegos, os roedores e os marsupiais na região Neotropical (Pough *et al.*, 1999). Schieck & Millar (1985) classificaram as espécies de pequenos mamíferos de acordo com sua dieta, em quatro categorias: carnívoros, herbívoros, granívoros e onívoros. Contudo, com o aumento do número de estudos, percebeu-se que a classificação proposta era muito grosseira, uma vez que a maioria das espécies se encaixava em mais de um tipo de categoria. Assim, Robinson & Redford (1986) utilizaram a junção de duas categorias para tentar descrever melhor a dieta das espécies, como por exemplo: “herbívoro-granívoros” ou “insetívoro-onívoro”. Mesmo assim, a utilização destes termos tem agrupado muitas espécies de dietas diferentes em uma mesma categoria (Santori & Astúa de Moraes, 2006).

No bioma Mata Atlântica são inúmeros os trabalhos que citam o consumo de espécies exóticas por diferentes ordens de mamíferos nativos, como: Didelphimorphia (e.g. Cáceres & Monteiro-Filho, 2001); Primates (e.g. Lapenta *et al.*, 2003); Chiroptera (e.g. Zortéa & Chiarello, 1994); Carnivora (e.g. De Fátima *et al.*, 1999); Perissodactyla e Artiodactyla (e.g. Rocha, 2001) e Rodentia (e.g. Pascoal & Galletti, 1995).

Das espécies de pequenos mamíferos que ocorrem na Ilha Grande, *Didelphis aurita* já foi observado consumido frutos de espécies exóticas (Cáceres & Monteiro-Filho, 2001; Siqueira, 2006), como os da amoreira (*Morus nigra* L.), da goiabeira (*Psidium guajava* L.), da uva-do-japão (*Hovenia dulcis* Thunb.), do jamelão (*Syzygium cumini* L. Skeels.) e da jaqueira (*Artocarpus heterophyllus* Lamarck). O consumo de frutos de espécies exóticas também já foi observado para *Guerlinguetus ingrami* (Paschoal & Galetti, 1995; Bordignon *et al.*, 1996; Miranda, 2005), como o da amêndoa (*Terminalia cattapa* L.), da nêspera (*Eriobotrya japonica* Lindl.), do caqui (*Dyospirus kaki* L.) e sementes da castanheira (*Castanea sativa* Mill.), do carvalho-vermelho (*Quercus pedunculata* Ehrh.) e do pinheiro (*Pinus taeda* Linnaeus).

O mico-estrela (*Callithrix jacchus*), uma espécie exótica e invasora na Mata Atlântica do Sudeste do Brasil e também encontrada na Ilha Grande, foi registrado consumindo frutos de duas espécies exóticas, o do jamelão (*Syzygium cumini* L. Skeels.) e da jaqueira (*A. heterophyllus*) (Siqueira, 2006). Também foi registrado *Callithrix penicillata* consumindo a polpa do fruto do dendezeiro (*Elaeis guineensis* Jacq.), no litoral sul da Bahia (Lima *et al.*, 2007).

A jaqueira foi introduzida no Brasil no período colonial (Chaves *et al.*, 1967), porém não se sabe ao certo em que época a jaqueira foi levada para a Ilha Grande. Contudo, sua presença é marcante ao longo de toda a ilha, e suas densidades são altas especialmente na parte leste e nas vilas mais antigas, como Freguesia de Santana e Abraão (Bergallo *et al.*, 2009). Apesar do curto espaço de tempo evolutivo, algumas espécies frugívoras parecem se beneficiar com a presença da jaqueira alimentando-se de seus frutos, tais como os morcegos da espécie *Phyllostamus hastatus* (Raíces *et al.*, 2008), o macaco-prego *Cebus nigritus*, o ouriço-caixeiro *Sphiggurus villosus*, os sagüis *Callithrix* spp., os esquilos *Guerlinguetus ingrami*, espécies de aves e outras de pequenos mamíferos (obs. pessoal).

2.2 Objetivo

Neste contexto, o objetivo deste capítulo foi verificar a influência da *Artocarpus heterophyllus* (jaqueira) sobre a dieta dos pequenos mamíferos em grades com

densidades variadas desta árvore. Mais especificamente, queremos responder as seguintes questões:

1) A dieta das espécies mais abundantes de pequenos mamíferos varia em áreas com ou sem jaqueira?

2) A proporção de restos da polpa e sementes de jaca nas fezes é proporcional à densidade de jaqueiras?

3) A frequência de fibras vegetais e de sementes predadas aumenta em grades com jaqueiras durante o período de maior frutificação?

As hipóteses de trabalho são:

A dieta vai variar em áreas com ou sem jaqueiras, já que os recursos disponíveis são diferentes ou estão em densidades diferentes. Sendo assim, em áreas sem jaqueiras a diversidade de itens consumidos será maior.

A proporção de restos e sementes de jaca nas fezes dos pequenos mamíferos será maior em áreas com maior densidade de jaqueiras. Entretanto, essa proporção deve estabilizar a partir de uma dada densidade de jaqueiras, já que o consumo é limitado.

Da mesma forma que a hipótese anterior, a frequência de sementes predadas vai aumentar até uma dada densidade de jaqueira, a partir da qual não haverá mais um incremento, tendendo a uma estabilização.

2.3 Material e métodos

2.3.1 Disponibilidade de jaqueira como recursos alimentares

Em todos os meses de captura de mamíferos as grades foram percorridas anotando a quantidade de jaqueiras com frutos maduros e a quantidade total de jacas por árvore para verificar a disponibilidade de frutos e de jaqueiras frutificando.

2.3.2 Coleta e análise dos conteúdos fecais

O estudo da dieta dos mamíferos foi feito através da análise do conteúdo fecal. Algumas vantagens deste método em relação à análise do conteúdo estomacal são claras: ele permite que outros trabalhos de dinâmica populacional sejam realizados ao mesmo tempo e permite um número maior de amostras, tanto do mesmo indivíduo em épocas de ano distintas, como de um maior número de animais, pois apresenta reduzido impacto na população, por estes não terem que ser sacrificados. Outra vantagem é a praticidade da coleta das amostras. Dickman & Huang (1988) afirmam que o tempo gasto na procura de partes reconhecíveis é menor nas amostras fecais do que nas estomacais. Porém o método possui algumas desvantagens, tais como: dificuldade de identificação dos itens ingeridos, assim como de estimativa da biomassa destes itens. Itens que são mais facilmente digeríveis, como insetos de corpo mole e polpa de frutas, tendem a ser subestimados. Contudo, este fato pode ocorrer também com a análise do conteúdo estomacal (Dickman & Huang, 1988).

As fezes de todos os mamíferos capturados foram coletadas na hora do manuseio, ou no fundo das armadilhas, logo após sua soltura, e acondicionadas em potes plásticos para posterior análise em laboratório. Os potes foram etiquetados com o ponto, o sexo, a data e o número que cada animal recebeu.

Apenas as amostras fecais das primeiras capturas do animal no mês foram analisadas de forma a minimizar pseudorepetições (*sensu* Hurbelt, 1984). Desta forma, evitou-se que a preferência alimentar de um único indivíduo entrasse nas análises mais de uma vez no mesmo mês.

No laboratório, as fezes foram lavadas em água corrente com o auxílio de uma peneira de nylon com malha de 1 mm² e colocadas sobre placas de Petri (Figura 1). Posteriormente as amostras foram examinadas sob lupa (Figura 2). As frequências relativas de cada item encontrado nas amostras foram calculadas dividindo-se o número de amostras em que cada item ocorreu pelo total de amostras coletadas.

Os itens de origem animal e as sementes encontradas nas fezes foram identificados no menor grau de classificação possível. Infelizmente, não foi possível identificar a origem das fibras vegetais.

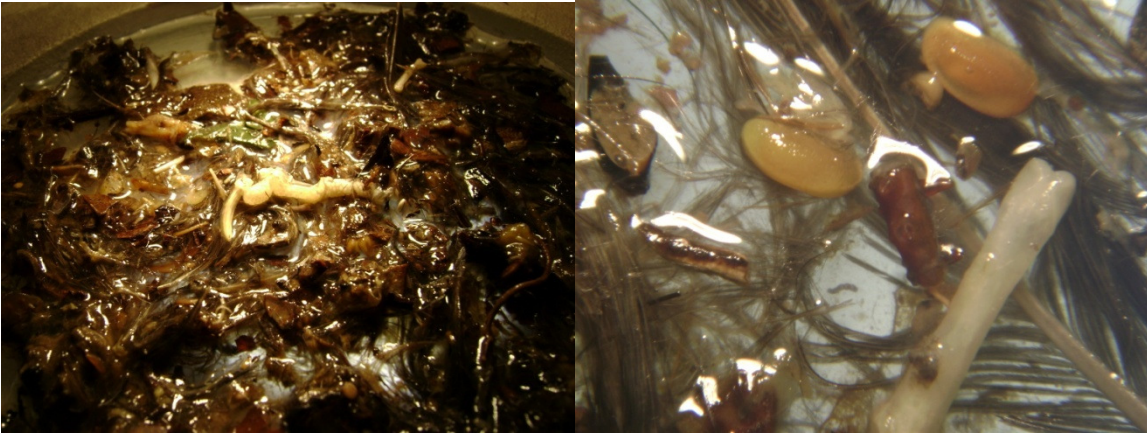


Figura 1 - Amostra fecal de *Didelphis aurita* sobre a placa de Petri.

Figura 2 - Amostra fecal de *Didelphis aurita* observada através da lupa.

Para avaliar se o consumo de material vegetal e de artrópodes foi diferente entre as épocas do ano e as grades sem jaqueiras e com diferentes densidades de jaqueiras, nós utilizamos o teste não-paramétrico de Kolmogorov-Smirnov. Esse teste não foi utilizado para períodos que tivessem menos de cinco amostras fecais analisadas.

A regressão simples foi usada para avaliar se a frequência de sementes predadas aumentou em grades com jaqueiras durante o período de maior frutificação. Para tanto, relacionamos as frequências mensais de sementes predadas com as densidades de jaqueiras adultas em cada grade de estudo.

As análises estatísticas foram feitas no programa Systat 11.0.

2.4 Resultados

Pela dificuldade de identificar alguns itens de origem vegetal que vieram sem sementes, não foi possível distinguir a sua procedência, podendo ser de polpa de frutos, folhas ou outras partes vegetais. Esses itens foram agrupados como fibras vegetais. As sementes predadas também não puderam ser identificadas. Por esse motivo foi inviável identificar, na maioria das vezes, a presença de mesocarpo e sementes de jaca nas fezes dos mamíferos, impossibilitando qualquer análise da presença de jaca na dieta dos mamíferos.

Coleoptera foi item de origem animal mais consumido por *E. russatus*, embora Hymenoptera, Orthoptera e Opiliones também tenham sido muito freqüentes (Tabela 1). Esse roedor consumiu maior quantidade de itens de origem vegetal do que animal, ingerindo grandes quantidades de frutos do gênero *Piper* (Tabela 2). Nenhuma das comparações feitas com os itens de origem animal e vegetal, consumidos em épocas de maior ou menor frutificação de jaqueiras ou em áreas com e sem jaqueiras foram significativas (Tabela 3).

Tabela 1 - Frequência dos itens de origem animal consumidos por *Euryoryzomys russatus* nas grades com e sem jaqueiras nos períodos de maior (Outubro a Março) e menor (Abril a Setembro) frutificação de *Artocarpus heterophyllus*. Os valores entre parêntesis correspondem ao número de fezes analisadas.

Itens consumidos	Com jaqueiras			Sem jaqueiras			Total (n=36)
	Maior (N=6)	Menor (N=13)	Total (N=19)	Maior (N=7)	Menor (N=10)	Total (N=17)	
Coleoptera	16,66	7,69	10,52	28,57	20	23,52	16,66
Hymenoptera	33,33	-	10,52	-	20	11,76	11,11
Orthoptera	16,66	7,69	10,52	14,28	10	11,76	11,11
Opiliones	-	15,38	10,52	14,28	10	11,76	11,11
Isopoda	-	-	-	-	10	5,88	2,77
Pseudoescorpione s	-	7,69	5,26	-	-	-	2,77
Artrópodes n,i,	16,66	15,38	15,78	14,28	50	35,29	25
Invertebrados totais	66,66	38,46	47,36	57,14	80	82,35	63,88

Tabela 2 - Frequência dos itens de origem vegetal consumidos por *Euryoryzomys russatus* nas grades com e sem jaqueiras nos períodos de maior (Outubro a Março) e menor (Abril a Setembro) frutificação de *Artocarpus heterophyllus*. Os valores entre parêntesis correspondem ao número de fezes analisadas.

Famílias	Itens consumidos	Com jaqueiras			Sem jaqueiras			Total (n=36)
		Maior	Menor	Total	Maior	Menor	Total	
		(N=6)	(N=13)	(N=19)	(N=7)	(N=10)	(N= 17)	
Bromeliac								
eae	<i>Aechmea</i> sp.	-	-	-	28.57	10	17.64	8.33
Melostomataceae	<i>Miconia prasina</i>	-	15.38	10.52	14.28	30	23.52	16.66
Piperaceae	<i>Piper anisum</i>	-	-	-	14.28	-	5.88	2.77
	<i>Piper arboreum</i>	33.33	7.69	15.78	14.28	20	17.64	16.66
	<i>Piper mollicomum</i>	-	-	-	-	10	5.88	2.77
	<i>Piper permucronatum</i>	-	15.38	10.52	-	20	11.76	11.11
	<i>Piper rivinoides</i>	-	46.15	31.57	-	10	5.88	19.44
	Sementes n.i.							
Não identificadas	predadas	16.66	15.38	15.78	-	-	-	8.33
	Fibras vegetais	66.66	30.76	42.1	57.14	-	23.52	27.77
	Matéria vegetal							
	total	100	92.3	94.73	100	80	94.11	94.44
	Sementes							
	íntegras totais	33.33	76.92	63.15	71.42	80	76.47	69.44

Tabela 3 - Comparações dos itens de origem animal e vegetal, consumidos por *Euryoryzomys russatus* nas grades com e sem jaqueiras nos períodos de maior e menor frutificação de *Artocarpus heterophyllus*.

Comparações Animal x Vegetal	Animal		Vegetal	
	KS	P	KS	P
Grades com e sem jaqueiras	0,29	0,53	0,17	0,93
Períodos com maior ou menor frutificação	0,21	0,84	0,22	0,69
Períodos com maior ou menor frutificação em grades com jaqueiras	0,57	0,19	0,33	0,66
Períodos com maior ou menor frutificação em grades sem jaqueiras	0,29	0,92	0,22	0,97
Grades com e sem jaqueiras em períodos de maior frutificação	0,43	0,52	0,22	0,97
Grades com e sem jaqueiras em períodos de menor frutificação	0,57	0,19	0,22	0,97

Legenda: KS = valor do teste de Kolmogorov-Smirnov e P = nível de significância do teste.

A frequência de itens de origem animal para *G. ingrami* foi muito baixa (Tabela 4). Essa espécie consumiu principalmente itens de origem vegetal, sendo sementes predadas e fibras vegetais os itens mais consumidos, principalmente em grades com jaqueiras (Tabela 5). Nenhuma das comparações feitas com os itens de origem vegetal consumidos em épocas de maior ou menor frutificação em grades com jaqueiras e entre períodos com maior ou menor frutificação foram significativas (Tabela 6).

Tabela 4 - Frequência dos itens de origem animal consumidos por *Guerlinguetusingraminas* grades com e sem jaqueiras nos períodos de maior (Outubro a Março) e menor (Abril a Setembro) frutificação de *Artocarpus heterophyllus*. Os valores entre parêntesis correspondem ao número de fezes analisadas.

Itens consumidos	Com jaqueiras			Sem jaqueiras			Total
	Maior	Menor	Total	Maior	Menor	Total	
	(N=6)	(N=12)	(N=18)	(N=3)	(N=1)	(N= 4)	
Artrópodes n.i.	-	8.33	5.55	-	-	-	4.54
Invertebrados							
totais	-	8.33	5.55	-	-	-	4.54

Tabela 5 - Frequência dos itens de origem vegetal consumidos por *Guerlinguetus ingraminas* grades com e sem jaqueiras nos períodos de maior (Outubro a Março) e menor (Abril a Setembro) frutificação de *Artocarpus heterophyllus*. Os valores entre parêntesis correspondem ao número de fezes analisadas.

Famílias	Itens consumidos	Com jaqueiras			Sem jaqueiras			Total (n=22)
		Maior	Menor	Total	Maior	Menor	Total	
		(N=6)	(N=12)	(N=18)	(N=3)	(N=1)	(N= 4)	
Melastomataceae	<i>Miconia prasina</i>	-	8.33	5.55	33.33	-	25	9.09
Myrtaceae								
e	<i>Psidium guajava</i>	16.66	-	5.55	33.33	-	25	9.09
Piperaceae	<i>Piper rivinoides</i>	-	25	16.66	-	100	25	18.18
	msp 6	-	-	-	33.33	-	25	4.54
	Polpa n.i.	16.66	8.33	11.11	-	-	-	9.09
	Sementes n.i.							
	predadas	50	58.33	55.55	33.33	-	25	50
	Fibras vegetais	33.33	25	27.77	-	-	-	22.72
	Matéria vegetal							
	total	100	100	100	100	100	100	100
	Sementes							
	íntegras totais	16.66	16.66	16.66	66.6	100	75	27.27

Tabela 6 - Comparações dos itens de origem vegetal consumidos por *Guerlinguetus ingrami* nas grades com jaqueiras nos períodos de maior e menor frutificação de *Artocarpus heterophyllus*.

Comparações	Vegetal	
	KS	P
Grades com e sem jaqueiras	-	-
Períodos com maior ou menor frutificação	0,36	0,26
Períodos com maior ou menor frutificação em grades com jaqueiras	0,15	0,99
Períodos com maior ou menor frutificação em grades sem jaqueiras	-	-
Grades com e sem jaqueiras em períodos de maior frutificação	-	-
Grades com e sem jaqueiras em períodos de menor frutificação	-	-

Legenda: KS = valor do teste de Kolmogorov-Smirnov e P = nível de significância do teste.

Artrópodes não identificados e coleoptera foram os itens de origem animal mais consumidos por *N. squamipes*. Essa espécie foi a única de roedor que defecou penas de aves, indicando uma possível predação de aves ou seus ovos (Tabela 7). Esse roedor consumiu uma grande quantidade de fibras vegetais em grades com jaqueiras, consumindo em grades sem jaqueiras inúmeras espécies de frutos nativos (Tabela 8). A comparação entre grades com e sem jaqueiras foi significativa (KS = 0,83 P = 0,01). As outras comparações feitas com os itens de origem animal e vegetal consumidos em épocas de maior ou menor frutificação de jaqueiras ou em áreas com e sem jaqueiras não foram significativas (Tabela 9).

Tabela 7 - Frequência dos itens de origem animal consumidos por *Nectomys squamipes* nas grades com e sem jaqueiras nos períodos de maior (Outubro a Março) e menor (Abril a Setembro) frutificação de *Artocarpus heterophyllus*. Os valores entre parêntesis correspondem ao número de fezes analisadas.

Itens consumidos	Com jaqueiras			Sem jaqueiras			Total (n=30)
	Maior (N=5)	Menor (N=5)	Total (N=10)	Maior (N=8)	Menor (N=12)	Total (N= 20)	
Coleoptera	-	40	20	12.5	16.66	15	16.66
Larva de							
Coleoptera	20	-	10	-	8.33	5	6.66
Hymenoptera	20	-	10	-	16.66	10	10
Orthoptera	-	20	10	25	-	10	10
Opiliones	-	20	10	-	8.33	5	6.66
Artrópodes n.i.	40	-	20	12.5	25	20	20
Gastropoda	-	20	10	-	16.66	10	10
Penas de ave n.i	-	20	10	-	-	-	3.33
Invertebrados							
totais	40	80	60	50	75	65	63.33
Vertebrados totais	-	20	10	-	-	-	3.33

Tabela 8 - Frequência dos itens de origem vegetal consumidos por *Nectomys squamipes* nas grades com e sem jaqueiras nos períodos de maior (Outubro a Março) e menor (Abril a Setembro) frutificação de *Artocarpus heterophyllus*. Os valores entre parêntesis correspondem ao número de fezes analisadas.

Famílias	Itens consumidos	Com jaqueiras			Sem jaqueiras			Total (N=30)
		Maior	Menor	Total	Maior	Menor	Total	
		(N=5)	(N=5)	(N=10)	(N=8)	(N=12)	(N=20)	
Araceae	<i>Philodendron</i> sp	-	-	-	12.5	8.33	10	6.66
Bromeliaceae	<i>Aechmea gracilis</i>	-	-	-	12.5	-	5	3.33
Cecropiaceae	<i>Cecropia lyratiloba</i>	-	-	-	-	8.33	5	3.33
	<i>Miconia calvescens</i>	-	-	-	-	8.33	5	3.33
Melastomataceae	<i>Miconia prasina</i>	-	-	-	12.5	25	20	13.33
	<i>Miconia</i> sp 1	-	20	10	12.5	-	5	6.66
Piperaceae	<i>Piper arboreum</i>	-	-	-	-	8.33	5	3.33
	<i>Piper permucronatum</i>	-	-	-	-	16.66	10	6.66
	<i>Piper rivinoides</i>	-	-	-	-	16.66	10	6.66
Solanaceae	<i>Solanum</i> sp.	-	-	-	-	8.33	5	3.33
Não identificadas	msp 3	-	-	-	25	-	10	6.66
	Fibras vegetais	60	60	60	12.5	25	25	36.66
	Matéria vegetal total	60	60	60	87.5	66.66	75	73.33
	Sementes íntegras totais	-	20	10	62.5	50	55	40

Tabela 9 - Comparações dos itens de origem animal e vegetal, consumidos por *Nectomys squamipes* nas grades com e sem jaqueiras nos períodos de maior e menor frutificação de *Artocarpus heterophyllus*.

Comparações Animal x Vegetal	Animal		Vegetal	
	KS	P	KS	P
Grades com e sem jaqueiras	0,38	0,52	0,83	0,01
Períodos com maior ou menor frutificação	0,31	0,34	0,18	0,84
Períodos com maior ou menor frutificação em grades com jaqueiras	0,25	0,91	0,09	0,99
Períodos com maior ou menor frutificação em grades sem jaqueiras	0,37	0,52	0,25	0,77
Grades com e sem jaqueiras em períodos de maior frutificação	0,25	0,91	0,42	0,19
Grades com e sem jaqueiras em períodos de menor frutificação	0,50	0,19	0,58	0,18

Legenda: KS = valor do teste de Kolmogorov-Smirnov e P = nível de significância do teste.

Hymenoptera foi item de origem animal mais consumido por *O. dasytrichus*, embora Coleoptera e Orthoptera também tenham sido muito freqüentes, essa espécie apresentou artrópodes em todas as amostras fecais (Tabela 10). Itens de origem vegetal foram menos freqüentes para esse roedor (Tabela 11). A comparação entre períodos com maior ou menor frutificação em grades sem jaqueiras não foi significativa (Tabela 12).

Tabela 10 - Frequência dos itens de origem animal consumidos por *Oxymycterus dasytrichus* nas grades com e sem jaqueiras nos períodos de maior (Outubro a Março) e menor (Abril a Setembro) frutificação de *Artocarpus heterophyllus*. Os valores entre parêntesis correspondem ao número de fezes analisadas.

Itens consumidos	Com jaqueiras			Sem jaqueiras			Total (n=19)
	Maior	Menor	Total	Maior	Menor	Total	
	(N=1)	(N=0)	(N=1)	(N=7)	(N=11)	(N= 18)	
Coleoptera	-	-	-	28.54	27.27	27.77	26.31
Larva de							
Coleoptera	-	-	-	14.28	9.09	11.11	10.52
Hymenoptera	100	-	100	42.85	36.36	38.88	42.1
Orthoptera	-	-	-	28.54	27.27	27.77	26.31
Opiliones	-	-	-	28.54	9.09	16.66	15.78
Aranae	-	-	-	14.28	-	5.55	5.26
Artrópodes n.i.	100	-	100	14.28	27.27	22.22	26.31
Invertebrados							
totais	100	-	100	100	100	100	100

Tabela 11 - Frequência dos itens de origem vegetal consumidos por *Oxymycterus dasytrichus* nas grades com e sem jaqueiras nos períodos de maior (Outubro a Março) e menor (Abril a Setembro) frutificação de *Artocarpus heterophyllus*. Os valores entre parêntesis correspondem ao número de fezes analisadas.

Famílias	Itens consumidos	Com jaqueiras			Sem jaqueiras			Total (n=19)
		Maior (N=1)	Menor (N=0)	Total (N=1)	Maior (N=7)	Menor (N=11)	Total (N= 18)	
Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp 3	-	-	-	-	9.09	-	5.26
Piperaceae	<i>Piper arboreum</i>	-	-	-	-	9.09	5.55	5.26
	<i>Piper permucronatum</i>	-	-	-	14.28	-	5.55	5.26
	<i>Piper rivinoides</i>	-	-	-	-	18.18	-	10.52
Não identificadas	msp 2	-	-	-	-	9.09	-	5.26
	Matéria vegetal							
	total	-	-	-	14.28	36.36	27.77	26.31
	Sementes							
	íntegras totais	-	-	-	14.28	36.36	27.77	26.31

Tabela 12 - Comparações dos itens de origem animal e vegetal, consumidos por *Oxymycterus dasytrichus* nas grades sem jaqueiras nos períodos de maior e menor frutificação de *Artocarpus heterophyllus*.

Comparações Animal x Vegetal	Animal		Vegetal	
	KS	P	KS	P
Grades com e sem jaqueiras	-	-	-	-
Períodos com maior ou menor frutificação	-	-	-	-
Períodos com maior ou menor frutificação em grades com jaqueiras	-	-	-	-
Períodos com maior ou menor frutificação em grades sem jaqueiras	0,43	0,52	0,60	0,32
Grades com e sem jaqueiras em períodos de maior frutificação	-	-	-	-
Grades com e sem jaqueiras em períodos de menor frutificação	-	-	-	-

Legenda: KS = valor do teste de Kolmogorov-Smirnov e P = nível de significância do teste.

Artrópodes não identificados foi o item de origem animal mais consumido por *Rhipidomys* sp. (Tabela 13). Esse roedor consumiu maior quantidade de itens de origem vegetal do que animal, ingerindo grandes quantidades de fibras vegetais e frutos do gênero *Miconia* (Tabela 14). Nenhuma das comparações feitas com os itens de origem animal e vegetal consumidos em épocas de maior ou menor frutificação de jaqueiras ou em áreas com e sem jaqueiras foram significativas (Tabela 15).

Tabela 13 - Frequência dos itens de origem animal consumidos por *Rhipidomys* sp. nas grades com e sem jaqueiras nos períodos de maior (Outubro a Março) e menor (Abril a Setembro) frutificação de *Artocarpus heterophyllus*. Os valores entre parêntesis correspondem ao número de fezes analisadas.

Itens consumidos	Com jaqueiras			Sem jaqueiras			Total (n=26)
	Maior	Menor	Total	Maior	Menor	Total	
	(N=9)	(N=8)	(N=17)	(N=4)	(N=5)	(N= 9)	
Coleóptera	-	25	11.76	-	-	-	7.69
Hymenoptera	-	-	-	-	20	11.11	3.84
Orthoptera	11.11	-	5.88	-	-	-	3.84
Artrópodes n.i.	-	25	11.76	25	40	33.33	19.2
Invertebrados							
totais	11.11	50	29.4	25	40	33.33	30.72

Tabela 14 - Frequência dos itens de origem vegetal consumidos por *Rhipidomys* sp. nas grades com e sem jaqueiras nos períodos de maior (Outubro a Março) e menor (Abril a Setembro) frutificação de *Artocarpus heterophyllus*. Os valores entre parêntesis correspondem ao número de fezes analisadas.

Famílias	Itens consumidos	Com jaqueiras			Sem jaqueiras			Total (n=26)
		Maior	Menor	Total	Maior	Menor	Total	
		(N=9)	(N=8)	(N=17)	(N=4)	(N=5)	(N= 9)	
Melostomataceae	<i>Miconia prasina</i>	11,11	37.5	23.52	-	60	33.33	26.92
	<i>Miconia calvescens</i>	11,11	25	17.64	25	40	33.33	23.07
Piperaceae	<i>Piper rivinoides</i>	11,11	50	29.41	-	-	-	19.23
	Sementes n.i.							
Não identificadas	predadas	44.44	-	23.52	25	-	11.11	19.23
	Fibras vegetais	66.66	37.5	52.94	50	80	66.66	57.69
	Matéria vegetal							
	total	100	87.5	94.11	75	100	88.88	92.33
	Sementes							
	íntegras totais	33,33	87.5	41.17	25	60	44.44	42.33

Tabela 15 - Comparações dos itens de origem animal e vegetal, consumidos por *Rhipidomys* sp. nas grades com e sem jaqueiras nos períodos de maior e menor frutificação de *Artocarpus heterophyllus*.

Comparações Animal x Vegetal	Animal		Vegetal	
	KS	P	KS	P
Grades com e sem jaqueiras	0,25	0,99	0,40	0,82
Períodos com maior ou menor frutificação	0,37	0,52	0,30	0,66
Períodos com maior ou menor frutificação em grades com jaqueiras	0,50	0,50	0,40	0,82
Períodos com maior ou menor frutificação em grades sem jaqueiras	-	-	-	-
Grades com e sem jaqueiras em períodos de maior frutificação	-	-	-	-
Grades com e sem jaqueiras em períodos de menor frutificação	0,25	0,99	0,40	0,82

Legenda: KS = valor do teste de Kolmogorov-Smirnov e P = nível de significância do teste.

Artrópodes não identificados foi item de origem animal mais consumido por *T. dimidiatus*, no entanto, a frequência de artrópodes nas fezes dessa espécie foi muito baixa (Tabela 16). Esse roedor consumiu maior quantidade de itens de origem vegetal do que animal, defecando grandes quantidades de fibras vegetais, sementes predadas e frutos do gênero *Piper* (Tabela 17). As comparações feitas com os itens de origem vegetal entre grades com e sem jaqueiras e entre grades com e sem jaqueiras no período de maior frutificação foram significativos (KS = 0,45; P = 0,004 e KS = 0,41; P =

0,01) respectivamente. Nenhuma das outras comparações feitas com os itens de origem animal e vegetal, consumidos em épocas de maior ou menor frutificação de jaqueiras ou em áreas com e sem jaqueiras, foram significativas (Tabela 18).

Tabela 16 - Frequência dos itens de origem animal consumidos por *Trinomys dimidiatus* nas grades com e sem jaqueiras nos períodos de maior (Outubro a Março) e menor (Abril a Setembro) frutificação de *Artocarpus heterophyllus*. Os valores entre parêntesis correspondem ao número de fezes analisadas.

Itens consumidos	Com jaqueiras			Sem jaqueiras			Total (n=383)
	Maior	Menor	Total	Maior	Menor	Total	
	(N=145)	(N=116)	(N=261)	(N=71)	(N=51)	(N=122)	
Coleoptera	4.82	6.89	5.74	4.22	5.88	4.91	5.48
Diptera	0.68	-	0.38	-	-	-	0.26
Hymenoptera	1.37	1.72	1.53	2.81	5.88	4.09	2.34
Orthoptera	-	-	-	4.22	1.96	3.27	1.04
Lepidoptera	-	0.86	0.38	-	-	-	0.26
Araneae	-	0.86	0.38	-	-	-	0.26
Opiliones	0.68	0.86	0.76	1.4	-	0.81	0.78
Diplopoda	0.68	-	0.38	-	-	-	0.26
Artrópodes n.i.	7.58	10.34	8.81	7.04	7.84	7.37	8.35
Invertebrados							
totais	15.17	21.55	18	19.71	19.6	19.67	18.53

Tabela 17 - Frequência dos itens de origem vegetal consumidos por *Trinomys dimidiatus* nas grades com e sem jaqueiras nos períodos de maior (Outubro a Março) e menor (Abril a Setembro) frutificação de *Artocarpus heterophyllus*. Os valores entre parêntesis correspondem ao número de fezes analisadas.

Famílias	Itens consumidos	Com jaqueiras			Sem jaqueiras			Total (n=383)
		Maior (N=145)	Menor (N=116)	Total (N=261)	Maior (N=71)	Menor (N=51)	Total (N=122)	
Bromeliaceae	<i>Aechmea gracilis</i>	-	0,86	0,38	-	3,92	1,62	0,78
	<i>Aechmea</i> sp	0,68	-	0,38	2,81	1,96	2,45	1,04
Cecropiaceae	<i>Cecropia lyratiloba</i>	0,68	0,86	0,76	1,4	3,92	2,45	1,3
Melastomataceae	<i>Miconia calvescens</i>	-	7,75	3,44	-	13,72	5,73	4,17
	<i>Miconia prasina</i>	-	20,68	9,19	4,22	25,49	13,11	10,44
	<i>Miconia</i> sp 1	-	-	-	1,4	5,88	3,27	1,04
Moraceae	<i>A. heterophyllus</i> (polpa)	3,44	-	1,91	-	-	-	1,3
	<i>Ficus cyclophylla</i>	-	0,86	0,38	-	-	-	0,26
	<i>Ficus vermifuga</i>	-	-	-	1,4	1,96	1,62	0,52
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	-	0,86	0,38	-	3,92	1,62	0,78
Passifloraceae	<i>Passiflora</i> sp	0,68	-	0,38	-	-	-	0,26
Piperaceae	<i>Piper arboreum</i>	2,75	6,03	4,21	7,04	3,92	5,73	4,69
	<i>Piper mollicomum</i>	6,2	-	3,44	5,63	-	3,27	3,39
	<i>Piper permucronatum</i>	5,51	14,65	9,57	1,4	29,41	13,11	10,7
	<i>Piper rivinoides</i>	1,37	14,65	7,27	-	17,64	7,37	7,04
	<i>Piper umbellatum</i>	0,68	-	0,38	-	-	-	0,26
Solanaceae	<i>Solanum</i> sp	-	-	-	-	1,96	0,81	0,26
Não identificadas	msp 2	-	-	-	-	7,84	3,27	1,04
	msp 4	0,68	3,44	1,91	-	-	-	1,3
	msp 7	-	-	-	4,22	-	2,45	0,78
	msp 8	-	-	-	1,4	-	0,81	0,26
	msp 9	0,68	1,72	1,14	5,63	1,96	4,09	2,08
	msp 10	-	1,72	0,76	1,4	-	0,81	0,78
	msp 12	-	-	-	1,4	-	0,81	0,26
	msp 13	-	-	-	1,4	-	0,81	0,26
	msp 14	-	-	-	2,81	-	1,62	0,52
	msp 15	-	1,72	0,76	1,4	-	0,81	0,78
	Sementes n.i. predadas	37,93	14,65	27,58	12,67	29,41	19,67	25,06
	Fibras vegetais	71,72	74,13	72,79	69,01	92,15	78,68	74,67
	Matéria vegetal total	98,62	99,13	98,85	100	100	100	99,21
	Sementes íntegras totais	18,62	56,03	35,24	36,61	74,5	52,45	40,73

Tabela 18 - Comparações dos itens de origem animal e vegetal, consumidos por *Trinomys dimidiatus* nas grades com e sem jaqueiras nos períodos de maior e menor frutificação de *Artocarpus heterophyllus*.

Comparações Animal x Vegetal	Animal		Vegetal	
	KS	P	KS	P
Grades com e sem jaqueiras	0,33	0,62	0,45	0,004
Períodos com maior ou menor frutificação	0,16	0,93	0,21	0,17
Períodos com maior ou menor frutificação em grades com jaqueiras	0,33	0,62	0,21	0,52
Períodos com maior ou menor frutificação em grades sem jaqueiras	0,22	0,69	0,24	0,33
Grades com e sem jaqueiras em períodos de maior frutificação	0,33	0,66	0,41	0,01
Grades com e sem jaqueiras em períodos de menor frutificação	0,22	0,97	0,28	0,20

Legenda: KS = valor do teste de Kolmogorov-Smirnov e P = nível de significância do teste.

Coleoptera foi item de origem animal mais consumido por *D. aurita*, embora Hymenoptera e Opiliones também tenham sido muito freqüentes. Essa espécie também consumiu grande quantidade de vertebrados, principalmente vertebrados não identificados e aves (Tabela 19). Esse marsupial defecou freqüências semelhantes de itens de origem animal e vegetal. Entre os itens de origem vegetal, os mais freqüentes foram sementes de *Cecropia lyratiloba* e de espécies do gênero *Piper* (Tabela 20). Nenhuma das comparações feitas com os itens de origem animal e vegetal consumidos em épocas de maior ou menor frutificação de jaqueiras ou em áreas com e sem jaqueiras foram significativas (Tabela 21).

Tabela 19 - Frequência dos itens de origem animal consumidos por *Didelphis aurita* nas grades com e sem jaqueiras nos períodos de maior (Outubro a Março) e menor (Abril a Setembro) frutificação de *Artocarpus heterophyllus*. Os valores entre parêntesis correspondem ao número de fezes analisadas.

Itens consumidos	Com jaqueiras			Sem jaqueiras			Total (N=132)
	Maior	Menor	Total	Maior	Menor	Total	
	(N=28)	(N=44)	(N=72)	(N=29)	(N=31)	(N= 60)	
Coleóptera	75	68.18	70.83	58.62	3.22	69.99	70.45
Diptera	10.71	-	4.16	-	-	-	2.27
Hymenoptera	21.42	27.27	25	31.03	64.51	48.33	35.6
Lepidóptera	3.57	2.27	2.77	3.44	6.45	4.99	3.78
Orthoptera	10.71	22.72	18.05	10.34	16.12	13.33	15.9
Isoptera	-	-	-	3.44	3.22	3.33	1.51
Homóptera	-	2.27	1.38	-	-	-	0.75
Opiliones	39.2	29.54	33.33	20.68	58.06	40	36.36
Chilopoda	28.57	15.9	20.83	6.89	9.67	8.33	15.15
Decapoda	39.2	15.9	25	24.13	22.58	23.33	24.24
Gastropoda	7.14	6.81	6.94	3.44	3.22	3.33	5.3
Diplopoda	14.28	13.63	13.88	17.24	9.67	13.33	13.63
Artrópodes n.i.	21.42	9.09	13.88	20.68	16.12	18.33	15.9
Anfíbio n.i.	3.57	2.27	2.77	-	-	-	1.51
Aves n.i.	10.71	9.09	9.72	17.24	12.9	15	12.12
Mamíferos n.i.	3.57	2.27	2.77	6.89	-	3.33	3.03
<i>Trinomys dimidiatus</i>	-	2.27	1.38	-	3.22	1.66	1.51
Répteis n.i.	3.57	-	1.38	6.89	-	3.33	2.27
Lagartos n.i.	3.57	2.27	2.77	3.44	-	1.66	2.27
Vertebrados n.i.	14.28	22.72	19.44	17.24	22.58	20	19.69
Plástico e linha	-	-	-	3.44	-	1.66	0.75
Invertebrados							
totais	96.42	88.63	91.66	89.65	93.54	91.66	91.66
Vertebrados totais	32.14	40.9	37.5	37.93	41.93	40	39.39

Tabela 20 - Frequência dos itens de origem vegetal consumidos por *Didelphis aurita* nas grades com e sem jaqueiras nos períodos de maior (Outubro a Março) e menor (Abril a Setembro) frutificação de *Artocarpus heterophyllus*. Os valores entre parêntesis correspondem ao número de fezes analisadas.

Famílias	Itens consumidos	Com jaqueiras			Sem jaqueiras			Total (N=132)
		Maior (N=28)	Menor (N=44)	Total (N=72)	Maior (N=29)	Menor (N=31)	Total (N= 60)	
Araceae	<i>Philodendron</i> sp	-	2.27	1.38	-	6.45	3.33	2.27
	<i>P. bipinnatifidum</i>	-	2.27	1.38	-	6.45	3.33	2.27
Bromeliaceae	<i>Aechmea gracilis</i>	10.71	-	4.16	-	3.22	1.66	3.03
	<i>Aechmea</i> sp	-	2.27	1.38	3.44	-	1.66	1.51
Cecropiaceae	<i>Cecropia lyratiloba</i>	10.71	22.72	18.05	27.58	32.25	30	23.48
Clusiaceae	<i>Clusia</i> sp	-	-	-	3.44	-	1.66	0.75
	<i>Erythroxylum pulchrum</i>	10.71	2.27	5.55	6.89	3.22	5	5.3
Melastomataceae	<i>Miconia calvescens</i>	-	9.09	5.55	-	6.45	3.33	4.45
	<i>Miconia prasina</i>	3.57	31.81	20.83	6.89	25.8	16.66	18.93
	<i>Miconia</i> sp1	-	-	-	3.44	6.45	5	2.27
	<i>Miconia</i> sp2	-	2.27	1.38	-	-	-	0.75
	<i>A. heterophyllus</i> (semente)	3.57	-	1.38	-	-	-	0.75
	<i>A. heterophyllus</i> (polpa)	7.14	-	1.38	-	-	-	1.51
	<i>Ficus arpazusa</i>	3.57	2.27	1.38	13.79	6.45	10	5.3
	<i>Ficus cyclophylla</i>	-	-	-	-	3.22	1.66	0.75
	<i>Ficus pulchella</i>	-	2.27	1.38	13.79	16.12	15	7.57
	<i>Ficus vermifuga</i>	10.71	18.18	15.27	10.37	9.67	10	12.87
Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp.	3.57	-	1.38	-	-	-	0.75

	<i>Psidium guajava</i>	-	4.54	2.77	3.44	16.12	10	6.06
Passifloraceae	<i>Passiflora</i> sp.	-	-	-	3.44	-	1.66	0.75
Piperaceae	<i>Piper anisum</i>	-	2.27	1.38	-	3.22	1.66	1.51
	<i>Piper arboreum</i>	17.85	6.81	11.11	24.13	6.45	15	18.87
	<i>P.lepturum</i> v.							
	<i>angustifolium</i>	-	2.27	1.38	-	6.45	1.66	2.27
	<i>Piper mollicomum</i>	3.57	11.36	8.33	10.34	12.9	11.66	9.84
	<i>Piper</i>							
	<i>permucronatum</i>	3.57	34.09	22.22	3.44	41.93	23.33	22.72
	<i>Piper rivinoides</i>	-	52.27	31.94	3.44	61.29	33.33	32.57
	<i>Piper umbellatum</i>	3.57	-	1.38	-	-	-	0.75
Rosaceae	<i>Rubus rosifolius</i>	-	2.27	1.38	-	-	-	0.75
Solanaceae								
	<i>Solanum</i> sp.	-	4.54	2.77	3.44	-	1.66	2.27
Não identificadas	msp 1	-	2.27	1.38	-	-	-	0.75
	msp 2	-	13.64	8.33	3.44	29.03	10	12.12
	msp 4	7.14	9.09	8.33	6.89	16.12	11.66	9.84
	msp 5	-	2.27	1.38	-	-	-	0.75
	msp 6	7.14	-	2.77	-	-	-	1.51
	msp 7	7.14	-	2.77	3.44	-	1.66	2.27
	msp 8	3.57	4.54	4.16	-	6.45	3.33	3.78
	msp 11	-	2.27	1.38	-	-	-	0.75
	msp 13	3.57	2.27	2.77	3.44	-	1.66	2.27
	msp 15	7.14	-	2.77	-	-	-	1.51
	msp 17	-	2.27	1.38	-	-	-	0.75
	msp 18	3.57	-	1.38	3.44	-	1.66	1.51
	flor	-	2.27	1.38	-	-	-	0.75
Sementes íntegras								
	totais	64.28	88.63	79.16	96.55	96.77	96.66	87.12

Tabela 21 - Comparações dos itens de origem animal e vegetal, consumidos por *Didelphis aurita* nas grades com e sem jaqueiras nos períodos de maior e menor frutificação de *A. heterophyllus*.

Comparações Animal x Vegetal	Animal		Vegetal	
	KS	P	KS	P
Grades com e sem jaqueiras	0,14	0,97	0,24	0,16
Períodos com maior ou menor frutificação	0,31	0,30	0,16	0,27
Períodos com maior ou menor frutificação em grades com jaqueiras	0,29	0,32	0,21	0,25
Períodos com maior ou menor frutificação em grades sem jaqueiras	0,33	0,17	0,21	0,25
Grades com e sem jaqueiras em períodos de maior frutificação	0,24	0,55	0,26	0,09
Grades com e sem jaqueiras em períodos de menor frutificação	0,15	0,97	0,21	0,25

Legenda: KS = valor do teste de Kolmogorov-Smirnov e P = nível de significância do teste.

Dois dos três indivíduos de *G. microtarsus* consumiram Coleoptera e um Orthoptera (Tabela 22) e todos os três indivíduos defecaram sementes de três espécies distintas: *Aechmea gracilis*, *Miconia prasina* e *Piper rivinoides* (Tabela 23).

Tabela 22 - Freqüência dos itens de origem animal consumidos por *Gracilinamus microtarsus* nas grades com e sem jaqueiras nos períodos de maior (Outubro a Março) e menor (Abril a Setembro) frutificação de *Artocarpus heterophyllus*. Os valores entre parêntesis correspondem ao número de fezes analisadas.

Itens consumidos	Com jaqueiras			Sem jaqueiras			Total (n=3)
	Maior	Menor	Total	Maior	Menor	Total	
	(N=1)	(N=1)	(N=2)	(N=0)	(N=1)	(N= 1)	
Coleoptera	100	100	100	-	-	-	66.66
Orthoptera	100	-	50	-	-	-	33.33
Invertebrados							
totais	100	100	100	-	-	-	66.66

Tabela 23 - Freqüência dos itens de origem vegetal consumidos por *Gracilinamus microtarsus* nas grades com e sem jaqueiras nos períodos de maior (Outubro a Março) e menor (Abril a Setembro) frutificação de *Artocarpus heterophyllus*. Os valores entre parêntesis correspondem ao número de fezes analisadas.

Famílias	Itens consumidos	Com jaqueiras			Sem jaqueiras			Total (n=3)
		Maior	Menor	Total	Maior	Menor	Total	
		(N=1)	(N=1)	(N=2)	(N=0)	(N=1)	(N= 1)	
Bromeliac								
eae	<i>Aechmea gracilis</i>	-	-	-	-	100	100	33.33
Melostomataceae	<i>Miconia prasina</i>	100	-	50	-	-	-	33.33
Piperaceae	<i>Piper rivinoides</i>	-	100	50	-	100	100	66.66
Matéria vegetal								
	total	100	100	100	-	100	100	100
Sementes								
	íntegras totais	100	100	100	-	100	100	100

Coleoptera e Opiliones foram os itens de origem animal mais consumidos por *M. incanus* (Tabela 24). Esse marsupial defecou frequências semelhantes de itens de origem animal e vegetal. O item de origem vegetal mais freqüente nas fezes dessa espécie foi *Miconia prasina* (Tabela 25). Nenhuma das comparações feitas com os itens de origem animal e vegetal, consumidos em épocas de maior ou menor frutificação de jaqueiras ou em áreas com e sem jaqueiras foram significativas (Tabela 26).

Tabela 24 - Freqüência dos itens de origem animal consumidos por *Marmosops incanus* nas grades com e sem jaqueiras nos períodos de maior (Outubro a Março) e menor (Abril a Setembro) frutificação de *Artocarpus heterophyllus*. Os valores entre parêntesis correspondem ao número de fezes analisadas.

Itens consumidos	Com jaqueiras			Sem jaqueiras			Total (n=22)
	Maior	Menor	Total	Maior	Menor	Total	
	(N=6)	(N=7)	(N=13)	(N=2)	(N=7)	(N= 9)	
Coleóptera	33.33	14.28	23.07	-	57.14	44.44	31.81
Hymenoptera	-	14.28	7.69	-	28.57	22.22	13.63
Orthoptera	16.66	14.28	15.38	-	14.28	11.11	13.63
Opiliones	-	-	-	-	42.85	33.33	13.63
Chilopoda	16.66	-	7.69	-	28.57	22.22	13.63
Artrópodes n.i.	16.66	14.28	15.38	-	14.28	11.11	13.63
Invertebrados							
totais	50	42.85	46.15	-	100	77.77	59.09

Tabela 25 - Frequência dos itens de origem vegetal consumidos por *Marmosops incanus* nas grades com e sem jaqueiras nos períodos de maior (Outubro a Março) e menor (Abril a Setembro) frutificação de *Artocarpus heterophyllus*. Os valores entre parêntesis correspondem ao número de fezes analisadas.

Famílias	Itens consumidos	Com jaqueiras			Sem jaqueiras			Total (n=22)
		Maior (N=6)	Menor (N=7)	Total (N=13)	Maior (N=2)	Menor (N=7)	Total (N= 9)	
Melostomataceae	<i>Miconia prasina</i>	-	28,57	15,38	-	28,57	22,22	18,18
Passifloraceae	<i>Passiflora sp.</i>	16,66	-	7,69	-	28,57	22,22	13,63
Piperaceae	<i>Piper permucronatum</i>	-	-	-	50	-	-	4,54
	<i>Piper rivinoides</i>	-	14,28	7,69	-	-	-	4,54
	msp 9	16,66	-	7,69	50	14,28	22,22	13,63
	msp 16	16,66	-	7,69	50	-	11,11	9,09
	Fibras vegetais	16,66	14,28	15,38	-	14,28	11,11	13,63
	Matéria vegetal							
	total	50	57,14	53,84	100	57,14	66,666	59,09
	Sementes							
	íntegras totais	50	28,57	46,15	100	57,14	66,666	54,54

Tabela 26 - Comparações dos itens de origem animal e vegetal, consumidos por *Marmosops incanus* nas grades com e sem jaqueiras nos períodos de maior e menor frutificação de *Artocarpus heterophyllus*.

Comparações Animal x Vegetal	Animal		Vegetal	
	KS	P	KS	P
Grades com e sem jaqueiras	0,50	0,33	0,43	0,52
Períodos com maior ou menor frutificação	0,50	0,17	0,29	0,53
Períodos com maior ou menor frutificação em grades com jaqueiras	0,66	0,09	0,43	0,52
Períodos com maior ou menor frutificação em grades sem jaqueiras	-	-	-	-
Grades com e sem jaqueiras em períodos de maior frutificação	-	-	-	-
Grades com e sem jaqueiras em períodos de menor frutificação	0,66	0,09	0,14	0,99

Legenda: KS = valor do teste de Kolmogorov-Smirnov e P = nível de significância do teste.

Aranae e Coleoptera foram os itens de origem animal mais consumidos por *M. americana* (Tabela 27). Os quatro indivíduos dessa espécie não defecaram itens de origem vegetal.

Tabela 27 - Frequência dos itens de origem animal consumidos por *Monodelphis americanas* grades com e sem jaqueiras nos períodos de maior (Outubro a Março) e menor (Abril a Setembro) frutificação de *Artocarpus heterophyllus*. Os valores entre parêntesis correspondem ao número de fezes analisadas.

Itens consumidos	Com jaqueiras			Sem jaqueiras			Total (n=4)
	Maior	Menor	Total	Maior	Menor	Total	
	(N=1)	(N=0)	(N=1)	(N=0)	(N=3)	(N= 3)	
Coleoptera	-	-	-	-	66.66	66.66	50
Orthoptera	-	-	-	-	33.33	33.33	25
Aranae	-	-	-	-	100	100	75
Artrópodes n.i.	100	-	100	-	-	-	25
Invertebrados							
totais	100	-	100	-	100	100	100

Coleoptera e Orthoptera foram os item de origem animal mais consumido por *Callithrix* spp., embora Hymenoptera e vertebrados não identificados tenham ocorrido em metade das amostras (Tabela 28). Os quatro indivíduos defecaram itens de origem animal e vegetal em todas as amostras. Os itens de origem vegetal com maior frequência nas fezes desta espécie foram *Psidium guajava* e *Piper arboreum* (Tabela 29).

Tabela 28 - Frequência dos itens de origem vegetal consumidos por *Callithrix spp.* nas grades com e sem jaqueiras nos períodos de maior (Outubro a Março) e menor (Abril a Setembro) frutificação de *Artocarpus heterophyllus*. Os valores entre parêntesis correspondem ao número de fezes analisadas.

Itens consumidos	Com jaqueiras			Sem jaqueiras			Total (n=4)
	Maior	Menor	Total	Maior	Menor	Total	
	(N=0)	(N=2)	(N=2)	(N=1)	(N=1)	(N= 2)	
Coleoptera	-	100	100	100	-	50	75
Hymenoptera	-	-	-	100	100	100	50
Orthoptera	-	50	50	100	100	100	75
Homóptera	-	50	50	-	-	-	25
Artrópodes n.i.	-	50	50	100	-	50	50
Vertebrados n.i.	-	50	50	-	100	50	50
Invertebrados							
totais	-	100	100	100	100	100	100
Vertebrados totais	-	50	50	-	100	50	50

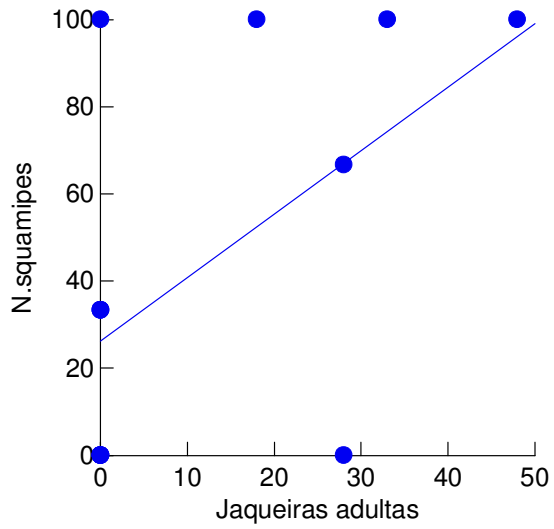
Tabela 29 - Frequência dos itens de origem animal consumidos por *Callithrix spp.* nas grades com e sem jaqueiras nos períodos de maior (Outubro a Março) e menor (Abril a Setembro) frutificação de *Artocarpus heterophyllus*. Os valores entre parêntesis correspondem ao número de fezes analisadas.

Famílias	Itens consumidos	Com jaqueiras			Sem jaqueiras			Total (n=4)
		Maior (N=0)	Menor (N=2)	Total (N=2)	Maior (N=1)	Menor (N=1)	Total (N= 2)	
Melostomataceae	<i>Miconia</i> sp 3	-	50	50	-	-	-	25
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	-	50	50	-	100	50	50
	<i>Piper arboreum</i>	-	-	-	100	-	50	50
Não identificadas	msp 5	-	-	-	100	-	50	25
	Fibras vegetais	-	50	50	-	-	-	25
Matéria vegetal								
total		-	100	100	100	100	100	100
Sementes íntegras								
totais		-	50	50	100	100	100	75

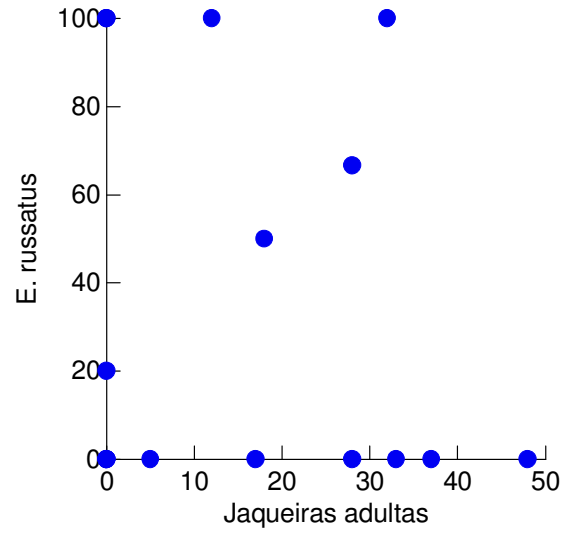
As espécies *Cuniculus paca* e *Dasyprocta aguti* não tiveram nenhuma amostra fecal recolhida. *Phyllomys pattoni* teve apenas três amostras fecais examinadas, todas oriundas de grades sem jaqueiras e fora do período de maior frutificação. As fezes continham apenas fibras vegetais. O tatu-galinha *Dasytus novemcinctus* teve somente uma amostra examinada em área sem jaqueiras e fora do período de maior frutificação e defecou apenas Hymenoptera.

As regressões simples da frequência de fibras vegetais defecadas pelas espécies de pequenos mamíferos durante todos os meses analisados, com as densidades de jaqueiras adultas, foi significativa para *N. squamipes* ($F = 5,099$; $P = 0,045$). Sendo para essa espécie, a maior frequência de fibras vegetais foi defecada em áreas com jaqueiras (Figura 3a). Para, *E. russatus* ($F = 0,216$; $P = 0,611$), *G. ingrami* ($F = 0,777$; $P = 0,401$), *Rhipidomys* sp. ($F = 0,201$; $P = 0,901$) e *T. dimidiatus* ($F = 1,143$; $P = 0,305$) não houve relação significativa entre a frequência de fibras vegetais defecadas com densidade de jaqueiras adultas (Figuras 3b a 3e).

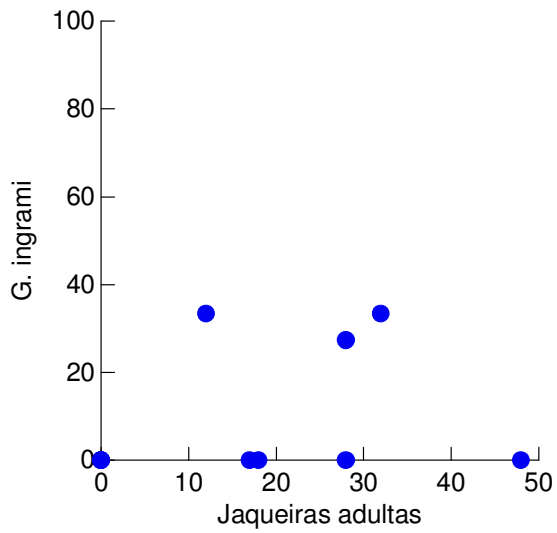
a)



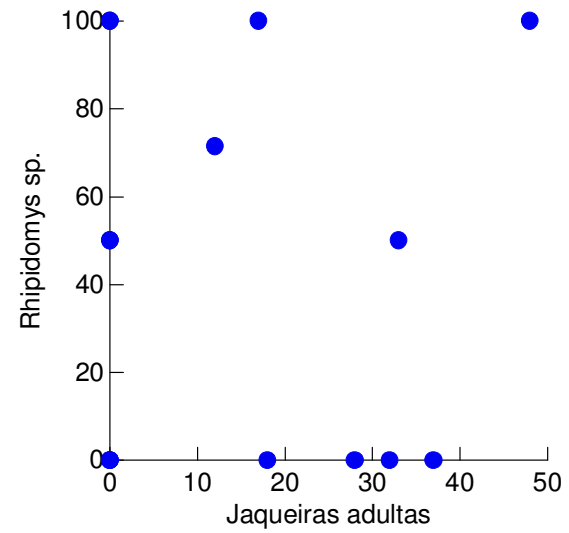
b)



c)



d)



e)

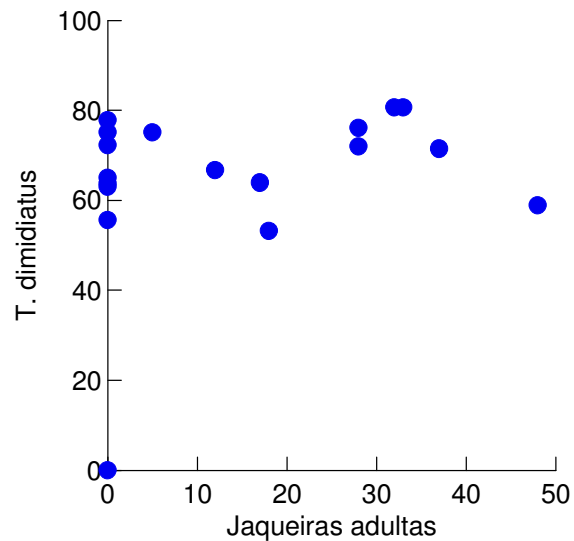
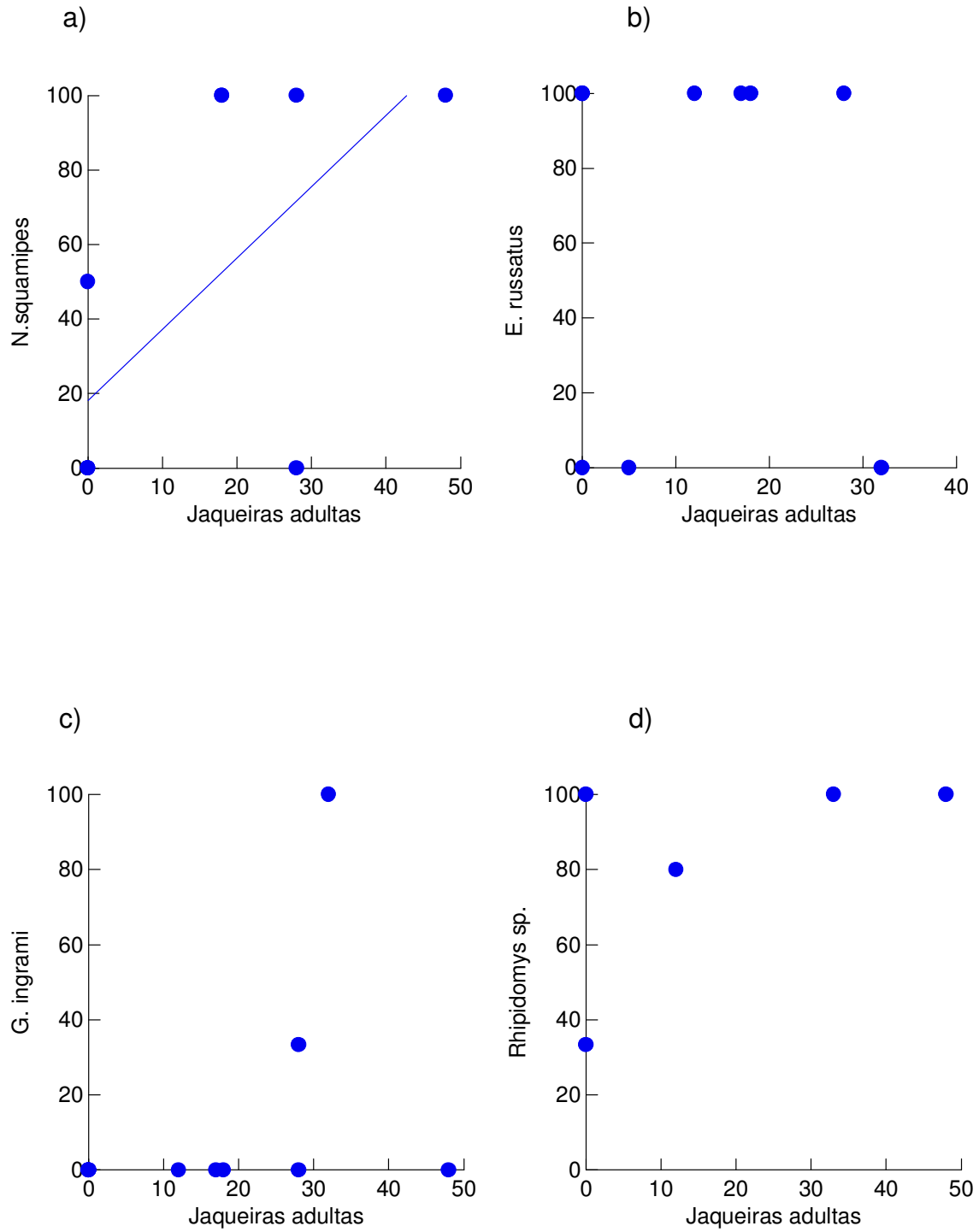


Figura 3 - Regressão simples entre a frequência de fibras vegetais defecadas pelas espécies de pequenos mamíferos durante todos os meses analisados e densidade de jaqueiras adultas. a) *Nectomys squamipes*; b) *Euryoryzomys russatus*; c) *Guerlinguetus ingrani*; d) *Rhipidomys* sp. e e) *Trinomys dimidiatus*.

As regressões simples da frequência de fibras vegetais defecadas pelas espécies de pequenos mamíferos durante o período de maior frutificação das jaqueiras (Outubro a Março), com as densidades de jaqueiras adultas, foi significativa para *N. squamipes* ($F = 5.820$; $P = 0,049$). Sendo para essa espécie, a maior frequência de fibras vegetais foi defecada em áreas com jaqueiras (Figura 4a). Para, *E. russatus* ($F = 0,216$; $P = 0,611$), *G. ingrani* ($F = 1.567$; $P = 0,244$), *Rhipidomys* sp. ($F = 0.148$; $P = 0,726$) e *T. dimidiatus* ($F = 0.731$; $P = 0,415$) não houve relação significativa entre a frequência de fibras vegetais defecadas com densidade de jaqueiras adultas (Figuras 4b a 4e).



e)

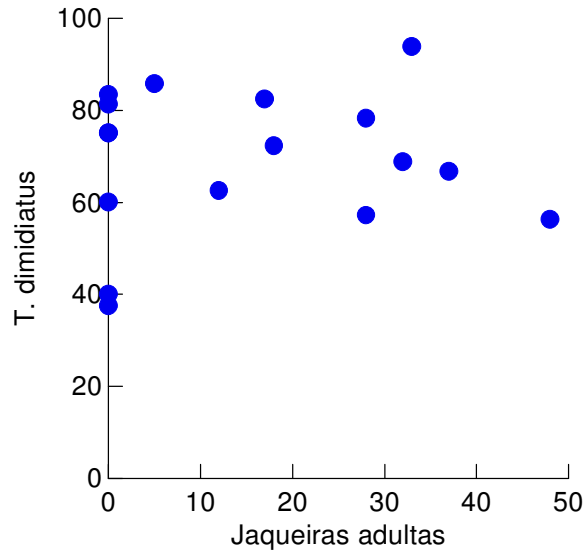
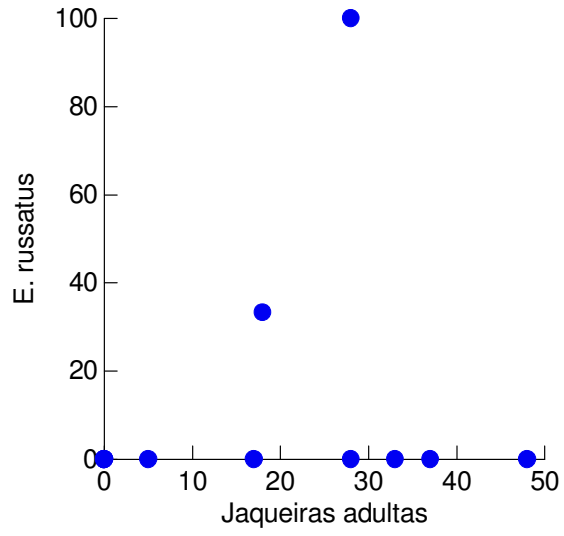


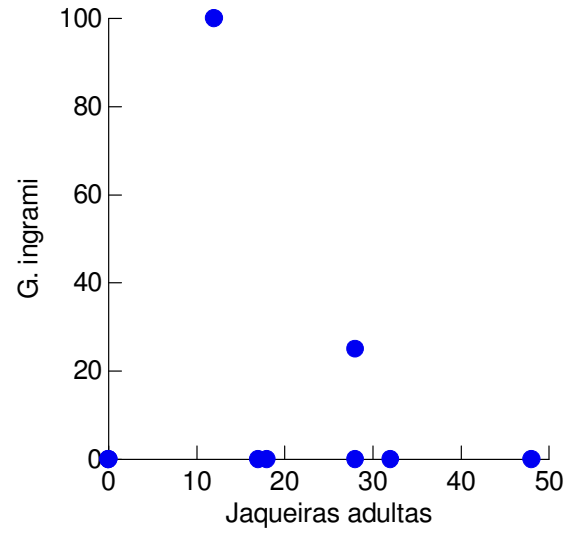
Figura 4 - Regressão simples entre a frequência de fibras vegetais defecadas pelas espécies de pequenos mamíferos durante os meses de maior frutificação das jaqueiras (Outubro a Março) e densidade de jaqueiras adultas. a) *Nectomys squamipes*; b) *Euryoryzomys russatus*; c) *Guerlinguetus ingrami*; d) *Rhipidomys* sp. e e) *Trinomys dimidiatus*.

As regressões simples da frequência de fibras vegetais defecadas pelas espécies de pequenos mamíferos durante o período de menor frutificação das jaqueiras (Abril a Setembro), com as densidades de jaqueiras adultas, não foram significativas para, *E. russatus* ($F = 0,352$; $P = 0,566$), *G. ingrami* ($F = 0,177$; $P = 0,698$), *N. squamipes* ($F = 1,530$; $P = 0,274$), *Rhipidomys* sp. ($F = 1,030$; $P = 0,333$) e *T. dimidiatus* ($F = 1,221$; $P = 0,285$) (Figuras 5a a 5e).

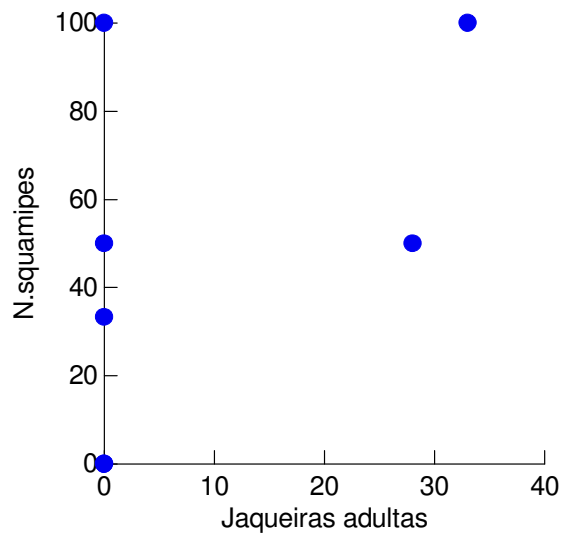
a)



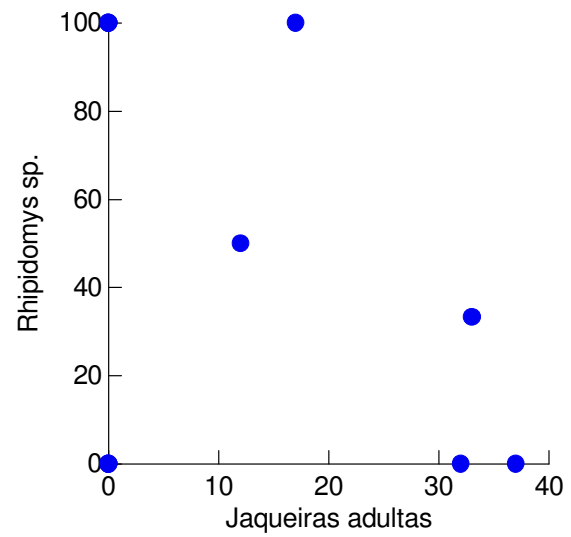
b)



c)



d)



e)

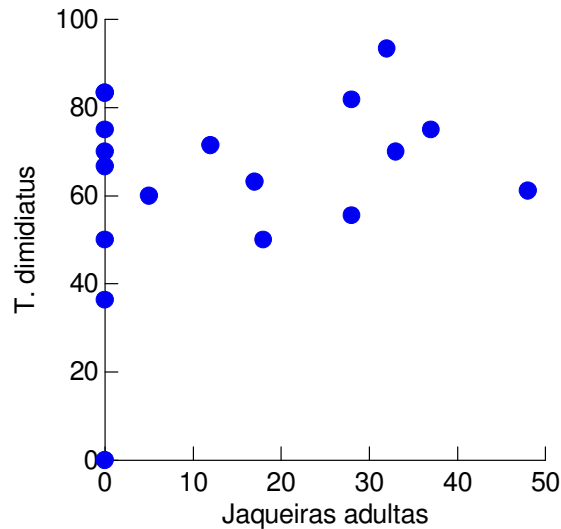


Figura 5 - Regressão simples entre a frequência de fibras vegetais defecadas pelas espécies de pequenos mamíferos durante os meses de menor frutificação das jaqueiras (Abril a Setembro) e densidade de jaqueiras adultas. a) *Euryoryzomys russatus*; b) *Guerlinguetus ingrami*; c) *Nectomys squamipes*; d) *Rhipidomys* sp. e e) *Trinomys dimidiatus*.

As regressões simples da frequência de sementes predadas defecadas pelas espécies de pequenos mamíferos durante todos os períodos, com as densidades de jaqueiras adultas, foram significativas para *T. dimidiatus* ($F = 6.065$; $P = 0,020$). Sendo para essa espécie, a maior frequência de sementes predadas foi defecada em áreas com jaqueiras (Figura 6a). Para, *E. russatus* ($F = 0,019$; $P = 0,911$), *G. ingrami* ($F = 0.018$; $P = 0,933$), e *Rhipidomys* sp. ($F = 0.022$; $P = 0,876$) não houve relação significativa entre a frequência de sementes predadas com densidade de jaqueiras adultas (Figuras 6b a 6d).

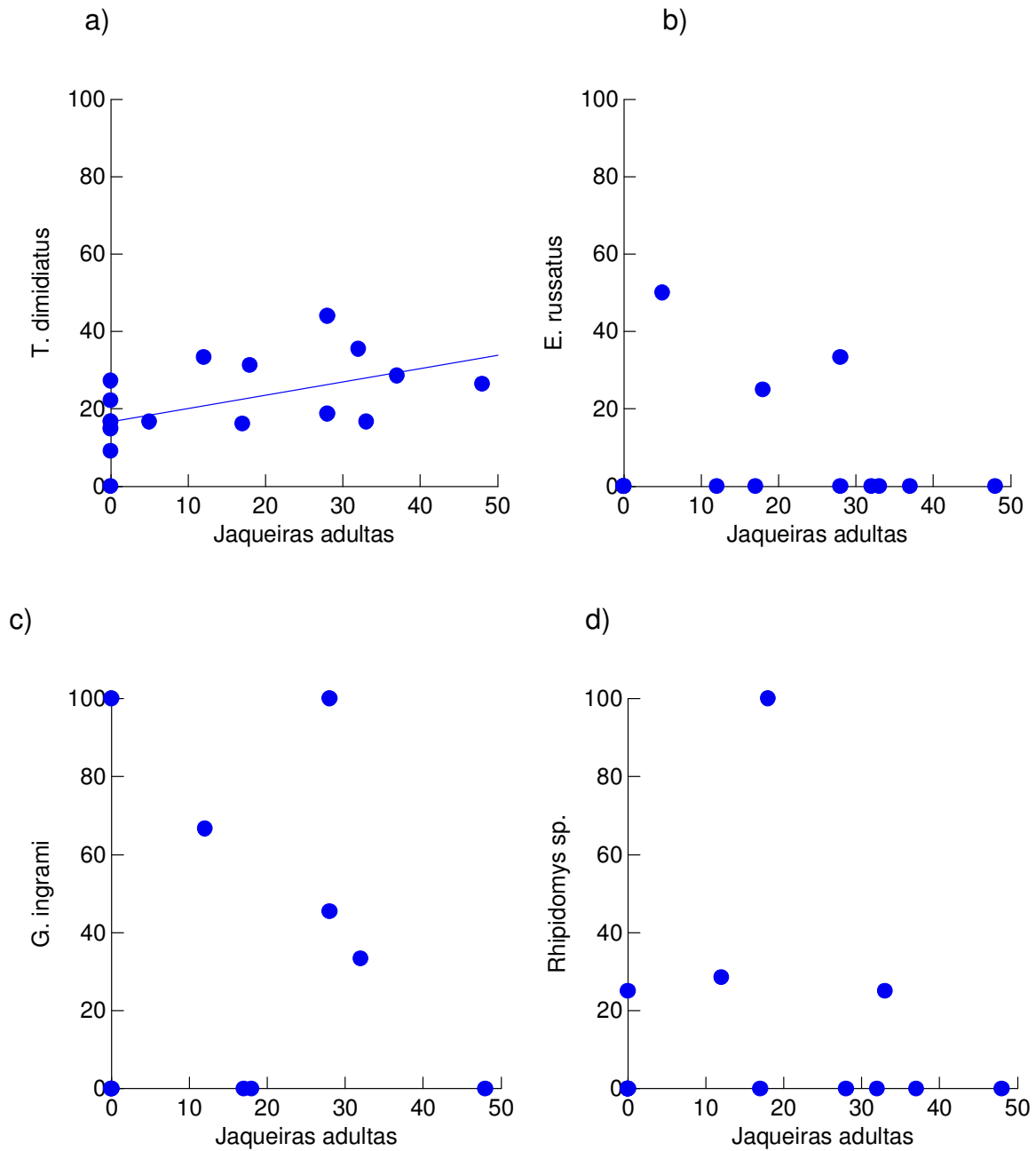
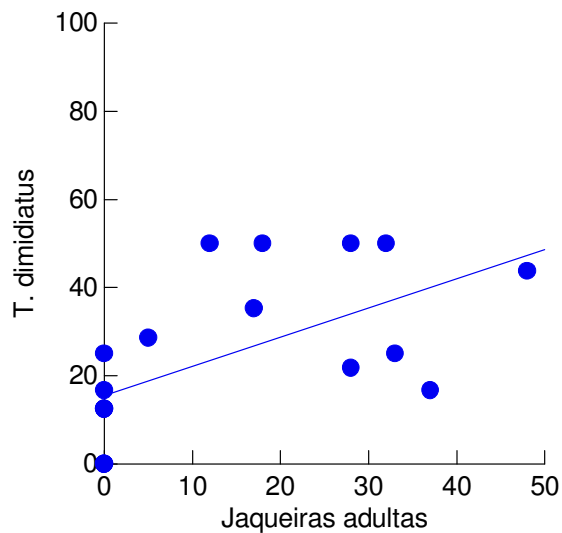


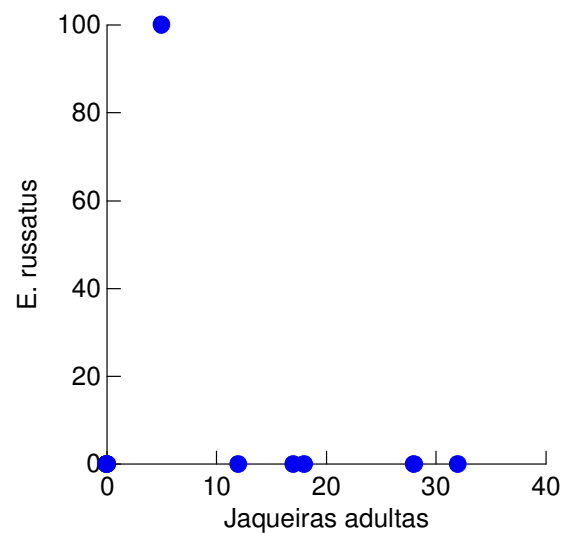
Figura 6 - Regressão simples entre a frequência de sementes predadas defecadas pelas espécies de pequenos mamíferos durante todos os períodos e densidade de jaqueiras adultas. a) *Trinomys dimidiatus*; b) *Euryoryzomys russatus*; c) *Guerlinguetus ingrami* e d) *Rhipidomys sp.*

As regressões simples da frequência de sementes predadas defecadas pelas espécies de pequenos mamíferos durante o período de maior frutificação das jaqueiras (Outubro a Março), com as densidades de jaqueiras adultas, foi significativa para *T. dimidiatus* ($F = 8.871$; $P = 0,009$). Sendo para essa espécie, a maior frequência de sementes predadas foi defecada em áreas com jaqueiras (Figura 7a). Para, *E. russatus* ($F = 0,260$; $P = 0,623$), *G. ingrami* ($F = 0.076$; $P = 0,782$), e *Rhipidomys* sp. ($F = 0.011$; $P = 0,928$) não houve relação significativa entre a frequência de sementes predadas com densidade de jaqueiras adultas (Figuras 7b a 7d).

a)



b)



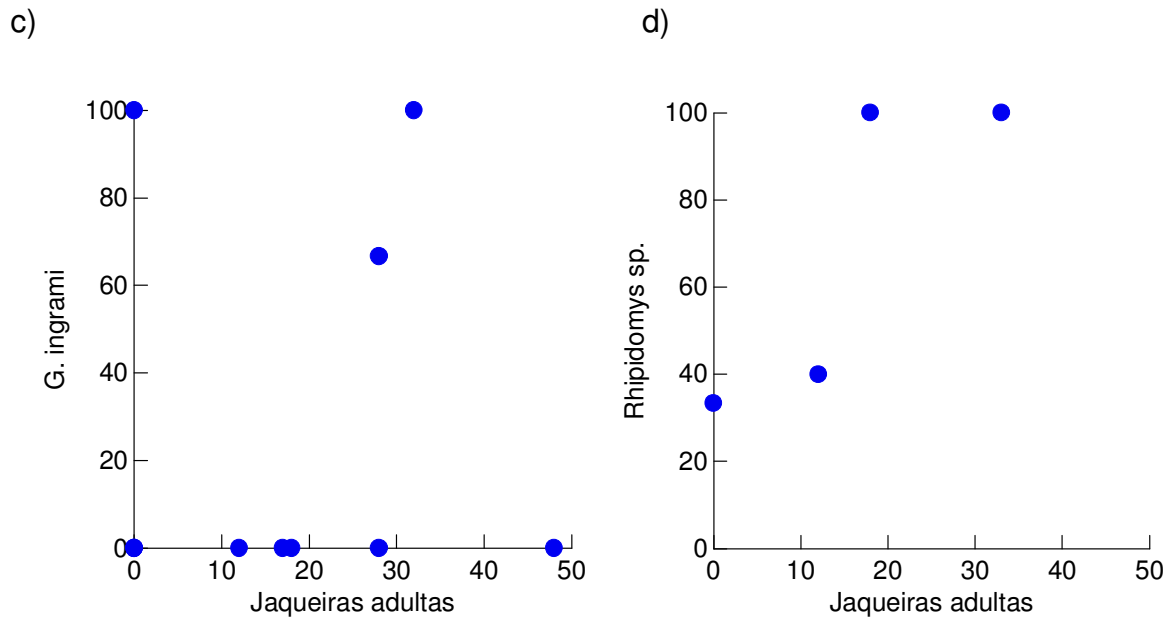


Figura 7 - Regressão simples entre a frequência de sementes predadas defecadas pelas espécies de pequenos mamíferos durante os meses de maior frutificação das jaqueiras (Outubro a Março) e densidade de jaqueiras adultas. a) *Trinomys dimidiatus*; b) *Euryoryzomys russatus*; c) *Guerlinguetus ingrami* e d) *Rhipidomys sp.*

As regressões simples da frequência de sementes predadas defecadas pelas espécies de pequenos mamíferos durante o período de menor frutificação das jaqueiras (Abril a Setembro), com as densidades de jaqueiras adultas, não foram significativas para, *E. russatus* ($F = 0,356$; $P = 0,566$), *G. ingrami* ($F = 0,017$; $P = 0,910$), *Rhipidomys sp.* ($F = 0,001$; $P = 0,999$) e *T. dimidiatus* ($F = 0,111$; $P = 0,749$). (Figuras 8a a 8d).

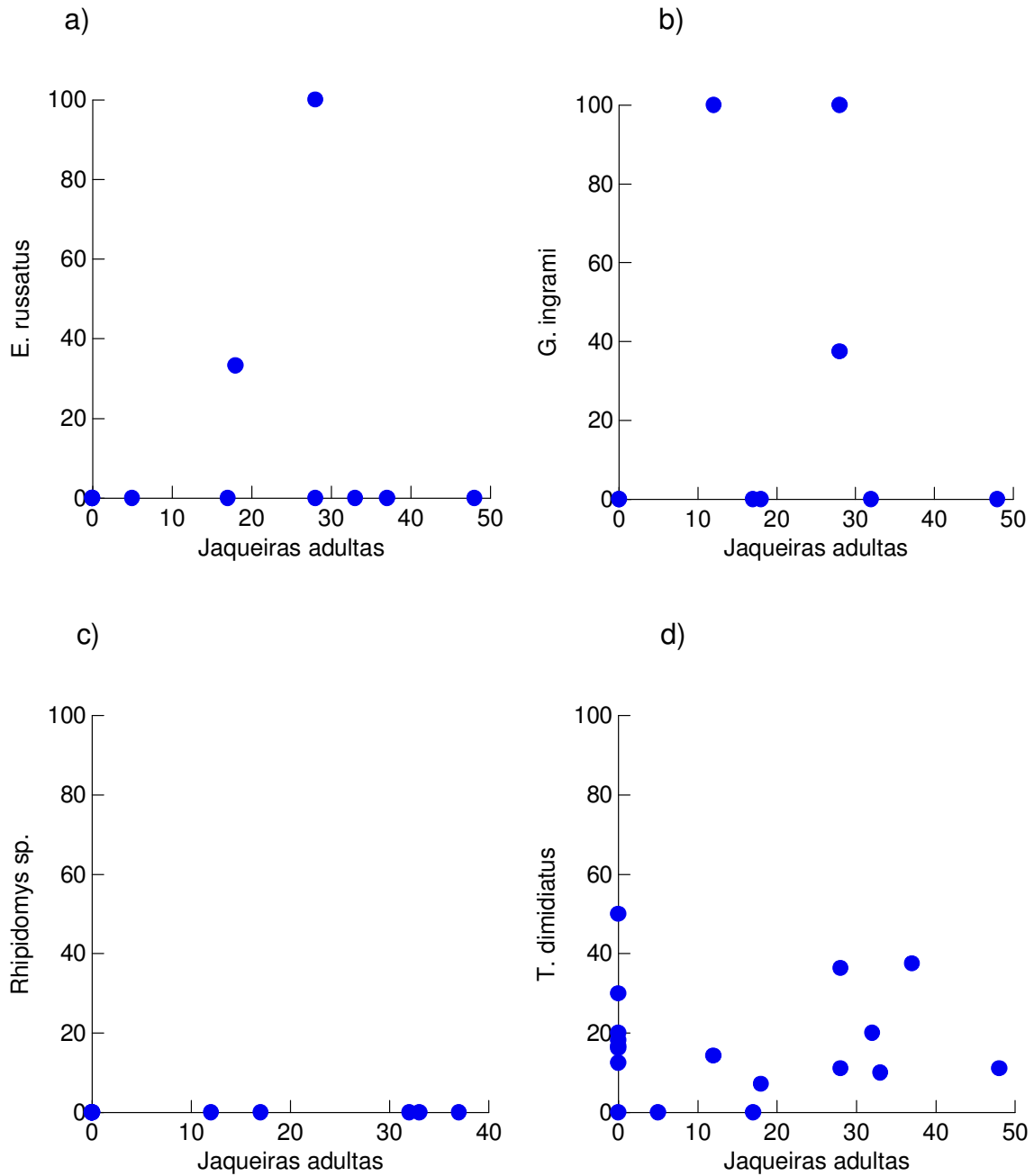


Figura 8 - Regressão simples entre a frequência de sementes predadas defecadas pelas espécies de pequenos mamíferos durante os meses de menor frutificação das jaqueiras (Abril a Setembro) e densidade de jaqueiras adultas. a) *Euryoryzomys russatus*; b) *Guerlinguetus ingrami*; c) *Rhipidomys sp.* e d) *Trinomys dimidiatus*

2.5 Discussão

Quanto à ingestão de partes vegetais pelos mamíferos, encontramos algumas diferenças entre o consumo de diferentes espécies de frutos entre os períodos com e sem pico de frutificação das jaqueiras. No entanto essas diferenças ocorrem porque muitas espécies consumidas como *Miconia prasina* tem o pico da sua frutificação em períodos que se sobrepõem a um ou outro período de amostragem, sendo muito disponível em uma época e pouco em outra.

O conteúdo das amostras fecais dos roedores mostrou em alguns casos grande distinção entre as dietas das espécies. *Oxymycterus dasytrichus* teve artrópodes em 100% das amostras coletadas e apenas 26% de material vegetal, sendo praticamente insetívoro. Corroborando com Bonvicino *et al.*, (2005) que encontraram cerca de 70% de insetos para o gênero. Para *G. ingrani* a frequência de artrópodes nas amostras foi de apenas 4,5%, já a quantidade de material vegetal foi de 100% e a quantidade de sementes predadas fez um total de 50% de frequência nas amostras fecais. Esse resultado corrobora com trabalhos de dieta que utilizaram métodos de visualização direta para descrição da dieta da espécie (Paschoal & Galetti, 1995; Bordignon & Monteiro-Filho, 1999). As outras espécies de roedores, embora não tão contrastantes, apresentaram distinções como uma dieta frugívora-granívora para *T. dimidiatus*, basicamente frugívora para *Rhipidomys* sp. e frugívora-insetívora para *E. russatus*. O rato-da-água *N. squamipes* teve uma dieta mais onívora se comparado com os outros roedores. Essa espécie foi a única espécie de roedor que consumiu gastrópode e talvez tenha consumido aves ou seus ovos, já que foram encontradas penas em suas fezes. Apesar de serem muito escassos os trabalhos com dieta de roedores, os dados aqui encontrados corroboram com o pouco que existe na literatura (Emmons & Feer 1997; Bonvicino *et al.*, 2002; Vieira *et al.*, 2003; Bonvicino *et al.*, 2005; Miranda, 2005).

Para *N. squamipes*, a quantidade de fibras vegetais consumida nas grades com jaqueiras durante o período de frutificação, pode indicar um consumo elevado de mesocarpo de jaca, embora não tenha sido possível identificar a procedência das fibras vegetais. Esse fato ainda é reforçado pela baixa frequência de sementes nativas encontradas em suas fezes nas grades com jaqueiras.

Para *T. dimidiatus* o número de sementes predadas não identificadas foi maior nas grades com jaqueiras do que em grades sem jaqueiras. Esse resultado pode sugerir que estas espécies estão se alimentando das sementes de jaqueira, já que não é possível identificar a procedência das sementes nas fezes depois de ingeridas. Entre os roedores, *T. dimidiatus* foi a única espécie que apresentou restos identificáveis de jaca na sua dieta. Embora apenas quatro amostras fecais das 383 tenham demonstrado mesocarpo de jaca, esse número provavelmente está subamostrado pela dificuldade de identificação das partes vegetais sem sementes. Ademais a espécie foi a que teve sua abundância mais positivamente alterada pelo aumento da densidade de jaqueiras e foi também o roedor mais filmado consumindo jaca. (Ver Capítulo 4).

Entre os marsupiais, *G. microtarsus* e *M. americana* não tiveram número de amostras fecais suficientes para qualquer avaliação. No entanto a frequência de frutos consumidos por *G. microtarsus* foi maior do que em outros trabalhos (Palma, 1996; Leite *et al.*, 2004). A dieta de *M. americana* corroborou com o descrito para o gênero *Monodelphis* (Santori & Astúa de Moraes, 2006). *Marmosops incanus* teve em sua dieta frequências iguais de invertebrados e partes vegetais, embora seja considerada uma espécie insetívora (Stallings, 1989). Infelizmente, para essas três espécies as informações são escassas e seus hábitos alimentares são muitas vezes deduzidos por comparação com espécies filogeneticamente próximas (Santori & Astúa de Moraes, 2006).

A dieta onívora de *D. aurita* corroborou com a encontrada na literatura, que descreve uma dieta composta de frutos, invertebrados e pequenos vertebrados, como cobras, aves e roedores (Leite *et al.*, 1994; Santori, 1995; Santori *et al.*, 1995 a; Cáceres & Monteiro-Filho, 2000; Cáceres, 2000; Carvalho, 2003; Raíces, 2006; Cáceres, 2006; Cáceres, 2009; Lessa & Geise, 2010).

O consumo de *T. dimidiatus* por *D. aurita* não foi uma surpresa pelo fato de já ser conhecido na literatura à presença de roedores na sua dieta (Santori, 1995; Leite *et al.*, 1996; Freitas *et al.*, 1997; Santori *et al.*, 1997; Carvalho *et al.*, 1999; Cáceres, 2000; Carvalho, 2003; Raíces, 2006) e de ser esta espécie de roedor a mais abundante na área de estudo, inclusive com uma filmagem de tentativa de predação de *T. dimidiatus* por *D. aurita*.

A alta frequência de espécies do gênero *Piper* e das espécies *Miconia prasina* e *Cecropia lyratiloba* nos conteúdos fecais era esperado por ser a área amostrada toda composta de mata secundária e serem essas espécies típicas desses ambientes (Oliveira, 2002; Antonani & Nunes-Freitas, 2004). Adicionalmente, sabe-se que os gêneros *Piper* e *Cecropia* são amplamente consumidos por marsupiais (Leite *et al.*, 1994; Carvalho *et al.*, 1999; Cáceres, 2000; Carvalho, 2003; Cáceres, 2006; Raíces & Bergallo, 2008; Cáceres, 2009; Lessa & Geise, 2010).

Didelphis aurita foi a única espécie que defecou semente de jaca e a única de marsupial que apresentou restos identificáveis de polpa de jaca na sua dieta, embora a frequência de jaca nas fezes em áreas com jaqueiras em pico de frutificação seja de 7,14%. Esse número provavelmente é subamostrado especialmente devido à dificuldade de identificação das partes vegetais sem sementes.

O saco plástico e a linha de costura encontrados nas fezes de um indivíduo de *D. aurita* provavelmente vieram de lixo revirado, pois o saco é de coloração azul clara e muito semelhante ao utilizado pela população local para armazenar lixo. Ademais a grade onde esse animal foi capturado era no início da trilha da Parnaioca à aproximadamente 400 m de um pequeno depósito de lixo. O fato de *D. aurita* se alimentar de restos alimentares de humanos e carniça já foi mencionada em outro trabalho (Santori *et al.*, 1995).

Apesar do pequeno número de amostras fecais, o mico-estrela *Callithrix* spp. defecou artrópodes e matéria vegetal em todas as suas amostras fecais. Embora na área tenhamos observado essa espécie consumindo mesocarpo de jaca, não foi encontrado nenhum traço desse fruto nas fezes analisadas. Um fato interessante da dieta desse animal foi o consumo de vertebrados em metade das suas amostras fecais. Segundo Modesto & Bergallo (2008) a diminuição de pássaros observados pelos moradores na área da Villa Dois Rios pode estar intimamente ligada à chegada deste primata à região.

3 DISPERSÃO DE SEMENTES NATIVAS POR PEQUENOS MAMÍFEROS EM ÁREAS COM DIFERENTES DENSIDADES DA JAQUEIRA (*Artocarpus heterophyllus* Lamarck) NA ILHA GRANDE, RJ.

3.1 Introdução

A polpa de frutos carnosos é a fonte primária de energia para muitas espécies de aves, mamíferos, lagartos e até peixes (Galetti *et al.*, 2003). Esses animais podem defecar, cuspir, regurgitar parte dos frutos ou, simplesmente, derrubar frutos longe da planta mãe, em distâncias mais seguras, onde a competição e a predação são mais baixas, aumentando consideravelmente as suas chances de sobrevivência. Esse é um processo-chave dentro do ciclo de vida da maioria das plantas, especialmente em ambientes tropicais (Howe & Miriti, 2004).

Para os animais, os frutos representam uma importante fonte energética por serem facilmente encontrados, apreendidos e processados (Levey *et al.*, 1994; Cáceres, 2000). Para as plantas, o processo de dispersão de sementes representa a ligação entre a última fase reprodutiva da planta com a primeira fase do recrutamento da população. Sem a dispersão das sementes a espécie está geralmente fadada a extinção, e a regeneração em novos locais tornam-se impossível (Galetti *et al.*, 2003).

Os pré-requisitos básicos para que a dispersão de sementes por animais ocorra com sucesso, são que estes não destruam as sementes quando os frutos são consumidos e as transportem (endozoocoriamente ou não) ainda viáveis, para sítios adequados a sua germinação (Schupp, 1993).

Alguns marsupiais neotropicais, apesar de serem considerados na sua grande maioria onívoros, podem funcionar como dispersores potenciais de sementes, como evidenciado em vários estudos que analisaram principalmente a sua dieta (Charles-Dominique *et al.*, 1981; Cordeiro & Nicolas, 1987; Monteiro-Filho, 1987; Monteiro-Filho & Dias, 1990; Leite *et al.*, 1994; Medellín, 1994; Santori *et al.*, 1995 a; Cáceres *et al.*, 1999; Carvalho *et al.*, 1999; Grelle & Garcia, 1999; Cáceres, 2000; Carvalho, 2003; Cáceres, 2006; Raíces & Bergallo, 2008; Cáceres *et al.*, 2009; Lessa & Geise, 2010).

Por outro lado, grande parte dos roedores neotropicais atua como dispersores secundários e predadores de sementes (Vieira *et al.*, 2003; Pizo & Vieira, 2004; Galletti, 2004; Galletti *et al.*, 2006; Grenha *et al.*, 2010).

A maior parte dos trabalhos realizados com interações entre mamíferos e espécies exóticas na Mata Atlântica são relatos do consumo de tais espécies por esses animais (Paschoal & Galetti 1995; Bordignon & Monteiro-Filho 1999; Lapenta, 2002; Miranda & Passos, 2004; Cunha, 2005; Raíces *et al.* 2008; Silveira & Reis, 2008; Oliveira *et al.* 2010), *e.g.* o esquilo, *Guerlinguetus ingrami* foi observado consumindo frutos e/ou sementes de nêspera (*Eriobotrya japonica* Lindl.); caqui (*Dyospirus kaki* L.); amendoeira *Terminalia cattapa* L.); pinus (*Pinus elliottii* Engelm.); pinus (*Pinus taeda* Linnaeus); castanheira (*Castanea sativa* Mill.) e carvalho-vermelho (*Quercus pedunculata* Ehrh.) (Paschoal & Galetti 1995; Bordignon & Monteiro-Filho 1999; Miranda, 2005). Ou em trabalhos de dieta, onde se verificou a dispersão de sementes de espécies exóticas tendo os mamíferos como vetores (Galetti & Morellato 1994; Zortéa & Chiarello, 1994; De Fátima *et al.* 1999; Cáceres & Monteiro-Filho, 2001; Rocha, 2001; Passos & Passamani, 2003; Rocha *et al.* 2004; Rickli & Reis, 2008), *e.g.* o gambá *Didelphis aurita* defecando sementes de amoreira (*Morus nigra* L.); goiabeira (*Psidium guajava* L.) e uva-do-japão (*Hovenia dulcis* Thunb.) (Cáceres & Monteiro-Filho, 2001).

Um estudo preliminar realizado por Luz *et al.*, (2010) com dispersão de sementes nativas por quirópteros em áreas de plantio de bananeira e áreas florestadas no sul do estado do Rio de Janeiro, verificou que o número relativo e absoluto de sementes encontradas nessas amostras fecais de morcegos em bananais e áreas de mata contíguas a estes não diferiu. No entanto, não se sabe ao certo, a interferência que diferentes espécies exóticas podem exercer na dinâmica de dispersão de plantas nativas.

3.2 Objetivo

O objetivo deste estudo foi verificar a influência que as diferentes densidades de *Artocarpus heterophyllus* (jaqueira) têm sobre a dispersão de sementes nativas por pequenos mamíferos. Para tanto queremos responder as seguintes questões:

1 - O número de sementes nativas defecadas pelas diferentes espécies de pequenos mamíferos e pelo conjunto das espécies varia em grades com diferentes densidades de jaqueiras?

2 - A frequência de amostras fecais contendo sementes nativas defecadas pelas diferentes espécies de pequenos mamíferos e pelo seu conjunto varia em grades com diferentes densidades de jaqueiras?

3 - A sazonalidade na disponibilidade de frutos das jaqueiras afeta o número de sementes nativas defecadas pelas diferentes espécies de pequenos mamíferos e pelo conjunto das espécies?

4 - A sazonalidade na disponibilidade de frutos das jaqueiras afeta a frequência de fezes contendo sementes nativas defecadas pelas diferentes espécies de pequenos mamíferos e pelo seu conjunto?

As hipóteses de trabalho são:

As espécies de pequenos mamíferos que se alimentam de jaca defecarão menor quantidade de sementes nativas quanto maior a densidade de jaqueiras em cada uma das grades de estudo. Segundo nossa hipótese, esse fenômeno ocorrerá não apenas com o número de sementes encontradas nas fezes de cada indivíduo, mas com a frequência de fezes com presença de espécies nativas.

As espécies de pequenos mamíferos defecarão maior quantidade de sementes nativas em períodos de menor disponibilidade de jacas nas grades com jaqueiras. Em períodos de menor produção de jacas, as espécies terão que consumir maior quantidade de sementes nativas, aumentando a frequência destas nas fezes.

3.3 Material e métodos

3.3.1 Contagem das sementes dos conteúdos fecais

Para a realização deste capítulo usamos as mesmas grades com os resultados de densidade e frutificação das jaqueiras obtidas no primeiro capítulo. Para verificação das quantidades e freqüências das sementes nas fezes, foram utilizados os mesmos conteúdos fecais para avaliar a dieta das espécies (Capítulo 2).

Após analisar as freqüências das sementes nas fezes, estas eram espalhadas em uma placa de Petri com um pouco de água. Com o auxílio de um pincel e de pinça de ponta fina, as sementes intactas foram contadas sob lupa, chegando assim a quantidade de sementes defecadas por cada indivíduo. Quando o número de sementes em uma amostra fecal era muito elevado (aparentemente maior que 500), a amostra fecal era dividida em quatro partes similares para facilitar a contagem de sementes. Posteriormente esse número era multiplicado por quatro, chegando assim a um número aproximado de sementes na amostra fecal. Amostras de todas as sementes encontradas foram separadas para fazer um banco de sementes defecadas pelos pequenos mamíferos (Anexo 1). Algumas das sementes retiradas das fezes foram postas para germinar em placas de Petri e posteriormente transferidas para recipientes com terra para facilitar a identificação das espécies.

3.3.2 Análises Estatísticas

Para testar a hipótese de que as espécies de pequenos mamíferos defecaram menor quantidade de sementes nativas quanto maior a densidade de jaqueiras, nós utilizamos a regressão simples, tendo como variável dependente o número de sementes defecado por cada espécie e como variável independente, a densidade de jaqueiras. Essa análise foi feita para cada uma das espécies e para o conjunto delas. Para avaliarmos a quantidade de sementes que chega a cada grade, o efeito da densidade das espécies de mamíferos não foi retirado.

Para testar a segunda hipótese de que as espécies de pequenos mamíferos defecaram maior quantidade de sementes nativas em períodos de menor disponibilidade de jacas, nós utilizamos o teste não-paramétrico de Kolmogorov-

Smirnov. Quando a análise foi feita considerando todas as espécies juntas, cada espécie foi considerada como uma amostra independente.

Todas as análises estatísticas foram feitas no Systat 11.

3.4 Resultados

Das 973 capturas de pequenos mamíferos foram recolhidas e analisadas 685 amostras fecais, sendo 208 provenientes de grades com jaqueiras durante os períodos de maior frutificação, 208 de grades com jaqueiras durante os períodos de menor frutificação, 132 de grades sem jaqueiras durante os períodos de maior frutificação e 137 de grades sem jaqueiras durante os períodos de menor frutificação.

No total foram analisadas as fezes de 13 espécies: 36 do rato-do-arroz *Euryoryzomys russatus* (Winge, 1887), 22 do esquilo *Guerlinguetus ingrami* (Thomas, 1901), 30 do rato-d'água *Nectomys squamipes* (Brants, 1827), 19 do rato-toupeira *Oxymycterus dasytrichus* (Schinz, 1821), três de *Phyllomys pattoni* Emmons, Leite, Kolk e Costa 2002, 26 de *Rhipidomys* sp.nov., 383 do rato-de-espinho *Trinomys dimidiatus* (Gunther, 1877); 132 do gambá *Didelphis aurita* Wied-Neuwied, 1826, três da cuíca *Gracilinamus microtarsus* (Wagner, 1842), 22 da cuíca *Marmosops incanus* (Lund, 1840), quatro da catita *Monodelphis americana* (Muller, 1776), quatro do mico-estrela *Callithrix* spp. (Linnaeus, 1758) e uma do tatu-galinha *Dasypus novemcinctus* Linnaeus, 1758.

Entre os roedores, o que mais dispersou sementes nativas foi o *T. dimidiatus*, com 972 ($\pm 10,64$) sementes defecadas, 560 ($\pm 11,28$) em grades com jaqueiras e 416 ($\pm 10,31$) em grades sem jaqueiras. Entre os marsupiais o gambá *D. aurita* foi o que mais dispersou sementes, com 45023 ($\pm 661,33$) sementes defecadas, sendo 14554 ($\pm 547,15$) em grades com jaqueiras e 30469 ($\pm 737,39$) em grades sem jaqueiras. Todas as outras 11 espécies defecaram juntas 2419 ($\pm 32,81$) sementes, sendo 1066 ($\pm 27,76$) em grades com jaqueiras e 1349 ($\pm 37,15$) em grades sem jaqueiras. Todas as 13 espécies defecaram juntas 48414 ($\pm 318,72$) sementes, sendo 16180 ($\pm 229,38$) em grades com jaqueiras e 32334 ($\pm 413,25$) em grades sem jaqueiras (Tabela 1).

O teste de Kolmogorov-Smirnov mostrou que a diferença no total de sementes nativas defecadas em grades com jaqueiras foi maior no período de menor frutificação das jaqueiras (KS = 0,600; p = 0,030), considerando todas as espécies juntas. Contudo, não houve diferença no total de sementes nativas defecadas em grades sem jaqueiras (KS = 0,400; p = 0,309). Entre grades com e sem jaqueiras durante o período de maior frutificação, ocorreu resultado marginalmente significativo, com um maior número de sementes defecadas em grades sem jaqueiras (KS = 0,576; p = 0,071). Porém, não houve diferença entre grades com e sem jaqueiras durante o período de menor frutificação (KS = 0,333; p = 0,662). Os dados das espécies *P. pattoni*, *M. americana* e *D. novemcinctus* não entraram nas análises, por não terem sido observadas sementes nas fezes.

Tabela 1 - Número de sementes nativas dispersas por diferentes espécies de mamíferos em períodos de maior e menor frutificação das jaqueiras e em áreas controle nos mesmos períodos.

Mamíferos	CJ maior frutificação	CJ menor frutificação	SJ maior frutificação	SJ menor frutificação	Total de sementes
<i>E. russatus</i>	4	46	172	164	386
<i>G. ingrami</i>	35	123	49	72	279
<i>N. squamipes</i>	0	3	165	395	563
<i>O. dasytrichus</i>	0	-	4	74	78
<i>P. pattoni</i>	-	-	-	0	0
<i>Rhipidomys sp.</i>	8	185	11	90	294
<i>T. dimidiatus</i>	54	506	121	295	972
<i>D. aurita</i>	909	13645	10827	19642	45023
<i>G. microtarsus</i>	3	95	-	7	105
<i>M. americana</i>	0	-	-	0	0
<i>M. incanus</i>	3	217	32	93	345
<i>Callithrix spp.</i>	-	344	19	2	363
<i>D. novemcinctus</i>	-	-	-	0	0
Total de sementes	1016	15164	11400	20834	48414

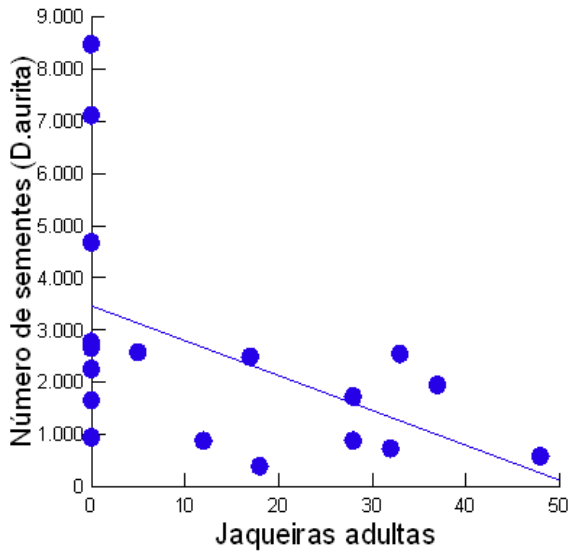
Em relação à frequência com que as sementes apareceram nas fezes, o roedor *E. russatus* foi o que mais frequentemente defecou sementes, com 69,44% de fezes apresentando sementes, sendo 63,15% em grades com jaqueiras e 76,46% em grades sem jaqueiras. Entre os marsupiais, a cuíca *G. microtarsus* foi a que teve maior frequência de sementes defecadas, com todas as amostras contendo sementes, no entanto foram apenas três amostras fecais analisadas. O gambá *D. aurita* apresentou também alta frequência de sementes em suas fezes com 87,12% de sementes em suas fezes, sendo 79,16% em grades com jaqueiras e 96,66% em grades sem jaqueiras. A frequência total de sementes nas fezes de todos os pequenos mamíferos capturados foi de 51,09%, sendo 43,99% em grades com jaqueiras e 62,08% em grades sem jaqueiras (Tabela 2).

Tabela 2 - Frequência de sementes nativas defecadas por diferentes espécies de mamíferos em períodos de maior e menor frutificação das jaqueiras e em áreas controle.

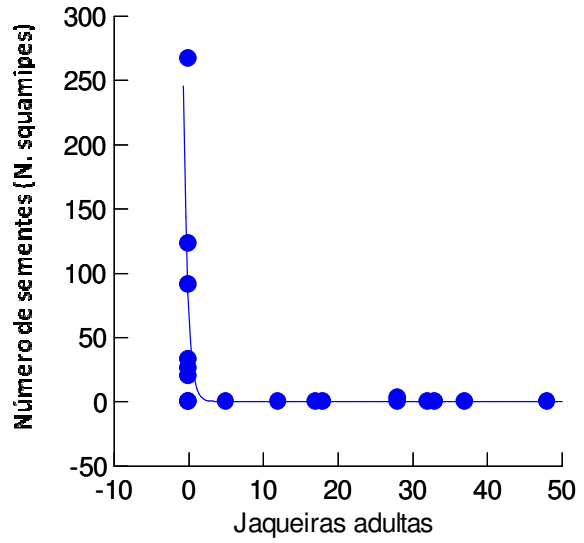
Mamíferos	CJ maior frutificação	CJ menor frutificação	SJ maior frutificação	SJ menor frutificação	Total de sementes
<i>E. russatus</i>	33,33	76,92	71,42	80	69,44
<i>G. ingrami</i>	16,66	16,66	66,66	100	27,27
<i>N. squamipes</i>	0	20	62,5	50	40
<i>O. dasytrichus</i>	0	-	14,28	36,36	26,31
<i>P. pattoni</i>	-	-	-	0	0
<i>Rhipidomys sp.</i>	33,33	87,5	25	60	42,3
<i>T. dimidiatus</i>	18,62	56,03	36,61	74,5	40,73
<i>D. aurita</i>	64,28	88,63	96,55	96,77	87,12
<i>G. microtarsus</i>	100	100	-	100	100
<i>M. americana</i>	0	-	-	0	0
<i>M. incanus</i>	50	28,57	100	57,14	54,54
<i>Callithrix spp.</i>	-	50	100	100	75
<i>D. novemcinctus</i>	-	-	-	0	0
Total de frequência	26,44	61,33	53,78	70,07	51,09

As regressões simples do número de sementes defecadas pelas espécies de pequenos mamíferos durante todos os meses analisados com as densidades de jaqueiras adultas, foram significativas para o gambá *D.aurita* (F = 5.046; P = 0,039), sendo maior a quantidade de sementes defecadas em áreas sem jaqueiras (Figura 1a) O roedor *N. squamipes* defecou mais sementes nativas em grades sem jaqueiras. A relação do número de sementes defecadas com a densidade de jaqueiras não foi linear e por isso utilizamos uma função não linear que foi negativa e significativa [*N. squamipes* = $0.299+69.701*\exp(-1.799*jaqueiras\ adultas)$; (F = 5,437; P = 0,016)], (Figura 1b). Para, *E. russatus* (F = 2,045; P = 0,172), *G. ingrami* (F = 0,068; P = 0,798), *Rhipidomys* sp. (F = 0,779; P = 0,390), *T. dimidiatus* (F = 0,488; P = 0,495) e *M. incanus* (F = 0,289; P = 0,598) não houve relação significativa entre o número de sementes defecadas com densidade de jaqueiras adultas (Figuras 1c a 1g). Como o número de amostras fecais das demais espécies capturadas foi baixo, essa relação não foi testada.

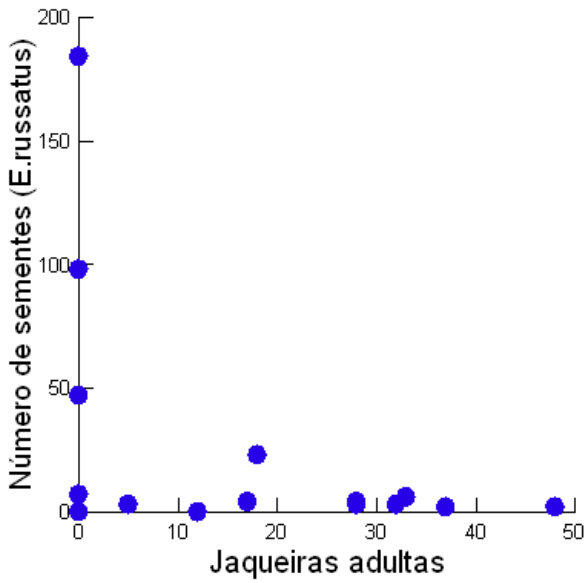
a)



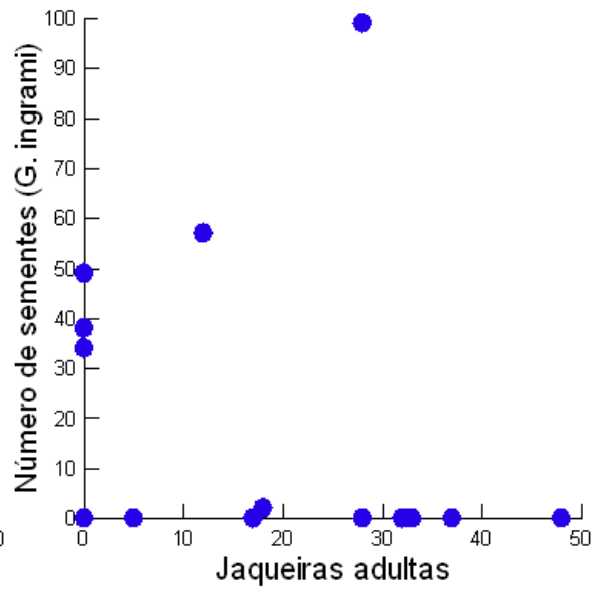
b)



c)

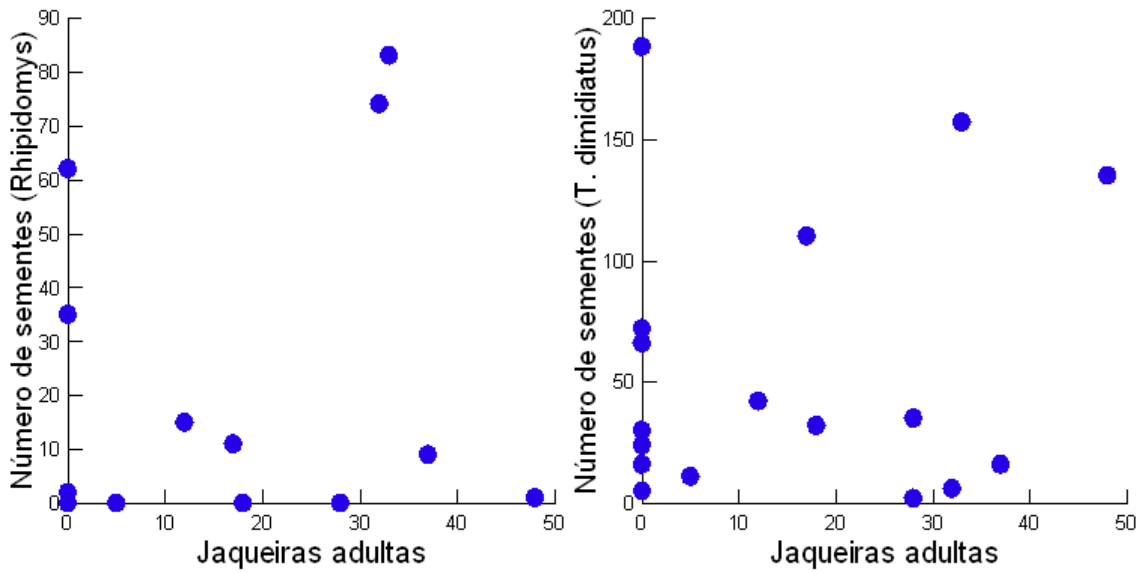


d)



e)

f)



g)

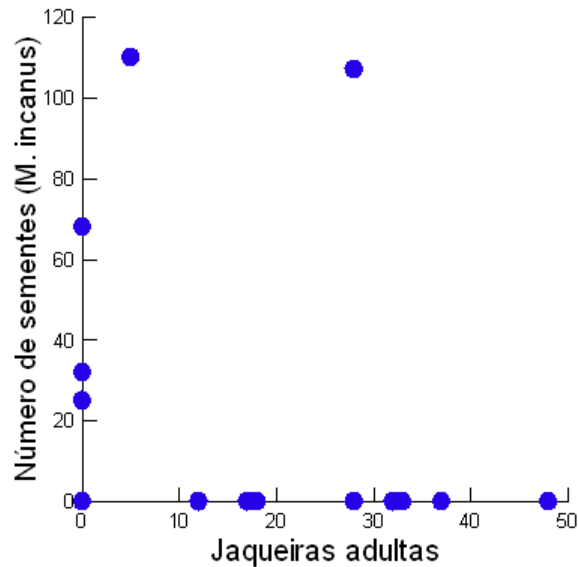
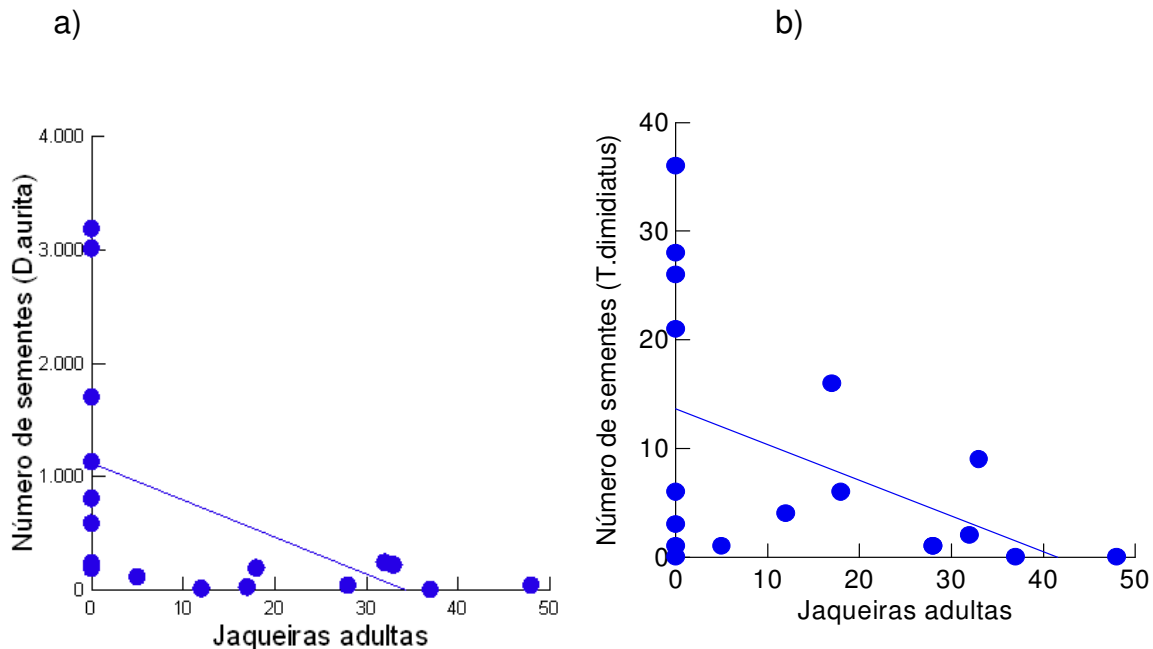
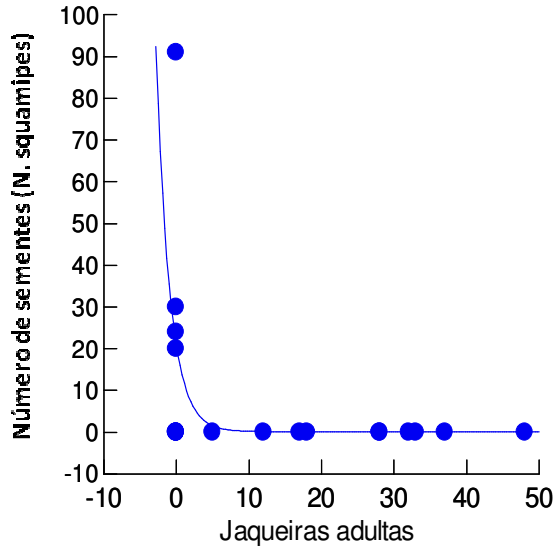


Figura 1 - Regressão simples entre o número de sementes defecadas pelas espécies de pequenos mamíferos durante todos os meses analisados e densidade de jaqueiras adultas. a) *Didelphis aurita*; b) *Nectomys squamipes*; c) *Euryoryzomys russatus*; d) *Guerlinguetus ingrami*; e) *Rhipidomys* sp. f) *Trinomys dimidiatus* e g) *Marmosops incanus*.

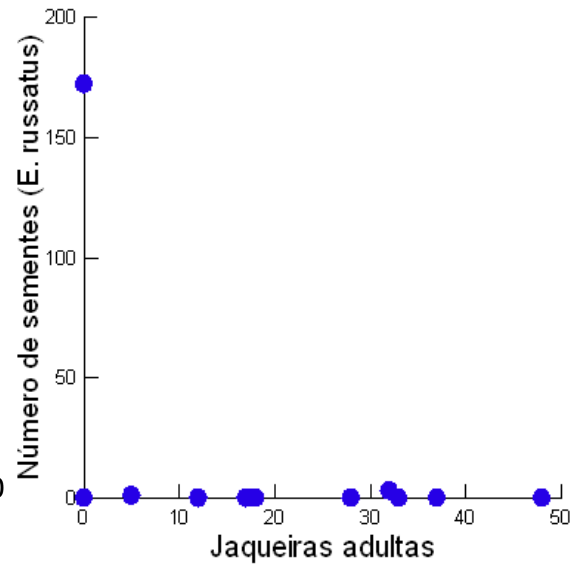
As regressões simples do número de sementes defecadas pelas espécies de pequenos mamíferos durante o período de maior frutificação das jaqueiras (outubro a março), com as densidades de jaqueiras adultas, foi significativa para o gambá *D.aurita* ($F = 6,206$; $P = 0,024$) e significativa para *T. dimidiatus* ($F = 4,453$; $P = 0,051$), sendo maior a quantidade de sementes defecadas em áreas sem jaqueiras (Figuras 2a e 2b). O roedor *N. squamipes* defecou mais sementes nativas em grades sem jaqueiras. A relação entre o número de sementes defecadas e a densidade de jaqueiras não foi linear e por isso utilizamos uma função não linear, que foi negativa e significativa [*N. squamipes* = $0.139 + 20.753 \cdot \exp(-0.533 \cdot \text{jaqueiras adultas})$]; ($F = 4,0276$; $P = 0,038$) (Figura 2c). Para *E. russatus* ($F = 0,796$; $P = 0,385$), *G. ingrani* ($F = 0,724$; $P = 0,407$), *Rhipidomys* sp. ($F = 0,414$; $P = 0,529$) e *M. incanus* ($F = 1,516$; $P = 0,236$) não houve relação significativa entre o número de sementes defecadas com densidade de jaqueiras adultas (Figuras 2d a 2g). Como o número de amostras fecais das outras espécies capturadas foi baixo, essa relação não foi testada.



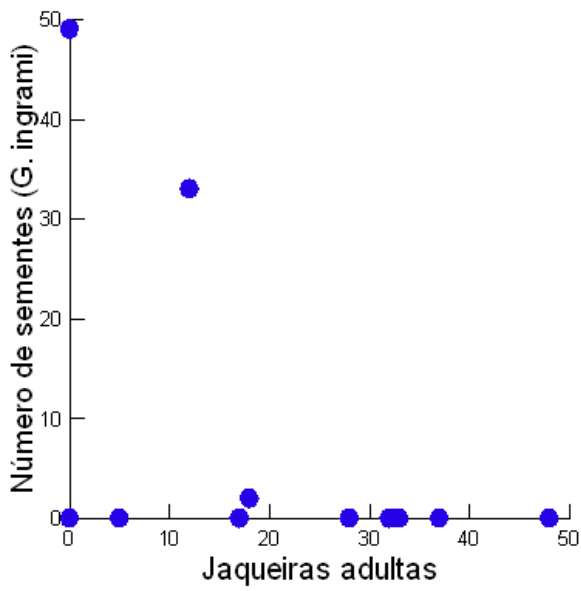
c)



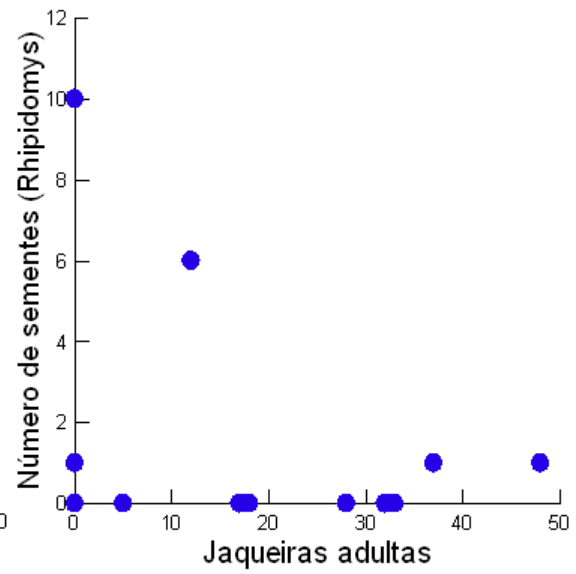
d)



e)



f)



g)

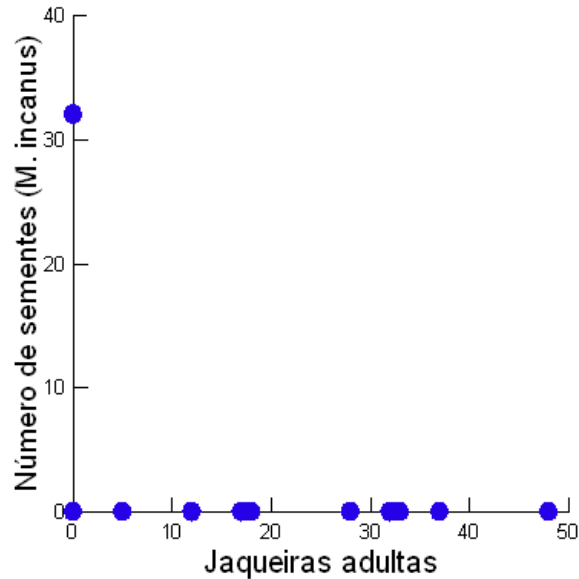
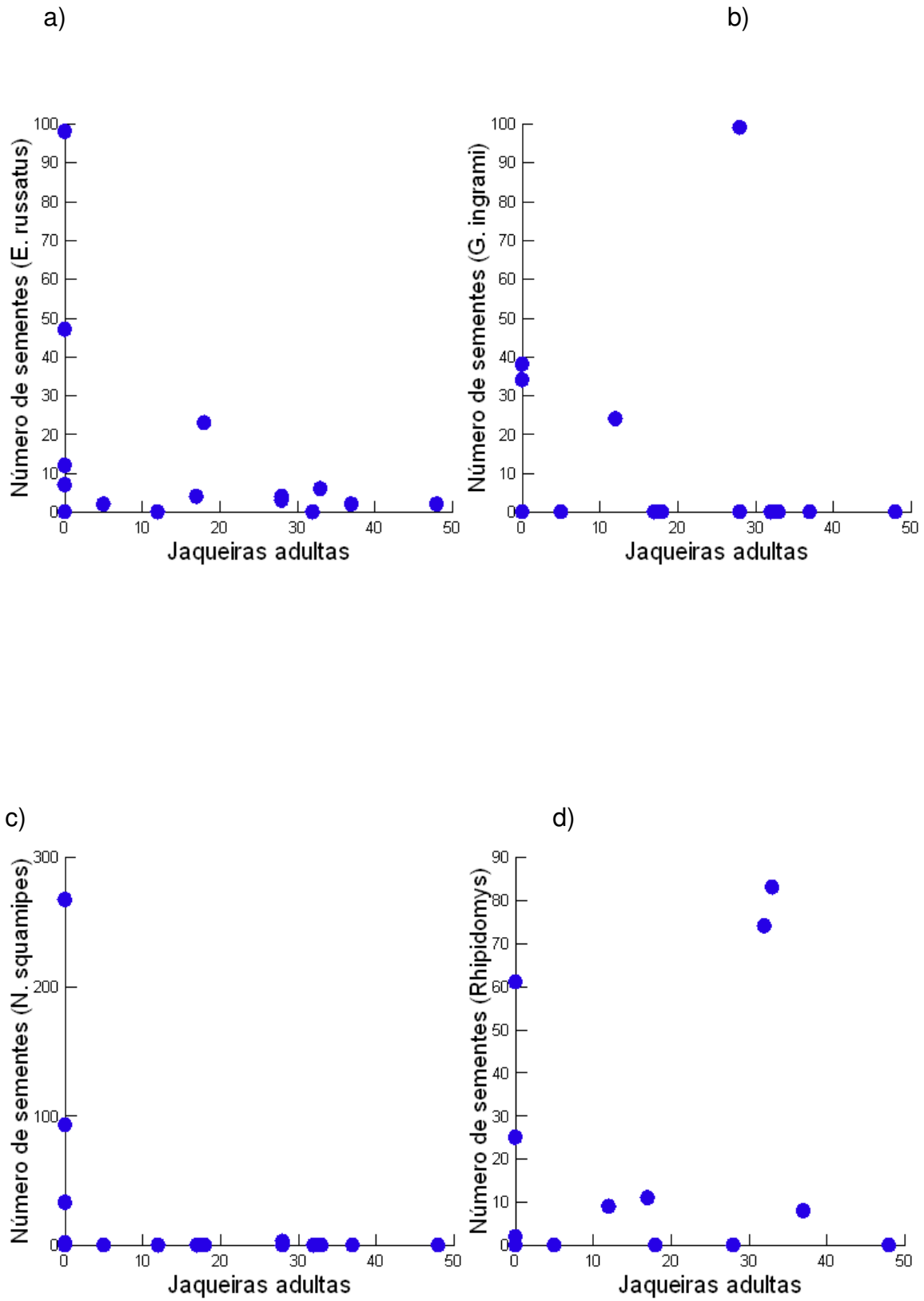


Figura 2 - Regressão simples entre o número de sementes defecadas pelas espécies de pequenos mamíferos durante os meses de maior frutificação das jaqueiras (Outubro a Março) ao longo de três anos e densidade de jaqueiras adultas. a) *Didelphis aurita*; b) *Trinomys dimidiatus* c) *Nectomys squamipes*; d) *Euryoryzomys russatus*; e) *Guerlinguetus ingrami*; f) *Rhipidomys* sp. e g) *Marmosops incanus*.

As regressões simples do número de sementes defecadas pelas espécies de pequenos mamíferos durante o período de menor frutificação das jaqueiras (abril a setembro), com as densidades de jaqueiras adultas, não foram significativas para *E. russatus* ($F = 1,478$; $P = 0,242$), *G. ingrami* ($F = 0,023$; $P = 0,880$), *N. squamipes*, ($F = 1,749$; $P = 0,205$), *Rhipidomys* sp. ($F = 0,920$; $P = 0,352$), *T. dimidiatus* ($F = 1,516$; $P = 0,236$), *D. aurita* ($F = 2,467$; $P = 0,136$) e *M. incanus* ($F = 0,125$; $P = 0,729$) (Figuras 3a a 3g). Como o número de amostras fecais das outras espécies capturadas foi baixo, essa relação não foi testada.



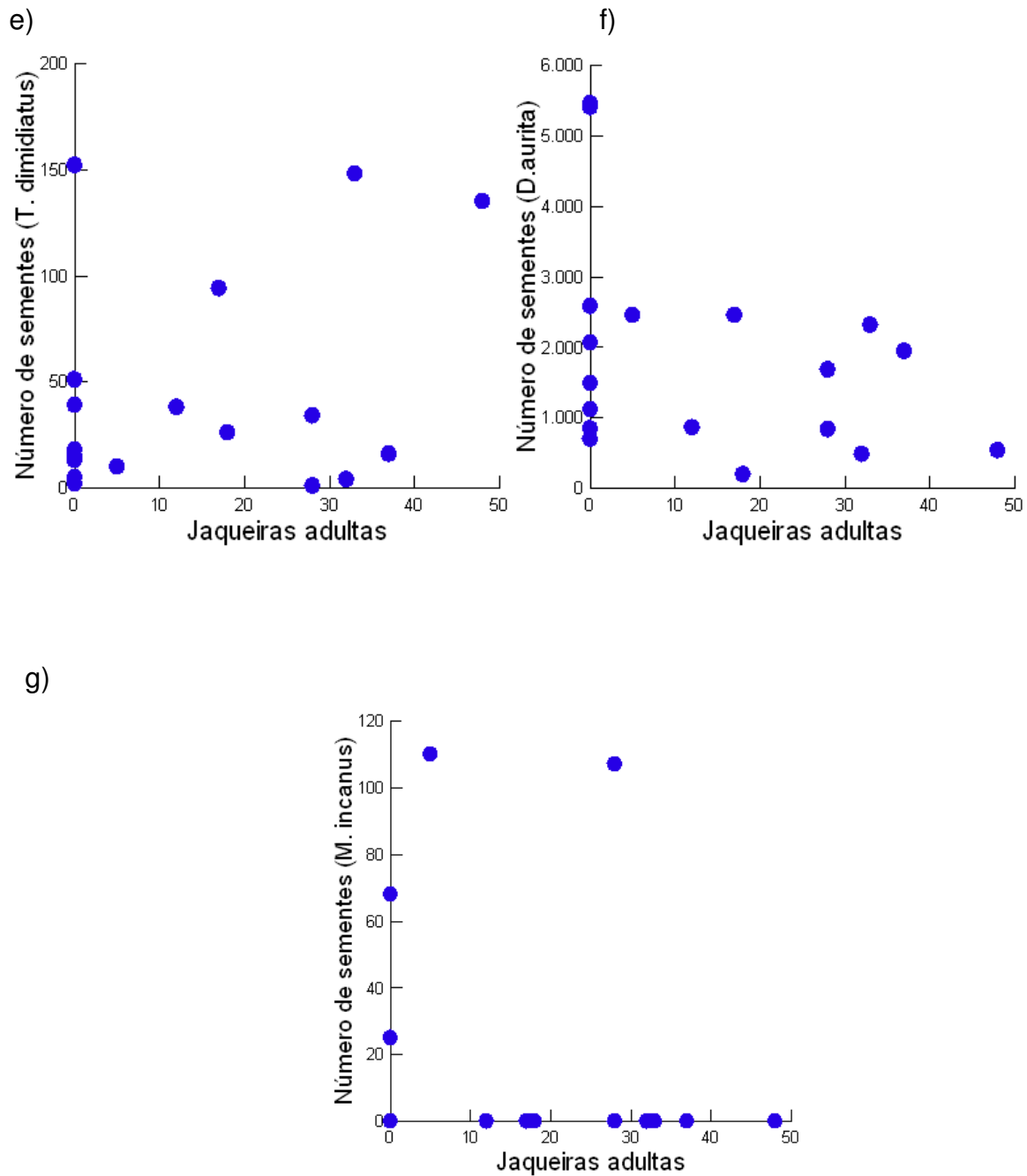
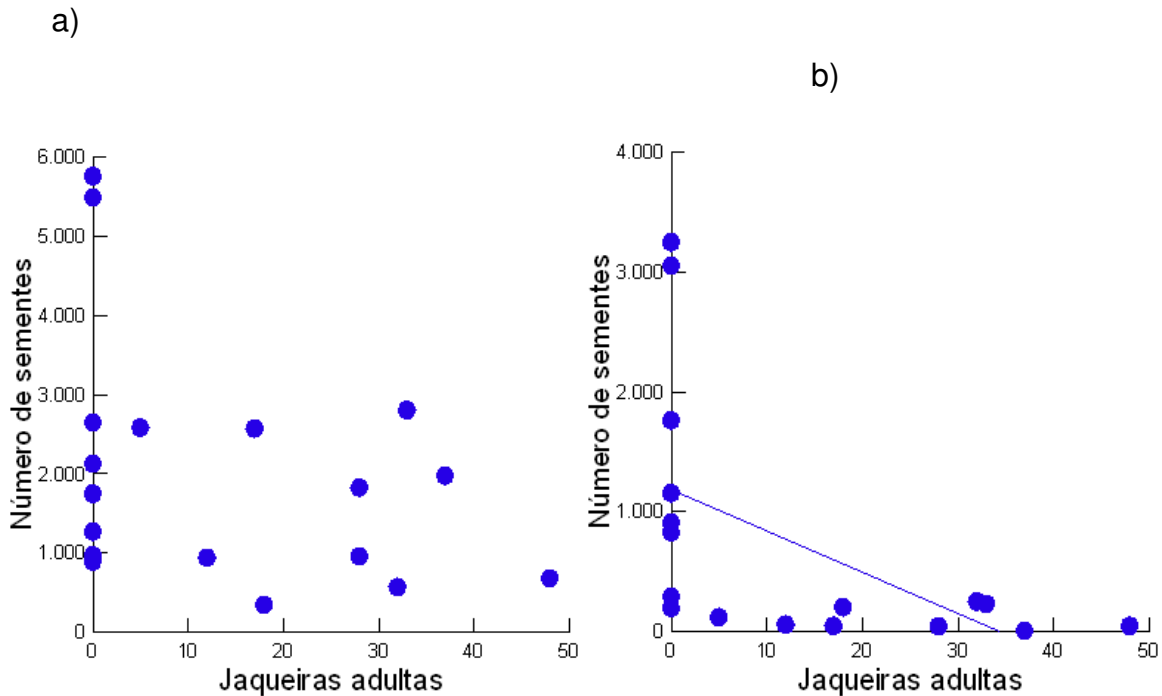


Figura 3 - Regressão simples entre o número de sementes defecadas pelas espécies de pequenos mamíferos durante os meses de menor frutificação das jaqueiras (abril a setembro) ao longo de três anos e densidade de jaqueiras adultas. a) *Euryoryzomys russatus*; b) *Guerlinguetus ingrami*; c) *Nectomys squamipes*; d) *Rhipidomys* sp.; e) *Trinomys dimidiatus*; f) *Didelphis aurita*; e g) *Marmosops incanus*.

As regressões simples do número de sementes defecadas por todas as 13 espécies que tiveram amostras fecais coletadas durante o período de menor frutificação das jaqueiras (abril a setembro) não foi significativo ($F = 2,331$; $P = 0,146$) (Figura 4a). As regressões simples do número de sementes defecadas por todas as 13 espécies que tiveram amostras fecais coletadas no período de maior frutificação das jaqueiras (outubro a março) e durante todo o período amostrado foram significativas ($F = 6,903$; $P = 0,018$) e ($F = 5,061$; $P = 0,039$) respectivamente (Figura 4b e 4c).



c)

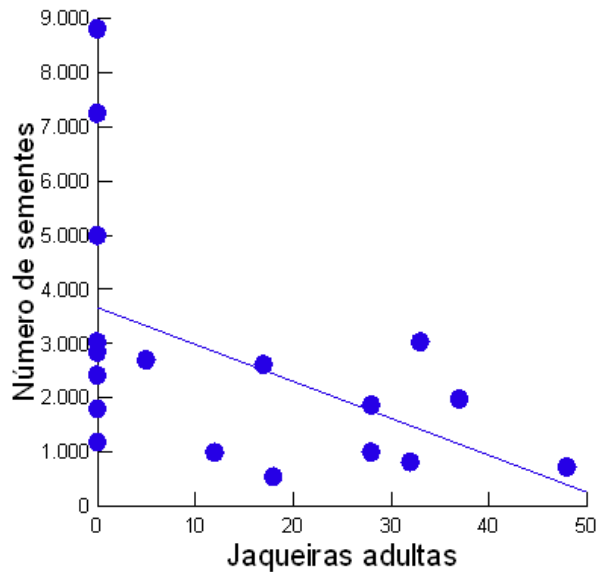
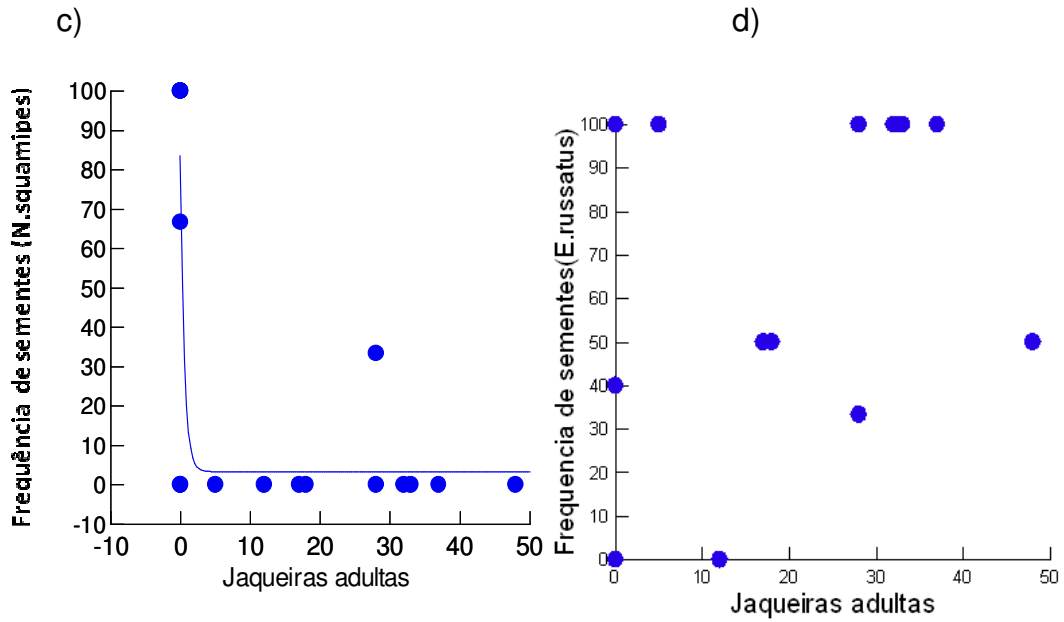
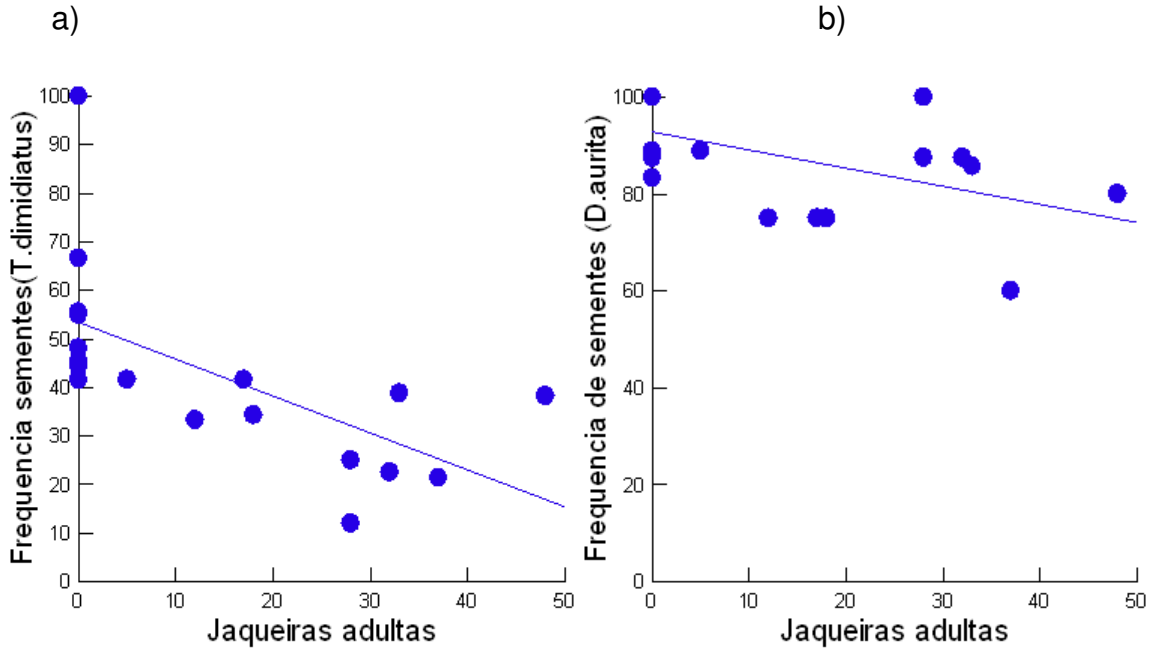


Figura 4 - Regressão simples entre o número de sementes defecadas pelas 15 espécies de pequenos mamíferos e densidade de jaqueiras adultas. a) Durante os meses de menor frutificação das jaqueiras (abril a setembro), b) durante os meses de maior frutificação das jaqueiras (outubro a março) e c) durante todo o período amostrado e densidade de jaqueiras adultas.

As regressões simples da frequência de sementes defecadas pelas espécies de pequenos mamíferos durante todos os meses analisados, com as densidades de jaqueiras adultas, foram significativas para *T. dimidiatus* ($F = 10,642$; $P = 0,005$) e *D. aurita* ($F = 6,095$; $P = 0,025$). Para essas duas espécies, as maiores frequências de sementes defecadas foram em áreas sem jaqueiras (Figuras 5a e 5b). O roedor *N. squamipes* defecou mais sementes nativas em grades sem jaqueiras. A relação do número de sementes defecadas com a densidade de jaqueiras não foi linear e por isso utilizamos uma função não linear que foi negativa e significativa [$N. squamipes = 3.332 + 67.501 \cdot \exp(-1.727 \cdot \text{jaqueiras adultas})$; ($F = 21,037$; $P = 0,001$)] (Figura 5c). Para *E. russatus* ($F = 1,934$; $P = 0,183$), *G. ingrani* ($F = 1,665$; $P = 0,215$), *Rhipidomys* sp. ($F = 1,234$; $P = 0,283$) e *M. incanus* ($F = 1,391$; $P = 0,255$) não houve relação significativa entre a frequência de sementes defecadas com densidade de jaqueiras adultas (Figuras 5d a 5g). Como o número de amostras fecais das outras espécies capturadas foi baixo, essa relação não foi testada.



e)

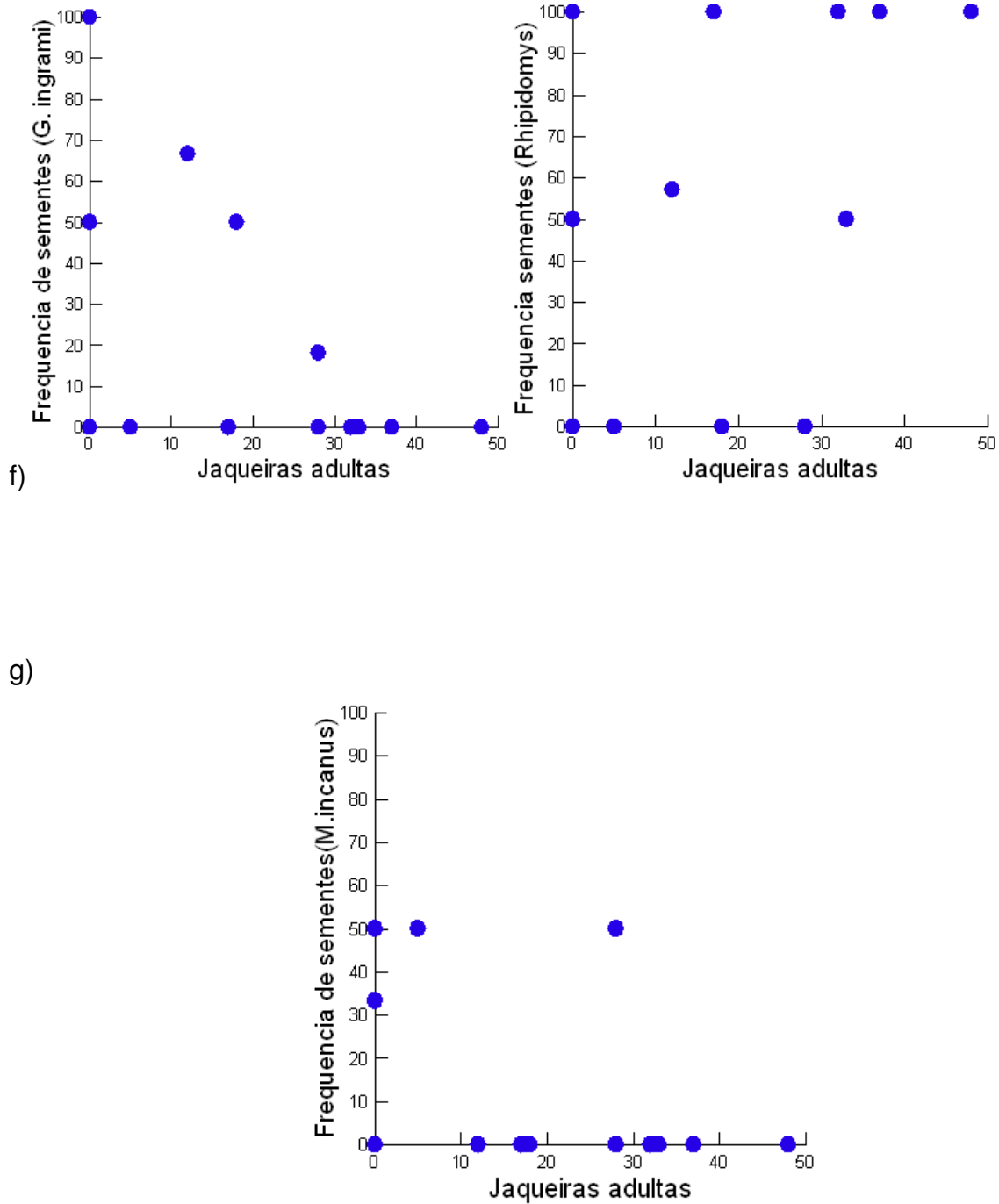
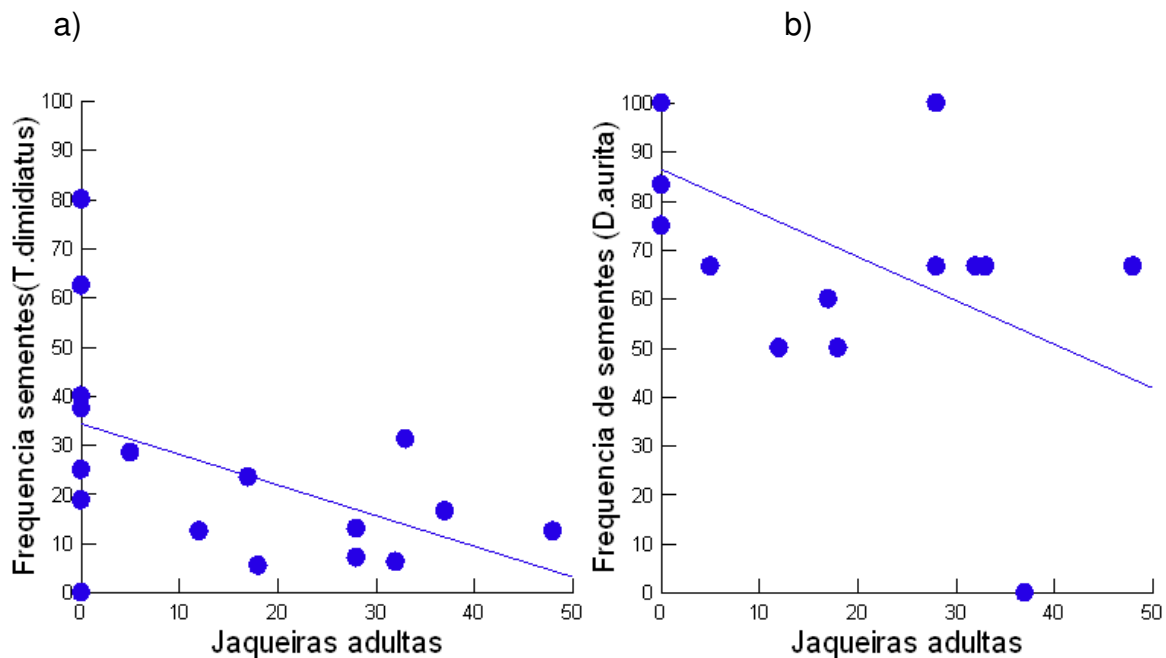
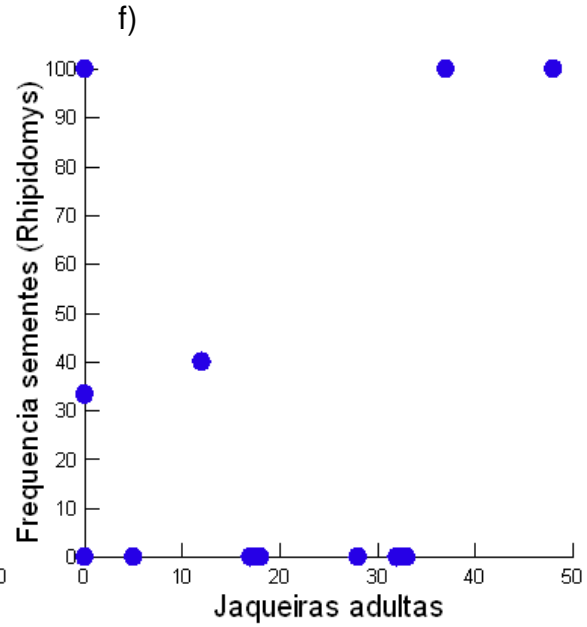
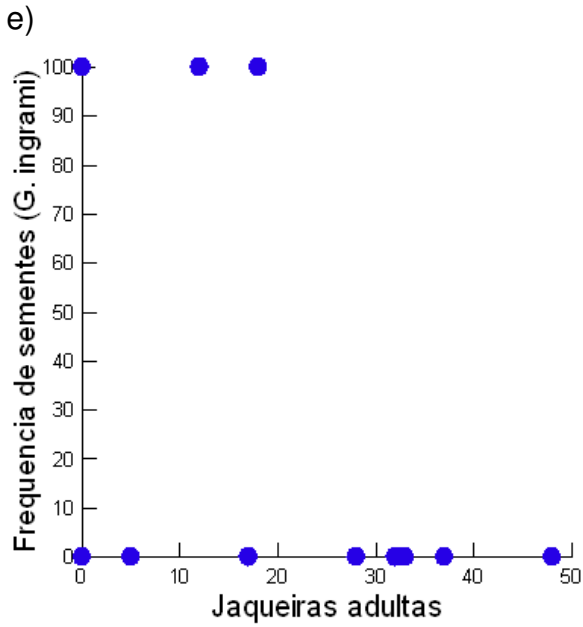
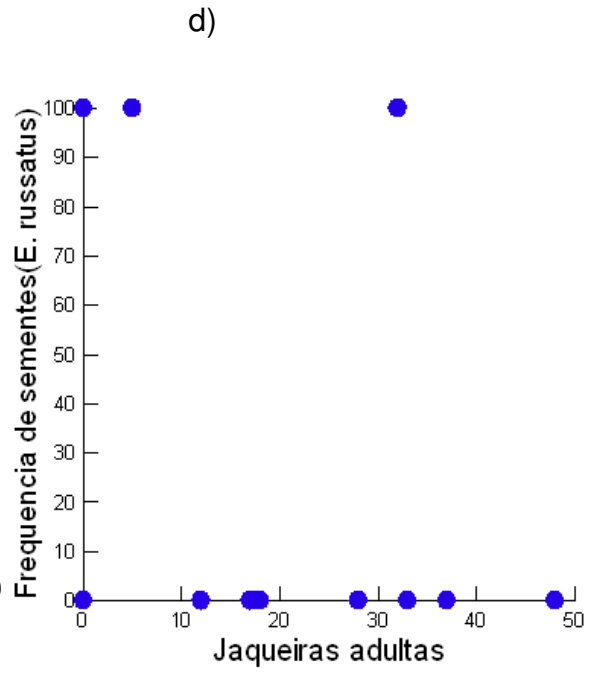
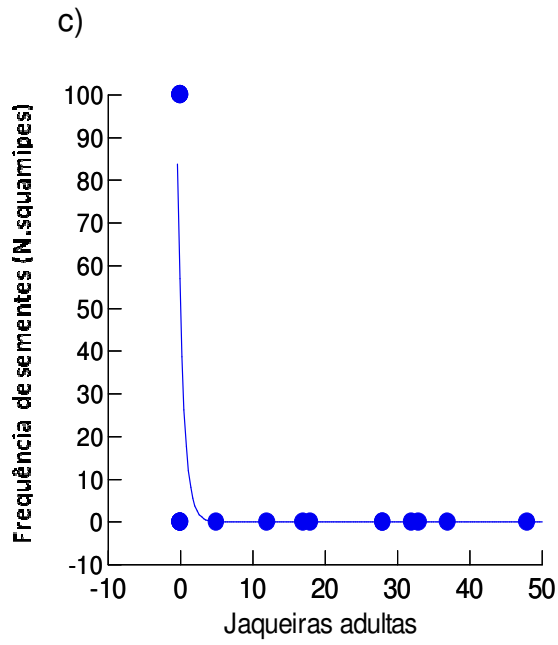


Figura 5 - Regressão simples entre a freqüência de sementes defecadas pelas espécies de pequenos mamíferos durante todos os meses analisados e densidade de jaqueiras adultas. . a) *Trinomys dimidiatus*; b) *Didelphis aurita*;c) *Nectomys squamipes*; d) *Euryoryzomys russatus*; e) *Guerlinguetus ingrami*; f) *Rhipidomys* sp.;e g) *Marmosops incanus*.

As regressões simples entre a freqüência de sementes defecadas pelas espécies de pequenos mamíferos durante o período de maior frutificação das jaqueiras (outubro a março), e as densidades de jaqueiras adultas, foram significativas para *T. dimidiatus* ($F = 4,078$; $P = 0,040$) e *D. aurita* ($F = 7,354$; $P = 0,015$). Para essas duas espécies, as maiores freqüências de sementes defecadas foram observadas em áreas sem jaqueiras (Figuras 6a e 6b). O roedor *N. squamipes* defecou mais sementes nativas em grades sem jaqueiras. A relação do número de sementes defecadas com a densidade de jaqueiras não foi linear e por isso utilizamos uma função não linear que foi negativa e significativa [$N. squamipes = 0.008 + 50.008 * \exp(-1.292 * \text{jaqueiras adultas})$]; ($F = 7,999$; $P = 0,004$)] (Figura 6c). Para *E. russatus* ($F = 0,052$; $P = 0,822$), *G. ingrani* ($F = 0,247$; $P = 0,626$), *Rhipidomys* sp. ($F = 2,158$; $P = 0,161$) e *M. incanus* ($F = 0,825$; $P = 0,377$) não houve relação significativa entre a freqüência de sementes defecadas com densidade de jaqueiras adultas (Figuras 6d a 6g). Como o número de amostras fecais das outras espécies capturadas foi baixo, essa relação não foi testada.





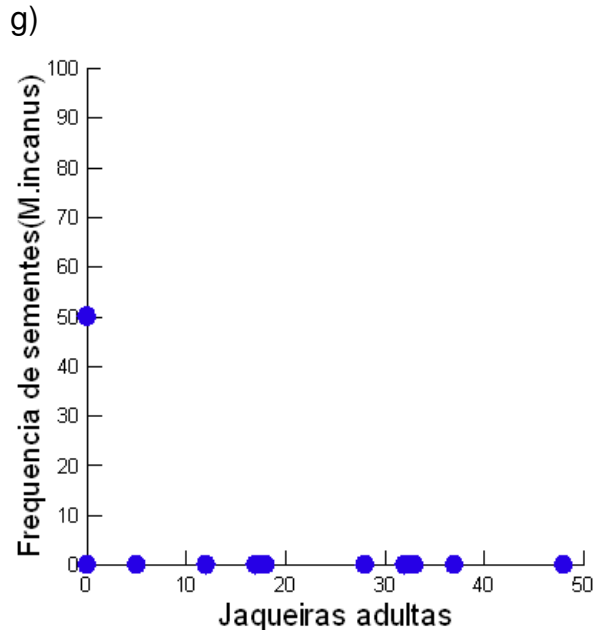
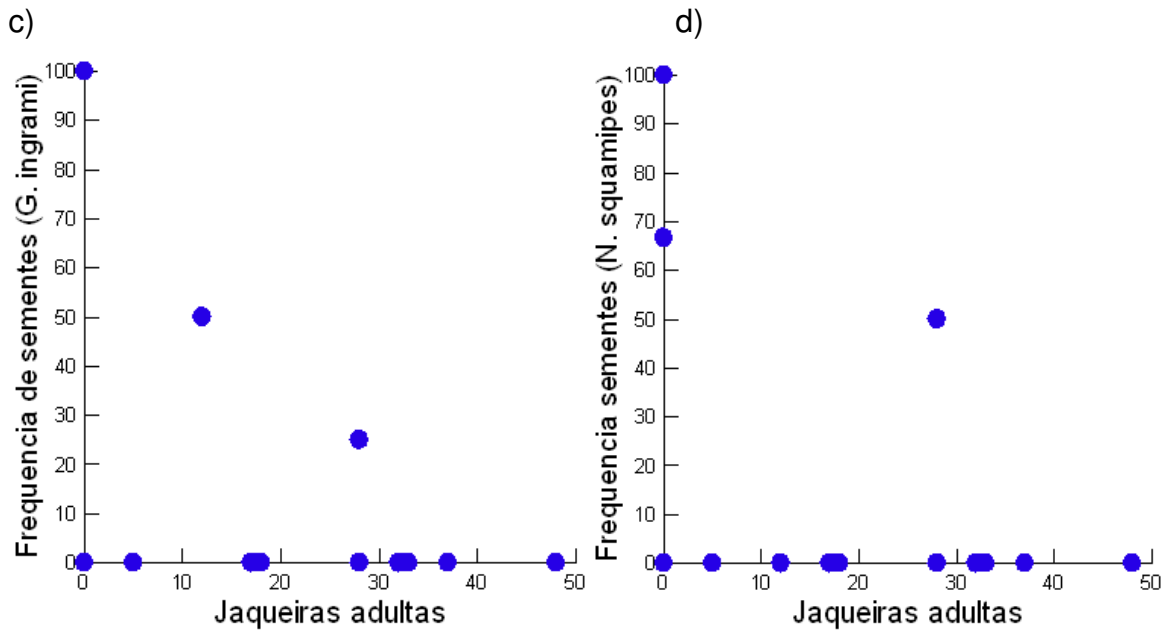
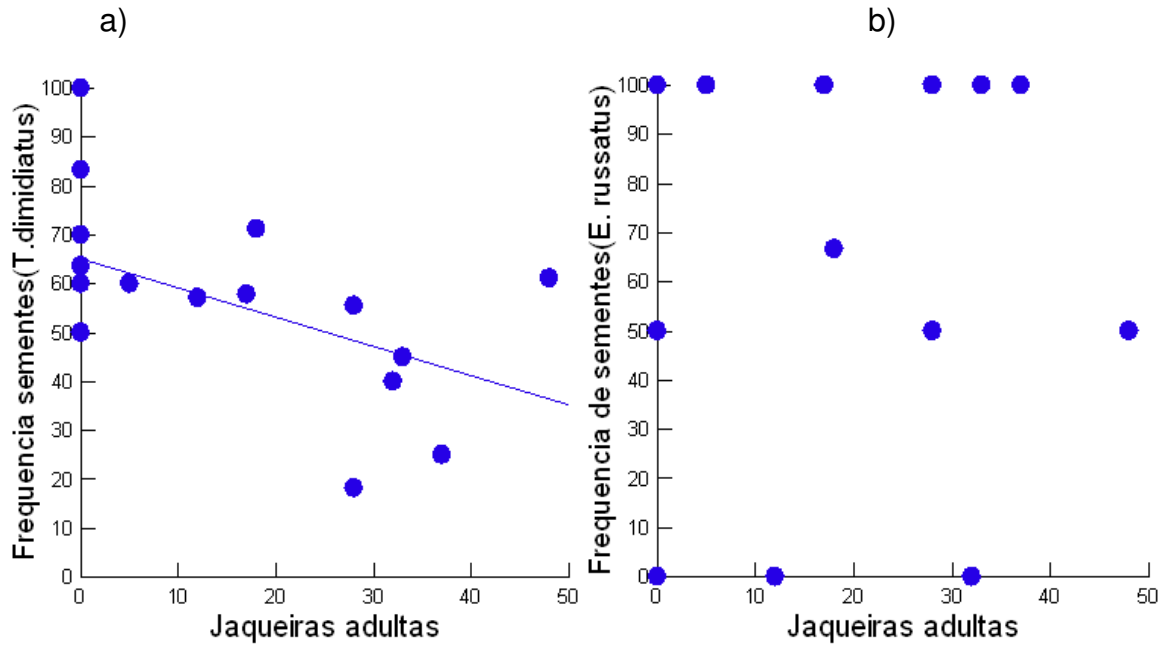


Figura 6 - Regressão simples entre a freqüência de sementes defecadas pelas espécies de pequenos mamíferos durante os meses de maior frutificação das jaqueiras (outubro a março) e densidade de jaqueiras adultas. a) *Trinomys dimidiatus*; b) *Didelphis aurita*; c) *Nectomys squamipes*; d) *Euryoryzomys russatus*; e) *Guerlinguetus ingrami*; f) *Rhipidomys* sp.; e g) *Marmosops incanus*.

As regressões simples da freqüência de sementes defecadas pelas espécies de pequenos mamíferos durante o período de menor frutificação das jaqueiras (abril a setembro), com as densidades de jaqueiras adultas, foi significativa para *T. dimidiatus* ($F = 5,620$; $P = 0,031$). Sendo que para esta espécie a maior freqüência de sementes defecadas foi em áreas sem jaqueiras (Figura 7a). Para *E. russatus* ($F = 0,640$; $P = 0,435$), *G. ingrami* ($F = 1,450$; $P = 0,246$), *N. squamipes*, ($F = 3,336$; $P = 0,086$), *Rhipidomys* sp. ($F = 1,450$; $P = 0,246$), *D. aurita* ($F = 0,539$; $P = 0,473$) e *M. incanus* ($F = 0,024$; $P = 0,879$) não houve relação significativa entre a freqüência de sementes defecadas com densidade de jaqueiras adultas (Figuras 7b a 7g). Como o número de amostras fecais das outras espécies capturadas foi baixo, essa relação não foi testada.



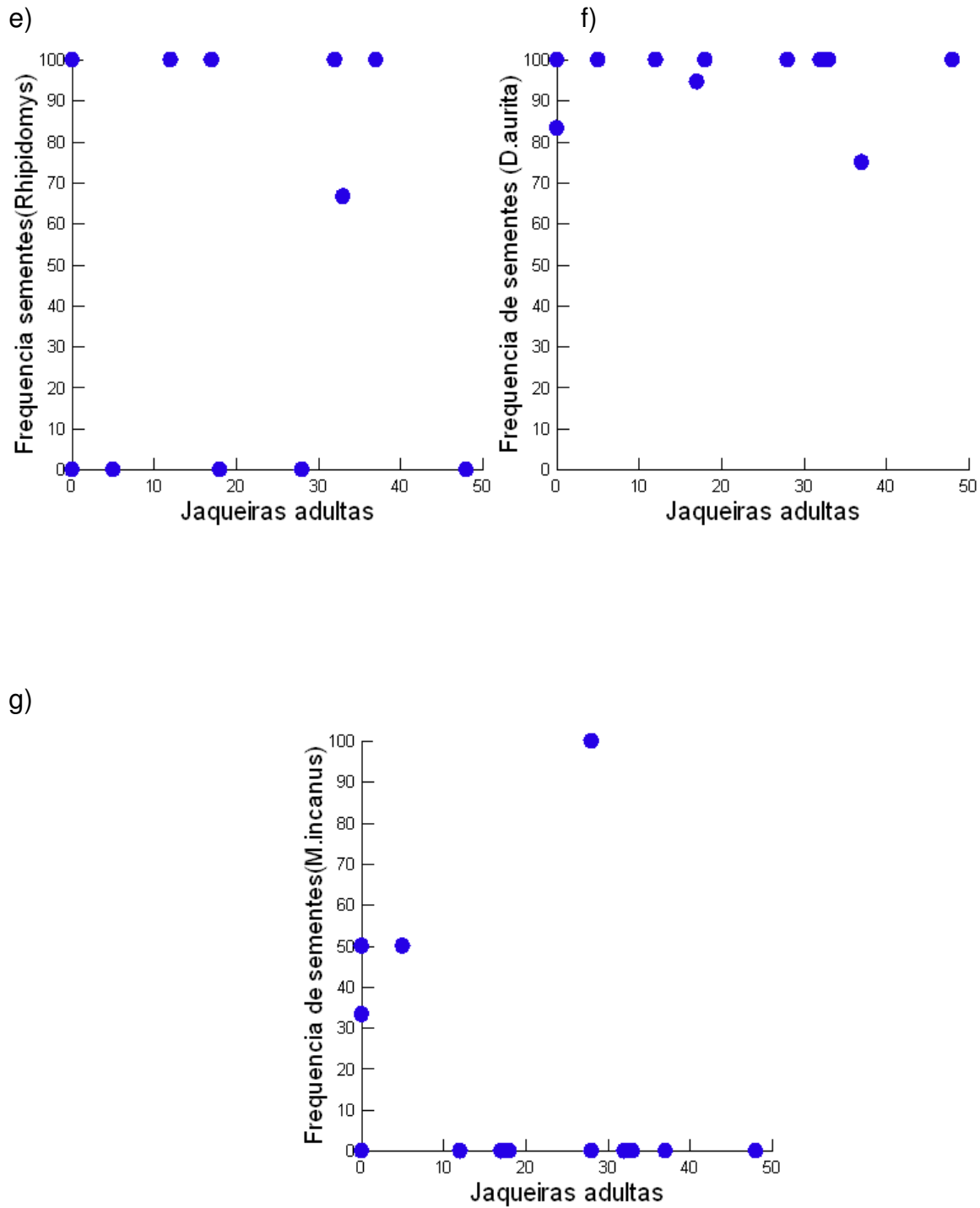
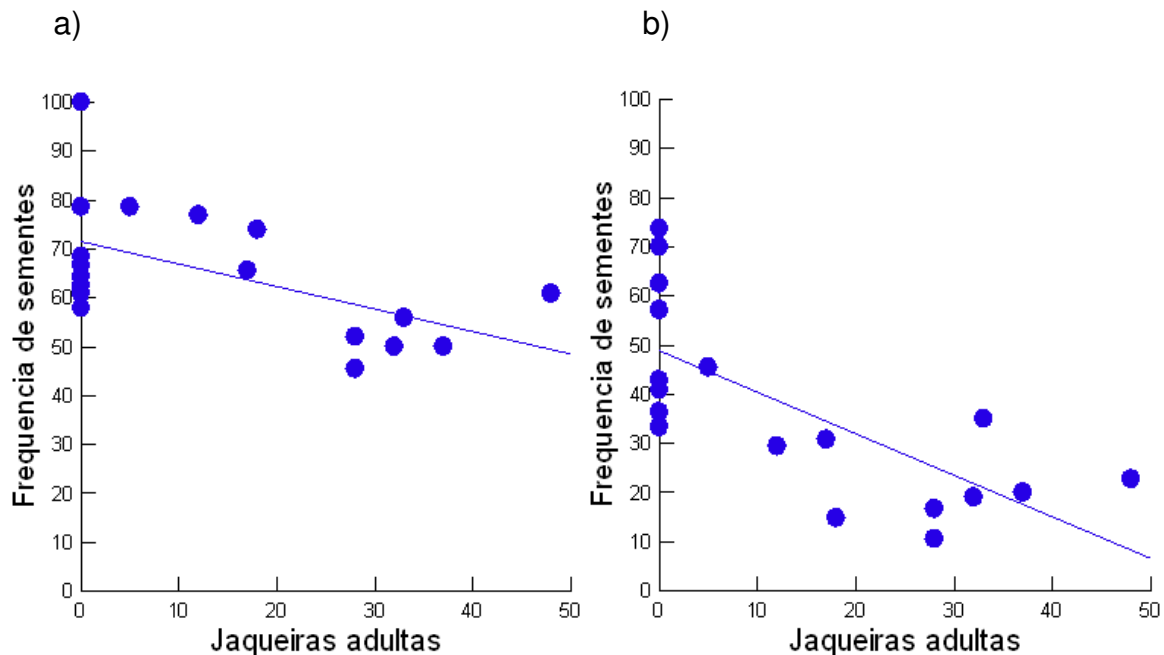


Figura 7 - Regressão simples entre a frequência de sementes defecadas pelas espécies de pequenos mamíferos durante os meses de menor frutificação das jaqueiras (abril a setembro) e densidade de jaqueiras adultas. a) *Trinomys dimidiatus*;

b) *Euryoryzomys russatus*; c) *Guerlinguetus ingrami* d) *Nectomys squamipes*; e) *Euryoryzomys russatus*; f) *Rhipidomys* sp.; e g) *Marmosops incanus*.

As regressões simples da frequência de sementes defecadas por todas as 13 espécies que tiveram amostras fecais coletadas e a densidade de jaqueiras adultas, foram significativas para o período de menor frutificação das jaqueiras (outubro a março), maior frutificação das jaqueiras (abril a setembro) e durante todo o período amostrado ($F = 7,272$; $P = 0,016$), ($F = 17,034$; $P = 0,001$) e ($F = 18,257$; $P = 0,001$) respectivamente (Figura 8a a 8c).



c)

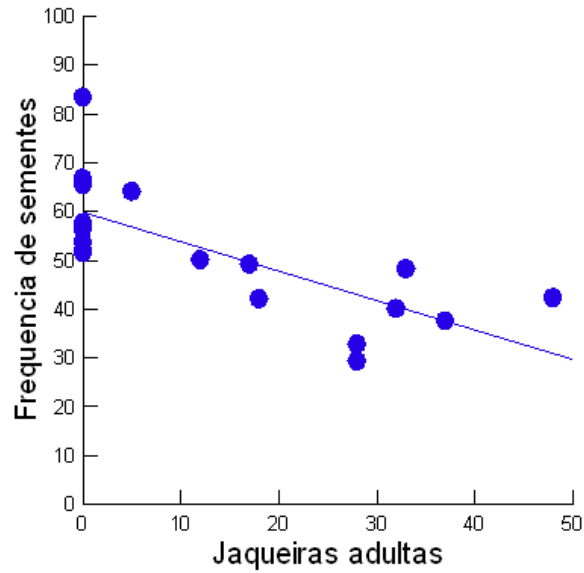


Figura 8 - Regressão simples entre a freqüência de sementes defecadas pelas 13 espécies de pequenos mamíferos e densidade de jaqueiras adultas. a) Durante os meses de menor frutificação das jaqueiras (abril a setembro), b) durante os meses de maior frutificação das jaqueiras (outubro a março) e c) durante todo o período amostrado e densidade de jaqueiras adultas.

3.5 Discussão

As hipóteses por nós levantadas de que as espécies de pequenos mamíferos que se alimentam de jaca defecarão menor quantidade de sementes nativas quanto maior a densidade de jaqueiras e que as mesmas defecarão maior quantidade de sementes nativas em períodos de menor disponibilidade de jacas nas grades com jaqueiras foram parcialmente aceitas. Este fato se deu porque as espécies responderam de forma distinta. Algumas espécies, mesmo frugívoras, como *E. russatus*, parecem não ter sua dieta afetada pelas altas densidades de jaqueira, não alterando o padrão de dispersão de sementes por esta espécie. Outras, como o *T. dimidiatus*, teve a dinâmica de dispersão de sementes claramente influenciada pelas altas densidades de jaqueira.

Os resultados da quantidade de sementes defecadas por *D. aurita*, durante a época de maior frutificação das jaqueiras eram os esperados, já que este animal é onívoro e oportunista quanto à dieta (Leite *et al.*, 1994; Santori *et al.*, 1995 a; Cáceres, 2000; Carvalho, 2003; Raíces, 2006; Cáceres, 2009; Lessa & Geise, 2010). *Didelphis aurita* consome diversos frutos, incluindo espécies exóticas, como os de amoreira (*Morus nigra* L.), de goiabeira (*Psidium guajava* L.), de uva-do-japão (*Hovenia dulcis* Thunb.), jamelão (*Syzygium cumini* L. Skeels.) e inclusive de jaqueira (*Artocarpus heterophyllus* Lamarck) (Cáceres & Monteiro-Filho, 2001; Siqueira, 2006). Embora a densidade de *D. aurita* não tenha relação com a densidade de jaqueiras, a quantidade de sementes defecadas em áreas sem jaqueiras no período de maior frutificação foi, praticamente, 12 vezes mais elevada do que a quantidade de sementes defecadas em grades com jaqueiras no mesmo período. Embora não tenha ocorrido relação significativa entre o número de sementes defecadas por *D. aurita* e a densidades de jaqueiras no período de menor frutificação das jaqueiras, ocorreu relação significativa quando foram considerados todos os períodos amostrados juntos.

Para as outras espécies, apenas *T. dimidiatus* teve uma relação significativa entre a densidade de jaqueiras e o número de sementes nativas defecadas durante o período de maior frutificação das jaqueiras. Esse resultado demonstra também a influência da jaqueira na dispersão de sementes nativas por essa espécie, visto que a

densidade de *T. dimidiatus* é significativamente maior em grades com densidade de jaqueiras mais elevada.

Embora *E. russatus* tenha defecado um número mais elevado de sementes de espécies nativas em grades sem jaqueiras do que em grades com jaqueiras, essas relações não foram significativas. Aparentemente a espécie não foi influenciada pelas diferentes densidades de jaqueiras.

O rato-d'água, *N. squamipes*, ocorre em áreas que ficam próximas a corpos d'água (Bergallo & Magnusson, 1999; Bonvicino *et al.*, 2002; Cáceres *et al.*, 2008). Este fato pode ter influenciado a ocorrência da espécie em baixa densidade em grades com e sem jaqueiras afastadas desse recurso. Mesmo sua abundância sendo influenciada pela presença de corpos d'água, a quantidade de sementes defecadas por esta espécie em áreas sem jaqueiras foi muito superior a de áreas com jaqueiras. Isso demonstra que nestes ambientes a jaqueira interfere na dinâmica de dispersão de sementes de mais uma espécie. Ademais, *N. squamipes* foi observado consumindo jaca (observação pessoal)

Outro importante fator foi à variação no tamanho das sementes encontradas nas fezes dos animais. Sementes muito pequenas, como de *Miconia calvescens*, apareceram em grande número nas fezes, enquanto sementes maiores, como a de *Passiflora* sp., apareceram em número reduzido nas amostras fecais, fazendo com que animais que tenham se alimentado de frutos nativos, defecassem número de sementes muito distintos.

Por esse motivo, verificamos também a presença ou ausência de sementes nas fezes dos pequenos mamíferos. Essa análise apresentou uma relação mais expressiva do que o número de sementes. Um fato importante é que o número de sementes dispersas pelos pequenos mamíferos, em alguns casos, pode ser similar em grades com e sem jaqueiras, mas a frequência de fezes contendo sementes nativas pode variar bastante, interferindo nas chances dessas sementes chegarem a sítios apropriados. Sendo a dispersão de sementes em sítios adequados para a sua germinação e desenvolvimento um dos passos fundamentais no seu estabelecimento (Almeida & Galetti, 2007; Neto-Almeida *et al.*, 2008; Raíces & Bergallo, 2010).

O rato-de-espinho, *T. dimidiatus* teve relação negativa significativa entre a frequência de fezes contendo sementes nativas e a densidade de jaqueiras em todos os períodos amostrados, mesmo a densidade destes roedores sendo maior em grades com jaqueiras. Outras duas espécies, *N. squamipes* e *D. aurita*, também tiveram relação negativa significativa entre a densidade de jaqueiras e a frequência de fezes contendo sementes nativas no período de maior frutificação das jaqueiras e em todos os períodos somados.

Nos resultados de número de sementes defecadas por todas as 13 espécies que tiveram amostras fecais coletadas, é clara a influência dos resultados obtidos por *D. aurita*, já que essa espécie foi a que mais defecou sementes, tendo em suas fezes 13 vezes mais sementes do que todas as 12 espécies somadas. Em relação à presença de fezes contendo sementes nativas defecadas por todas as 13 espécies que tiveram amostras fecais coletadas, a influência de uma espécie não foi tão evidente, sendo os resultados negativamente significativos nos períodos de maior e menor frutificação das jaqueiras.

Mesmo não tendo a mesma influência sobre as diferentes espécies de pequenos mamíferos, a alta densidade das jaqueiras influenciou tanto na redução de número de sementes nativas dispersas quanto na frequência de fezes com sementes nativas chegando a esses sítios.

Ambos os resultados demonstram um quadro preocupante. Estima-se que nas florestas tropicais entre 50% a 90% de todas as árvores são dispersas por animais (Fleming, 1987). Na Mata Atlântica, cerca de 87% de todas as árvores produzem frutos zoocóricos, podendo chegar a 90% em algumas áreas (Galetti, 1996; Campassi, 2002). Isso demonstra a quantidade de espécies zoocóricas nativas que podem estar tendo suas densidades afetadas pela presença da jaqueira, principalmente aquelas que têm seu período de frutificação sobreposto com a época de maior frutificação dessa espécie.

Alguns trabalhos enfatizaram a dispersão de espécies zoocóricas exóticas como o seu principal fator de invasão, como no caso da uva-do-Japão (*Hovenia dulcis* Thunb.) e a goiabeira (*Psidium guajava* L.) (Carvalho, 1994; Soria *et al.*, 2002; Backes & Irgang, 2004; Schmidlin *et al.*, 2005; Rodolfo *et al.*, 2007). No entanto, pela falta de

trabalhos realizados avaliando o impacto que as espécies exóticas podem causar à dinâmica de dispersão de sementes de plantas nativas, fica evidente a urgência de trabalhos com esse foco.

Neste trabalho verificamos a influência que a jaqueira tem em diminuir a quantidade de sementes que chegam a áreas com altas densidades dessa árvore. Embora alguns trabalhos realizados com a invasão da jaqueira na Mata Atlântica evidenciem a disputa por área e até substâncias alopáticas dificultando o estabelecimento de plântulas de espécies nativas sob a copa das jaqueiras (Perdono & Magalhães, 2007; Abreu & Rodrigues, 2010; Moura, 2011), não se pode negligenciar os resultados obtidos nesse trabalho, podendo ser a quantidade de sementes nativas que chegam a essa área um importante fator na falta de competitividade das espécies nativas com a jaqueira neste bioma.

4 A INFLUÊNCIA DOS PEQUENOS MAMÍFEROS SOBRE A PREDÇÃO E DISPERSÃO DE SEMENTES DE JAQUEIRA (*Artocarpus heterophyllus*Lamarck) NA ILHA GRANDE, RJ.

4.1 Introdução

Algumas espécies de plantas são aparentemente bem adaptadas à dispersão por tipos específicos de animais, com síndromes claras de dispersão de sementes. As duas síndromes mais conhecidas são a ornitocoria, onde a semente é dispersa por aves, como a observada em pássaros dispersando ervas-de-passarinho (Davidar, 1987) e a quiropterocoria, onde a dispersão é feita por morcegos, como *Carollia perspicillata* dispersando sementes do gênero *Piper* (Mello *et al.*, 2004). Por outro lado, várias espécies de plantas que produzem frutos comestíveis não são claramente adaptadas a utilizar tipos específicos de animais para a sua dispersão, mas, de preferência, parecem utilizar a dispersão animal de uma forma mais generalista (Galetti *et al.*, 2003).

Janzen e Martin (1982), realizando estudos na Costa Rica com frutos anacrônicos (frutos com características que parecem mais adaptadas ao passado e que potencialmente eram dispersos pela megafauna), encontraram a dispersão secundária como a principal hipótese para esses frutos de massa e sementes avantajadas sobreviverem mesmo depois do desaparecimento de seus potenciais dispersores há 10 mil anos. Dessa forma, animais que seriam classificados como predadores de sementes não especializados ou dispersores secundários passaram a ser seus dispersores primários. Um exemplo bem conhecido é o dos jatobás (*Hymenaea* spp), dispersos pela cutia (*Dasyprocta* spp) (Galetti, 2004).

A dispersão secundária por roedores do gênero *Dasyprocta* e *Myoprocta* já foi observada na Amazônia (Galetti *et al.*, 2006). Esses roedores têm o hábito de armazenar as sementes que encontram no solo para consumo posterior. Algumas dessas sementes armazenadas, no entanto, nunca são recuperadas e podem vir a germinar e se estabelecer em distâncias consideráveis da planta mãe (Galetti *et al.*, 2006).

Vários fatores parecem predispor certas espécies de plantas como invasoras, entre eles, a produção e a eficiência de dispersão de propágulos e as interações competitivas com outras espécies, além de características do sítio invadido e eventos imprevisíveis, como pequenas perturbações naturais na vegetação (D' Antonio & Vitousek, 1992; Davis *et al.* 2000; Moura, 2011). Espécies polinizadas por animais e/ou com frutos carnosos que atraem dispersores ocorrem acima do esperado como invasoras (Rejmanék & Richardson, 1996), já que os animais atuam como facilitadores do processo de invasão.

Segundo a hipótese de liberação de inimigos naturais, uma das razões para o sucesso de espécies exóticas como invasoras é que estas espécies encontram-se ocupando novos ambientes livres de seus inimigos naturais, como patógenos e herbívoros especializados, que controlam o crescimento de suas populações em sua área de distribuição original. Sem estes fatores de regulação, plantas invasoras podem investir recursos em estruturas reprodutivas, que seriam utilizados em substâncias ou estruturas de defesa (Keane & Crawley, 2002).

Assim, uma proporção comparativamente maior dos propágulos produzidos pelas espécies invasoras poderia sobreviver em relação aos produzidos por espécies nativas, que continuam sob controle de seus inimigos naturais (Keane & Crawley, 2002). Por exemplo, patógenos e predadores de sementes especializados são reconhecidos como agentes de regulação de populações de várias espécies de plantas tropicais, promovendo grande mortalidade em áreas de maior concentração de propágulos, encontrados nas proximidades da planta-mãe (Janzen, 1970; Connell, 1971). Insetos cujas larvas se desenvolvem no interior de sementes, freqüentemente, dependem de uma ou poucas espécies de plantas para completarem seu ciclo de vida, caracterizando-se como predadores de sementes pré-dispersão especializados (Crawley, 1992). Experimentos comparando a predação de sementes de palmiteiros (*Euterpe edulis* Mart.) por insetos e roedores mostraram que a predação especializada por insetos é dependente da densidade de plantas adultas. Em contrapartida, os roedores seriam mais generalistas e a predação de sementes seria independente da densidade de plantas (Pizo & Vieira, 2004).

A jaqueira, *Artocarpus heterophyllus*, é conhecida por produzir o maior fruto, chegando a pesar mais de 35 kg. Em seu hábitat natural, a jaqueira tem como dispersores tartarugas, roedores, macacos, porcos selvagens (Khan, 2004; Vijaya, 1982 *apud* Corlett, 1998) e elefantes. Numa situação em que a espécie é invasora, como é o caso da jaqueira no Brasil, animais que seriam classificados como predadores de sementes ou dispersores secundários passam a ser seus dispersores primários.

4.2 Objetivos

O objetivo deste estudo é verificar a influência que os pequenos mamíferos têm na predação e na dispersão de sementes da *Artocarpus heterophyllus* (jaqueira) em grades com densidades variadas desta árvore e verificar quais as espécies de pequenos mamíferos são capazes de fazer isso. Para tanto, queremos responder as seguintes questões:

- 1 – Ocorrem diferenças na predação entre as sementes com e sem mesocarpo?
- 2 - A que distância esses animais conseguem dispersar as sementes de jaca?
- 3 - Ocorrem diferenças no número de sementes predadas e não predadas entre os períodos de maior e menor frutificação das jaqueiras?
- 4 – A quantidade de sementes não predadas é dependente do número de jaqueiras frutificando?
- 5 – Quais espécies são dispersoras e predadoras de sementes de jaqueira na Ilha Grande?

As hipóteses do trabalho são:

As espécies de pequenos mamíferos que se alimentam de jaca consumirão mais sementes com mesocarpo do que sem o mesocarpo. Isso pelo fato do olfato ser um dos principais sentidos para detecção de alimento por roedores e marsupiais neotropicais.

No período de maior frutificação de jaqueiras, o consumo de sementes será menor devido à grande disponibilidade de alimento que as jaqueiras proporcionam, principalmente em grades com alta densidade de jaqueiras.

Os roedores serão os principais predadores e dispersores secundários de jaca, tendo as outras ordens pouca ou nenhuma influencia sobre a dispersão e a predação de sementes.

4.3 Material e métodos

Para verificar as taxas de predação de sementes e determinar a distância de dispersão de sementes de jaca pelos pequenos mamíferos foram utilizadas duas metodologias. Um experimento com sementes de jaca atadas a um carretel e outro complementar, com armadilhas fotográficas (*cameratrapp*), para verificar os consumidores, predadores e potenciais dispersores dessas sementes.

4.3.1 Sementes de jaca atadas ao carretel

Neste experimento foram utilizadas sementes de jaca com e sem o mesocarpo. As sementes de jaca foram perfuradas e no furo foi introduzido um arame de 0,5mm de espessura e aproximadamente 10 cm de comprimento. As duas pontas do arame foram enroladas fazendo com que a semente ficasse parcialmente envolvida. Posteriormente a ponta da linha de um carretel de pesponto foi amarrada à ponta do arame que envolvia a semente de jaca com ou sem mesocarpo (Figuras 1 e 2). Esse procedimento foi realizado para evitar que os roedores rompessem a linha com os dentes. O corpo do carretel foi colocado dentro de um paliteiro de plástico de 9 cm de comprimento. No campo, os paliteiros eram fixados em troncos de árvores com o auxílio de barbante, de cabeça para baixo à aproximadamente 1 m do solo. As sementes amarradas à linha de pesponto eram colocadas no solo (Figura 3).

Mensalmente, durante abril de 2008 a março de 2009, em cada uma das seis grades contendo jaqueiras (CA; CC; CF; CG; CH; CI), foram colocados seis carretéis, três contendo apenas as sementes e três com as sementes ainda envolvidas com o mesocarpo. Os carretéis foram numerados de um a seis e dispostos a uma distância de 10 metros uns dos outros, atravessando as grades. Nos carretéis de números ímpares foram colocadas as sementes nuas e nos de números pares as sementes com o mesocarpo. No mês seguinte, os carretéis eram verificados, anotando-se o ponto; se as

sementes foram predadas; deixadas no local ou dispersas. Foram também medidas as distâncias de dispersão de sementes e dos locais onde as sementes foram consumidas.



Figura 1 - Semente de jaca envolvida com arame e atada ao carretel.

Figura 2 - Semente de jaca com mesocarpo envolvida com arame e atada ao carretel.



Figura 3 - Sistema montado para o experimento de sementes atadas ao carretel. Preso a árvore está o paliteiro com o carretel em seu interior.

4.3.2 Armadilhas fotográficas (*Camera trap*)

Mensalmente, durante os meses de setembro de 2008 a novembro de 2009 foram utilizadas de duas a três armadilhas fotográficas da marca Trapa-Câmera. As armadilhas fotográficas consistem basicamente de uma máquina fotográfica de oito megapixels ligada a um sensor de presença infra-vermelho, com alcance de quatro a seis metros. Esse material fica inserido dentro de uma caixa de metal camuflada e a prova d'água. As câmeras podem ser colocadas para fotografar ou fazer pequenas filmagens de no máximo 10 segundos em intervalos que variam de 10 a 150 segundos. Quando as câmeras são programadas para filmagem, uma série de pequenas lâmpadas de *led* se acendem tornando possível a captação da imagem.

No teste piloto, as armadilhas fotográficas foram postas para fotografar os animais, mas esse procedimento se mostrou ineficiente para verificarmos de que parte da jaca eles estavam se alimentando. No mês seguinte e nos outros subsequentes, as armadilhas fotográficas foram programadas para realizar filmagens de 10 segundos de duração em intervalos de 10 segundos, a qualquer momento do dia e com sensibilidade máxima para registrar também pequenos roedores. As armadilhas fotográficas foram instaladas durante um único dia (24h) em locais fora das grades sob jaqueiras. As armadilhas fotográficas eram acondicionadas com o auxílio de extensores e correntes aos troncos das árvores a uma altura de 10 cm do solo. Na frente de cada câmera, a uma distância que variou entre um e dois metros, foi colocada uma jaca partida pela metade. Os pedaços da jaca eram fixados ao solo com estacas. Todas as sementes que ficavam na parte exposta do fruto foram retiradas e colocadas sobre folhas a aproximadamente 20 centímetros à frente do fruto. No dia seguinte, o mesmo experimento era realizado em outra localidade, perfazendo um total de 37 filmagens de armadilhas fotográficas noite (Figura 4).



Figura 4 - Imagem de satélite dos locais onde foram instaladas as 37 armadilhas fotográficas no entorno da Vila dois Rios, Município de Angra dos Reis, RJ.
Fonte: Google Earth.

4.3.3 Análises Estatísticas

Para testar a hipótese de que as espécies de pequenos mamíferos predam mais sementes com mesocarpo, nós utilizamos o teste do Qui-quadrado. Neste caso, nós desconsideramos as sementes não recuperadas. Essa análise foi feita para os períodos de maior e menor frutificação das jaqueiras e para todos os períodos. Esse teste também foi utilizado para verificarmos se existem diferenças na predação de sementes com mesocarpo e sementes nuas, entre os períodos de maior e menor frutificação das jaqueiras. Para testar a hipótese que a quantidade de sementes predadas é dependente da quantidade de jaqueiras frutificando, utilizamos a regressão simples, tendo como variável dependente o número de sementes não predadas. Cada observação independente corresponde ao número de jaqueiras frutificando, durante os 12 meses de coleta de dados, em cada grade amostrada.

Na metodologia com armadilhas fotográficas, para testar o consumo de diferentes partes do fruto pelas espécies, utilizamos o teste de Qui-quadrado. Esse teste foi utilizado também para verificar se as diferenças entre os comportamentos de predação e possível dispersão de sementes de jaca. Os comportamentos não identificados dos animais perante os frutos foram descartados.

Todas as análises estatísticas foram feitas no Systat 11.

4.4 Resultados

4.4.1 Sementes de jaca atadas ao carretel

No total foram testadas 432 sementes de jaca. Das 216 de sementes nuas (sem mesocarpo), 168 foram predadas, 25 foram deixadas intactas no local, 11 foram dispersas e 12 não foram encontradas. Durante o período de maior frutificação (outubro a março) 81 sementes foram predadas e 24 encontradas intactas. Durante o período de menor frutificação das jaqueiras (abril a setembro) 87 sementes foram predadas e 12 não predadas.

Das 216 sementes com mesocarpo, 181 foram predadas, 15 foram deixadas intactas no local, cinco foram dispersas e 15 não foram encontradas. Durante o período de maior frutificação das jaqueiras 84 sementes com mesocarpo foram predadas e 17 não predadas. Durante o período de menor frutificação das jaqueiras 97 sementes com mesocarpo foram predadas e três não predadas (Tabela 1).

Tabela 1 – Número de sementes de jaqueiras com ou sem mesocarpo predadas, intactas ou não encontradas, em períodos de maior ou menor frutificação na Ilha Grande, RJ.

Mesocarpo	Maior Frutificação		Menor Frutificação		Não encontradas
	Predadas	Intactas	Predadas	Intactas	
Com	84	17	97	3	15
Sem	81	24	87	12	12

Como não foi possível saber se as sementes que não foram encontradas foram dispersas ou predadas, essas foram retiradas das análises. A comparação entre as sementes com e sem mesocarpo, não predadas no período de maior frutificação das jaqueiras, não foi significativo ($X^2 = 1,195$; $p = 0,274$). Entretanto, a mesma comparação no período de menor frutificação das jaqueiras foi significativo ($X^2 = 5,400$; $p = 0,020$), sendo as sementes com mesocarpo mais predadas. A comparação entre as sementes com e sem mesocarpo, não predadas em todos os períodos amostrados não foi significativo ($X^2 = 2,204$; $p = 0,138$).

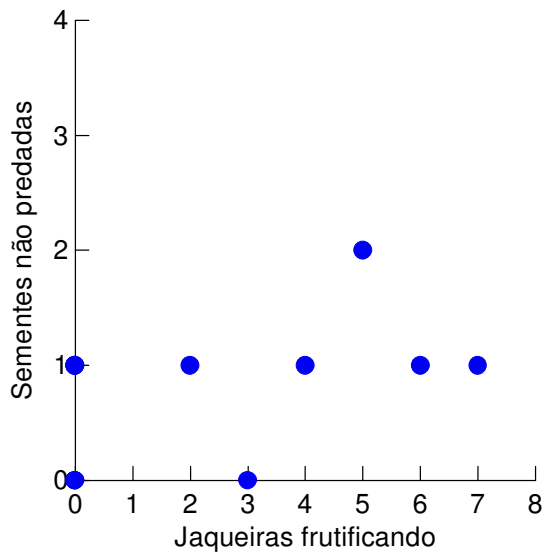
A frequência de sementes não predadas nuas ($X^2 = 4,000$; $p = 0,046$) ou com mesocarpo ($X^2 = 9,800$; $p = 0,002$) foi maior no período de maior frutificação das jaqueiras. Assim como a comparação entre as sementes com e sem mesocarpo, entre o período de maior e menor frutificação das jaqueiras ($X^2 = 12,97$; $p = 0,001$), sendo a predação maior nos períodos de menor frutificação.

A maior parte das sementes de jaca não predadas não foram dispersas, continuando intactas no local onde foram colocadas, 31 no período de maior frutificação e nove no de menor frutificação. A dispersão de sementes ocorreu em apenas 16 eventos. Das 10 dispersões do período de maior frutificação de jaqueiras, quatro foram de sementes com mesocarpo e seis de sementes nuas. Das seis dispersões do período de menor frutificação de jaqueiras, duas foram de sementes com o mesocarpo e quatro de sementes nuas. Todas as sementes dispersas foram encontradas sobre o solo, em

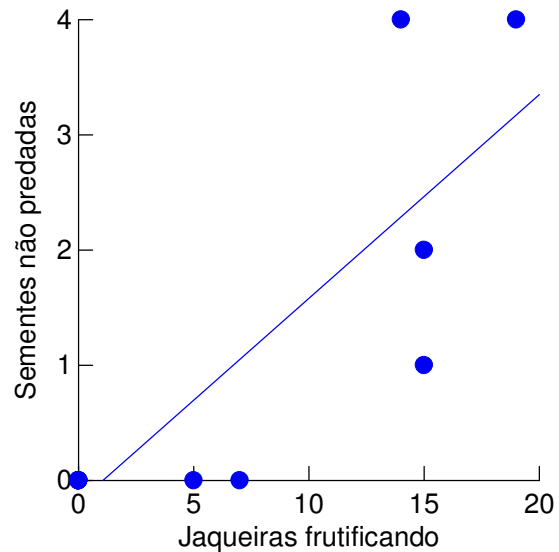
locais abrigados, sob a vegetação densa do sub bosque ou protegidas por rochas. No período de maior frutificação, as distâncias de dispersão variaram de 2 a 15 metros, com média de 6,16 metros ($\pm 4,28$). No período de menor frutificação, as distâncias de dispersão variaram de 3,5 a 6,5 metros, com média de 6,05 metros ($\pm 3,99$).

As regressões simples do número de sementes de jaca não predadas e a quantidade de jaqueiras frutificando foram significativas para as grades CC ($F = 24.609$; $P = 0,001$); CF ($F = 6.467$; $P = 0,029$) e CG ($F = 12.391$; $P = 0,006$), sendo menor a quantidade de sementes predadas nos períodos de maior quantidade de jaqueiras frutificando. Para as grades CA ($F = 2.101$; $P = 0,178$); CH ($F = 2.321$; $P = 0,159$) e CI ($F = 4.073$; $P = 0,071$) não houve relação significativa entre o número de sementes predadas e a quantidade de jaqueiras frutificando (Figuras 5a a 5f).

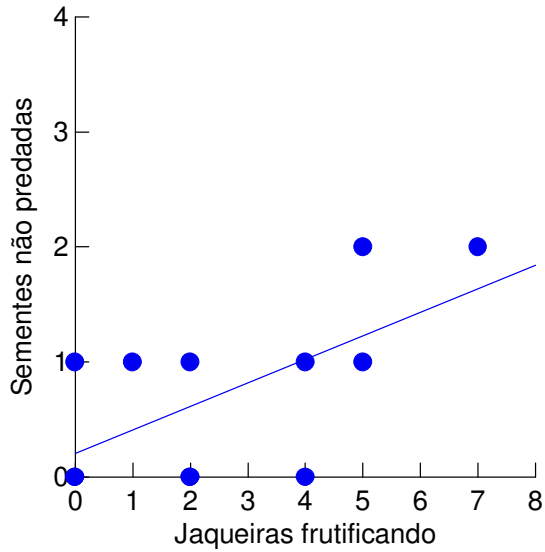
a)



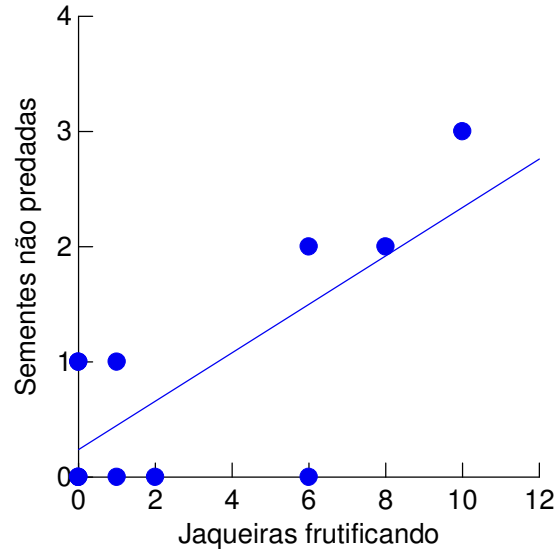
b)



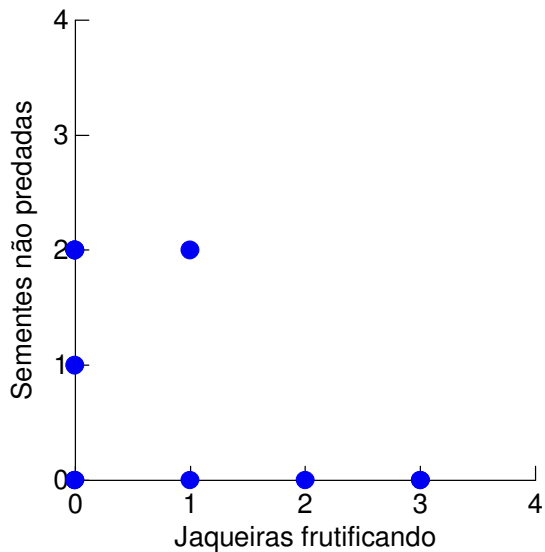
c)



d)



e)



f)

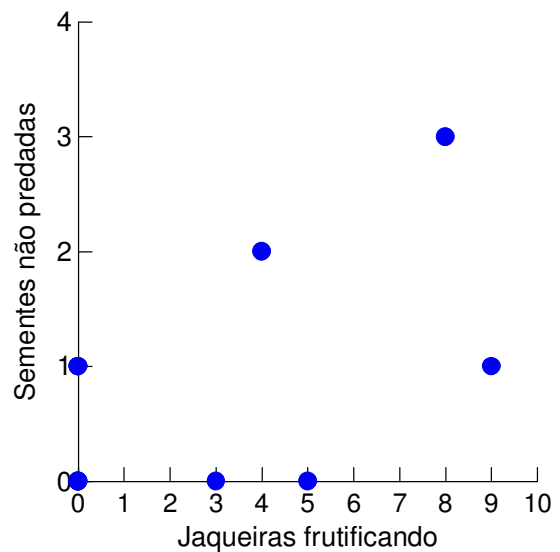


Figura 5 - Regressão simples entre o número de sementes de jaca não predadas e a quantidade de jaqueiras frutificando nas grades a) CA; b) CC; c) CF; d) CG; e) CH e f) CI.

4.4.2 Armadilhas fotográficas (Cameratrap)

Foram registrados pelas armadilhas fotográficas (Figura 6) nove espécies interagindo com a jaca, sete de mamíferos: a cutia *Dasyprocta aguti* (Linnaeus, 1766); a paca *Cuniculus paca* (Linnaeus, 1766); o rato-d'água *Nectomys squamipes* (Brants, 1827); o rato-de-espinho *Trinomys dimidiatus* (Gunther, 1877); o gambá *Didelphis aurita* Wied-Neuwied, 1826; o mico-estrela *Callithrix* spp e o tatu-galinha *Dasypus novemcinctus* Linnaeus, 1758. Uma espécie de ave, a saracura três potes *Aramides cajanea* (Statius Muller, 1776) e uma de lagarto, o teiú *Tupinambis merianae* (Duméril & Bibron, 1839).

Os 106 registros fotográficos provenientes das cinco armadilhas fotográficas, dos testes pilotos não entraram nas análises por ter sido inviável distinguir o comportamento destes perante a jaca. No entanto, vale ressaltar que foram 26 fotografias de *D. aguti*, oito de *C. paca*, 25 de *T. dimidiatus* e 47 de *D. aurita*.

Dos 744 registros com filmagem provenientes de 37 armadilhas fotográficas, *D. aurita* (Figura 7) foi registrado 293 vezes em 23 armadilhas fotográficas, *T. dimidiatus* (Figura 8) foi registrado 224 vezes em 20 armadilhas fotográficas, *C. paca* (Figura 9) foi registrado 169 vezes em 15 armadilhas fotográficas, *N. squamipes* foi registrado 16 vezes em cinco armadilhas fotográficas, *Callithrix* spp foi registrado 18 vezes em uma armadilha fotográfica, *D. novemcinctus* foi registrado duas vezes em duas armadilhas fotográficas, a saracura três potes *A. cajanea* foi registrada 18 vezes em cinco armadilhas fotográficas e o teiú *T. merianae* foi registrado quatro vezes em três armadilhas fotográficas. Os mamíferos representaram 97% das filmagens, sendo *D. aurita*, *T. dimidiatus* e *C. paca* foram responsáveis por 92% das filmagens (Figura 10).

O tatu-galinha *D. novemcinctus* foi filmado durante as duas ocasiões procurando artrópodes ao redor do fruto, não ocorrendo consumo de jaca. O grupo de pelo menos cinco indivíduos de *Callithrix* spp consumiu apenas o mesocarpo, deixando as sementes intactas na frente da jaca. Dos 16 registros de *N. squamipes*, 11 foram consumo de mesocarpo e em cinco não foi possível identificar de que parte do fruto a espécie estava se alimentando. Dos 18 registros de *A. cajanea*, nove foram do consumo de mesocarpo e nove não identificados. Dos quatro registros de *T. merianae*,

dois foram do consumo de mesocarpo e dois não identificados. Como essas espécies tiveram menos de 20 registros, o que é uma das premissas para se realizar o teste Qui-quadrado, o comportamento dessas espécies perante o fruto foi apenas descritivo. No entanto, é válido ressaltar que nenhuma destas espécies demonstrou interesse pelas sementes de jaca.

Dos 293 registros de *D. aurita*, 142 não foram identificados e 151 foram do consumo de mesocarpo, não mostrando nenhum interesse pelas sementes de jaca. Dos 224 registros de *T. dimidiatus*, 155 não foram identificados, 10 foram do consumo de mesocarpo e 59 de predação ou carregando a semente. Dos 169 registros de *C. paca*, 144 não foram identificados, 10 foram do consumo de mesocarpo e 15 de predação ou carregando a semente. O consumo de mesocarpo e de semente foi diferente entre *D. aurita* e *T. dimidiatus* ($X^2 = 176,46$; $p = 0,001$), *D. aurita* e *C. paca* ($X^2 = 102,44$; $p = 0,001$) e *T. dimidiatus* e *C. paca* ($X^2 = 7,14$; $p = 0,012$) (Figura 11). A comparação entre a predação de sementes e a possível dispersão de sementes entre *T. dimidiatus* e *C. paca* ($X^2 = 0,160$; $p = 0,855$) não foi significativo.



Figura 6 - Armadilha fotográfica.



Figura 7 - *D. aurita* consumindo jaca.



Figura 8 - *T. dimidiatus* consumindo jaca.



Figura 9 - *C. paca* consumindo jaca.

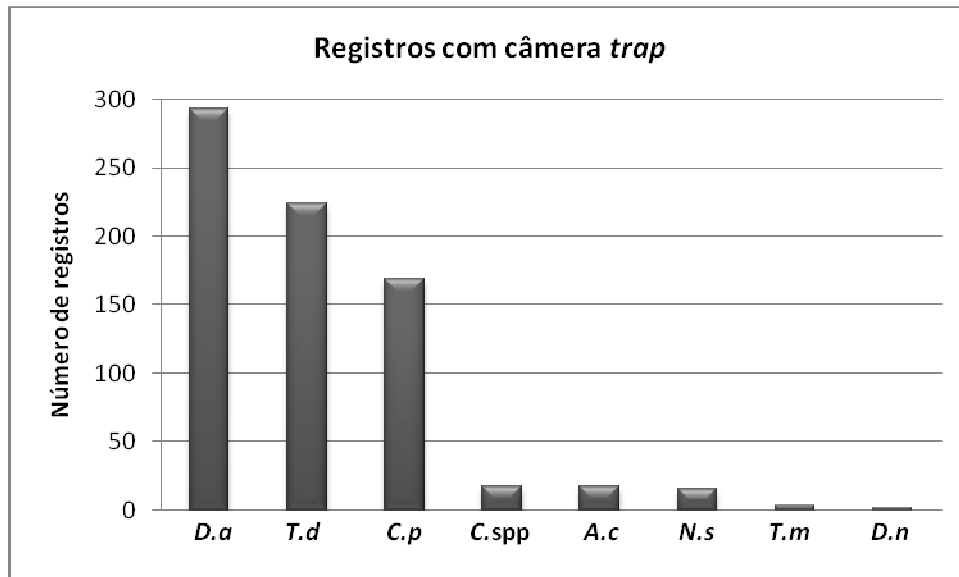


Figura 10 - Número de registros realizados por armadilhas fotográficas das espécies: *Didelphis aurita* (D.a); *Trinomys dimidiatus* (T.d); *Cuniculus paca* (C.p); *Callithrix spp* (C.spp); *Aramides cajanea* (A.c); *Nectomys squamipes* (N.s); *Tupinambis merianae* (T.m) e *Dasyus novemcinctus* (D.n).

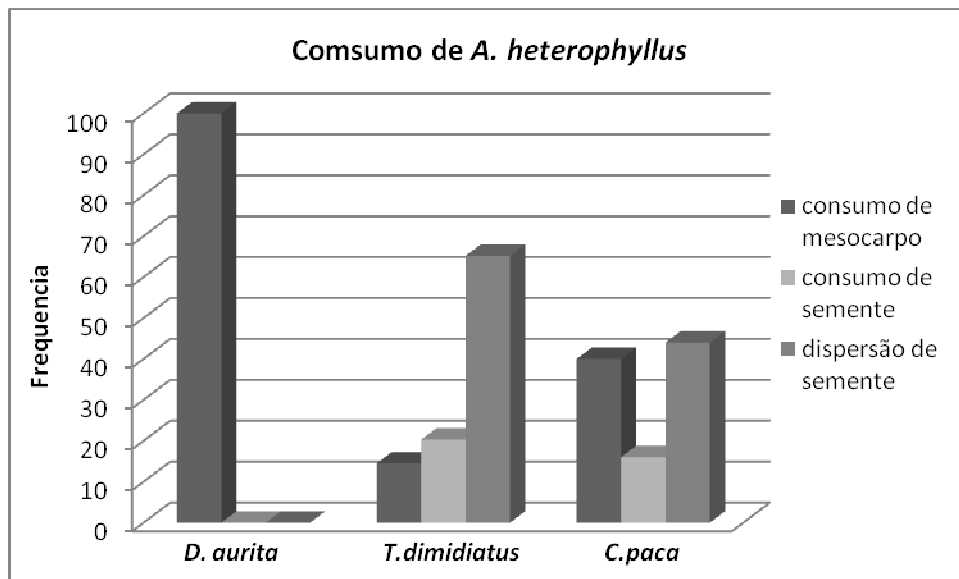


Figura 11 - Frequência dos consumos de mesocarpo e de semente e frequência de dispersão potencial de sementes por *Didelphis aurita*; *Trinomys dimidiatus* e *Cuniculus paca*.

4.5 Discussão

Apesar de algumas interações com outras ordens de animais, a jaqueira *A. heterophyllus* mostrou grande interação com os mamíferos. Além dos registros de mamíferos captados pelas armadilhas fotográficas, durante os anos de 2006 a 2009, outros mamíferos foram observados consumindo esses frutos, como o morcego *Phyllostomus hastatus* (Raíces *et al*, 2008), o esquilo *Guerlinguetus ingrami*, o macaco-prego *Cebus nigrinus* e o ouriço-caixeiro *Sphiggurus villosus*.

As sementes envolvidas com o mesocarpo foram mais predadas que as sementes sem o mesocarpo. Esse fato era esperado já que o olfato é um sentido muito aguçado entre os mamíferos noturnos como marsupiais e roedores (Barnett, 1975; Atramentowicz, 1982), e o mesocarpo da jaca tem cheiro forte e característico (Craig & Harley, 2006; Jagadeesh *et al*, 2007). Esses resultados demonstram que sementes nuas têm mais chance de sobrevivência do que sementes que continuam ligadas ao fruto, que seriam detectadas mais facilmente por predadores, de certo modo, corroborando com Janzen, (1970).

A predação de sementes com e sem mesocarpo, foi maior nos meses de menor frutificação das jaqueiras. Esse resultado era esperado, já que a densidade de jacas foi 77 vezes maior no período de frutificação. Embora a abundância de alguns roedores, principalmente *T. dimidiatus*, seja maior em áreas com jaqueiras, não ocorre um aumento expressivo na densidade dessa espécie na época de pico de frutificação de jaqueira (veja Capítulo 1). Sendo assim, devido à grande oferta de alimento, a predação de sementes é menor nos períodos de maior frutificação. Esse resultado não corrobora com o encontrado por Pizo & Vieira (2004), que observaram que, por serem generalistas, as taxas de predação de sementes por roedores seria independente da densidade de plantas. No entanto, o trabalho de Pizo & Vieira (2004) trata de uma espécie nativa, o palmitreiro *Euterpe edulis*. O fato da densidade de jaqueiras ser muito elevado em algumas grades, com um padrão de distribuição agregado (Abreu & Rodrigues, 2010; Moura, 2011) e o fruto ser um dos maiores (Craig & Harley, 2006), a produção supera a capacidade dos roedores de consumir parte das sementes durante o

período de maior frutificação das jaqueiras. Esse fato é sustentado por terem as três grades com maior densidade de jaqueiras adultas (CC, CF e CG com 32; 33 e 28 respectivamente), apresentado resultados significativos, de menor predação de sementes nos períodos com maior quantidade de jaqueiras frutificando. Por outro lado, as três grades com menor densidade de jaqueiras adultas (CA, CH e CI com 12, 5 e 18 respectivamente), apresentaram resultados não significativos.

Outro fator importante quanto à predação é que em nenhum momento foram encontradas larvas de insetos (e.g. larvas de coleóptera ou de lepidóptera) predando as sementes de jaca, fato muito comum em grandes sementes de florestas tropicais (Sari & Ribeiro-Costa, 2005; Scherer & Romanowski, 2005; Silva *et al*, 2007; Andreatzi *et al*, 2011; Draxler *et al*, 2011), sendo os roedores os principais predadores de sementes de jaca na Ilha Grande. Provavelmente, ainda não houve tempo ecológico suficiente dos insetos utilizarem as sementes de jaqueiras em áreas onde elas são invasoras.

Apesar de a jaqueira, na Mata Atlântica, ter dispersão predominantemente barocórica (por gravidade), formando grandes aglomerações sob a planta mãe (Abreu, 2008; Abreu & Rodrigues, 2010; Moura, 2011), no presente estudo, a dispersão secundária por sinzoocoria (deliberadamente carregados, principalmente na boca) efetuadas por mamíferos, também ocorreu, corroborando com Novelle *et al* (2010), que ao realizar experimentos com a dispersão barocórica de *A. heterophyllus* em terrenos inclinados, não observou diferenças entre a quantidade de sementes depositadas a montante ou a jusante da planta mãe, sugerindo que dispersores secundários seriam importantes no processo de dispersão de sementes de jaca na Mata Atlântica. A dispersão de sementes ocorreu em distâncias muito curtas, em média 6 metros. No entanto, essas pequenas distâncias podem ser suficientes para algumas sementes escaparem das altas densidades de plântulas sob a planta mãe e também da própria influência desta sobre as plântulas, podendo aumentar as chances de sobrevivência dos propágulos dispersos. Embora a dispersão de sementes tenha ocorrido há no máximo 15 metros, em seis eventos de predação, as sementes foram carregadas por mais de 20 metros; (21; 22; 22,5; 25,5; 25,5 e 55,5 metros), sendo possível a dispersão de sementes a distâncias consideráveis da planta mãe. Embora em pequenas quantidades, esse tipo de dispersão pode ajudar a jaqueira a alcançar novas áreas, já

que foram testadas 432 sementes e um único fruto é capaz de produzir até 500 sementes (Craig & Harley, 2006).

Os resultados com as armadilhas fotográficas mostraram que *D. aurita*, *C. paca* e *T. dimidiatus* são os principais consumidores de jaca na Ilha Grande, sendo apenas *C. paca* e *T. dimidiatus* responsáveis pela predação das sementes. A dispersão de sementes de jaca provavelmente é feita mais freqüentemente por *T. dimidiatus*, já que o comportamento de *C. paca* foi claramente influenciado pela presença de lâmpadas de *led* das armadilhas fotográficas. Quando as luzes das armadilhas fotográficas se acendiam, a maioria das pacas se mostrava arredias, partindo em retirada nos primeiros segundos de filmagem. Esse foi o principal motivo da espécie ter muitas filmagens sem um comportamento claro sobre que parte dos frutos elas estavam se alimentando. Esse comportamento também influenciou na quantidade de sementes carregadas pelas pacas que, em alguns casos, pegavam as sementes ou partes dos frutos para serem consumidos fora do alcance das lâmpadas. *Didelphis aurita* e *T. dimidiatus* não demonstraram grande incomodo quando as luzes da câmera eram acionadas, permanecendo, na maioria das vezes, na frente das lâmpadas.

Dentre as espécies observadas consumindo jaca, as duas espécies de roedores *T. dimidiatus* e *C. paca* apresentaram um papel crucial na dispersão e predação de sementes. Já o gambá *D. aurita*, parece apenas se alimentar da polpa da jaca, sem ter qualquer papel importante na dispersão ou predação de semente. Em apenas uma ocasião foi encontrada uma semente de jaca nas fezes de gambá (veja Capítulo 2). Contudo este fato deve ser encarado com uma exceção, pois as sementes de jaca são grandes para serem engolidas por gambá.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abreu R. C. R., Rodrigues P. J. F. P. & Iguatemy M. A. 2003. Espécies vegetais exóticas e invasoras: problemas e soluções. In: anais de trabalhos completos – Simpósio Biodiversidade, Unidades de conservação, Indicadores Ambientais – VI Congresso de Ecologia do Brasil - UFCE pp. 29-30.
- Abreu R. C. R. 2008. Dinâmica de populações da espécie exótica invasora *Artocarpus heterophyllus* L. (Moraceae) no Parque Nacional da Tijuca - Rio de Janeiro. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro Escola Nacional de Botânica Tropical. Dissertação de Mestrado.
- Abreu R. C. R. & Rodrigues P. J. F. P. 2010. Exotic tree *Artocarpus heterophyllus* (Moraceae) invades the Brazilian Atlantic Rainforest. *Rodriguésia*. v. 61, n. 4, p. 677-688, jul.
- Alho, C. J. R.; Schneider, M. & Vasconcellos, L. A. 2002. Degree of threat to the biological diversity in the Ilha Grande State Park and guidelines for conservation. *Brazilian Journal of Biology*, 62:375-385.
- Almeida, B. L., Galetti, M., 2007. Seed dispersal and spatial distribution of *Attalea geraensis* (Arecaceae) in two remnants of Cerrado in Southeastern Brazil. *Acta Oecol* 32, 180–187.
- Astúa de Moraes, D. 1998. Análise morfométrica do crânio e da mandíbula de marsupiais didelfídeos: implicações ecológicas e funcionais. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Brasil.
- Andrezzi, C. S.; Pimenta, C. S.; Pires, A. S.; Fernandez, F. A. S.; Oliveira-Santos, L. G. R.; Menezes, J. F. S. 2011. Increased productivity and reduced seed predation favor a large-seeded palm in small Atlantic Forest fragments. *Biotropica* (Lawrence, KS), v. 43, p. 1-8.
- Antonini R. D. & Nunes-Freitas, A. F. 2004. Estrutura populacional e distribuição espacial de *Miconia prasina* D.C. (Melastomataceae) em duas áreas de Floresta Atlântica na Ilha Grande, RJ, Sudeste do Brasil *Acta bot. bras.* 18(3): 671-676.
- Atramentowicz, M. 1982. Influence du milieu sur l'activité locomotrice et al reproduction de *Caluromys philander*. *L.Revue d'Ecologie (Terre et al Vie)*, v. 36, p. 373-395.

Azad A. K.; Jones J. G. & Haq N. 2007. Assessing morphological and isozyme variation of jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) in Bangladesh. *Agroforestry Syst.* 71: 109-125.

Antonini R. D. & Nunes-Freitas, A. F. 2004. Estrutura populacional e distribuição espacial de *Miconia prasina* D.C. (Melastomataceae) em duas áreas de Floresta Atlântica na Ilha Grande, RJ, Sudeste do Brasil *Acta bot. bras.* 18(3): 671-676.

Backes, P. & Iragang, B., 2004. Árvores Cultivadas no sul do Brasil – Guia de identificação e interesse paisagístico das principais Espécies Exóticas. 1ª edição, 204p.

Barnea, A.; Yom-Tov, Y. & Friedman, J. 1991. Does ingestion by birds affect seed germination? *Functional Ecology* 5: 394- 402.

Barnett, S. A. (1975). *The rat: A study in behavior*. Chicago: University of Chicago Press.

Bergallo, H. G. 1995. Efeitos da disponibilidade de alimentos e dos fatores climáticos na reprodução, condição, crescimento e uso do espaço por quatro espécies de roedores no sudeste do Brasil. Tese de Doutorado, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, SP.

Bergallo, H. G. & Magnusson, W. E. 1999. Effects of climate and food availability on four rodent species in southeastern Brazil. *Journal of Mammalogy* 80: 472- 486.

Bergallo, H. G.; Raíces, D. S. L.; Uzêda, M. C. & Rocha, C. F. D. 2009. Jackfruit in Atlantic Forest, Brazil: density and negative effects on small mammal community, seed dispersal and soil aggregation. Abstracts of the 23rd International Congress for Conservation Biology. Beijing.

Bonvicino, C. R.; Langguth, A.; Lindbergh, S. M. & Paula, A. C. 1997. An elevational gradient study of small mammals at Caparaó National Park, South eastern Brazil. *Mammalia* 61:547-560.

Bonvicino, C. R.; Lindbergh, S. M. & Maroja, L. S. 2002. Small non-flying mammals in altered and conserved areas of Atlantic Forest and Cerrado: comments on their potential use for monitoring environment. *Brazilian Journal of Biology*. V.62, n.4. São Carlos, p. 1-12.

Bonvicino, C. R.; Lemos, B. & Weksler, M. 2005. Small mammal of Chapada dos Veadeiros national park (Cerrado of central Brasil). *Ecologic, karyologic and taxonomic considerations*. *Brazilian Journal of Biology*. V. 65, n.3. São Carlos: p. 395-406.

Bordignon, M.; Margarido, T. C. C. & Lange, R. R. 1996. Formas de abertura dos frutos de *Syagrus romanzoffiana* (Chamisso) Glassman efetuadas por *Sciurus ingrami* Thomas (Rodentia, Sciuridae). *Revista Brasileira de Zoologia*, Curitiba, 13 (4): 821-828.

Bordignon, M. & Monteiro Filho, E. 1999. Seasonal food resource of the Squirrel *Sciurus ingrami* in a secondary Araucaria Forest in southern Brazil. *Studies of Neotropical Fauna and Environment* 34:137-140.

Breece, G. A. & Dusi J. L. 1985. Food habits and home ranges of the common long-nosed armadillo *Dasypus novemcinctus* in Alabama. In GG Montgomery, ed. *Ecology of armadillo, sloths, and vermilinguas*. Washington, D.C. :Smithsonian Institution Press, pp. 429-437.

Burkill, H. M. 1997. *The Useful Plants of West Tropical Africa*. 2nd edn. Royal Botanic Gardens, Kew.

Cáceres, N. C.; Dittrich, V. A. O & Monteiro-Filho, E. L. A. 1999. Fruit consumption, distance of seed dispersal and germination of Solanaceous plants ingested by the common opossum (*Didelphis aurita*) in southern Brazil. *Rev. Ecol. Terre vie* 54: 225-234.

Cáceres, N. C., 2000. *Dieta, adaptações à alimentação e dispersão de sementes por marsupiais do sul do Brasil*. Tese de Doutorado na área de concentração em Zoologia. Universidade Federal do Paraná.

Cáceres, N. C.; Monteiro-Filho, E. L. A. 2001. Food habits, home range and activity of the common opossum (*Didelphis aurita*) in a forest fragment of southern Brazil. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, Alemanha, v. 36.

Cáceres, N. C. 2002. Food habits and seed dispersal by the whiteeared opossum, *Didelphis albiventris*, in southern Brazil. *Studies on Neotropical Fauna & Environment*, Lisse, 37: 97-104.

Cáceres, N. C.; Ghizoni-jr I. R. & Graipel, M. E., 2002. Diet of two marsupials, *Lutreolina crassicaudata* and *Micoureus demerare*, in a costal Atlantic Forest island of Brazil. *Mammalia*, t. 66 (3), 2002: 331-340.

Cáceres, N. C., 2003. Use of the space by the opossum *Didelphis aurita* Wied-Newied (Mammalia, Marsupialia) in a mixed forest fragment of southern Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia* 20 (2): 315-322.

- Cáceres, N. C. & Moura, M. O. 2003. Fruit removal of a wild tomato, *Solanum granulosoleprosum* dunal (Solanaceae), by birds, bats and non-flying mammals in an urban Brazilian environment. *Revista Brasileira de Zoologia* 20 (3): 519-522.
- Cáceres, N. C. 2006. O papel de marsupiais na dispersão de sementes. In: Os marsupiais do Brasil. *Biologia, Ecologia e Evolução* p.255 -269.
- Cáceres, N. C., Carmignotto, A. P., Fischer, E. & Santos, C. F., 2008. Mammals from Mato Grosso do Sul, Brazil. *Check List*, vol. 4, no. 3, p. 321-335.
- Cáceres, N. C.; Prates, L. Z.; Ghizoni, I. R. & Graipel, M. E. 2009. Frugivory by the black-eared opossum *Didelphis aurita* in the Atlantic Forest of southern Brazil: Roles of sex, season and sympatric species. *Biotemas*, 22 (3): 203-211.
- Callado, C. H.; Barros, A. A. M.; Ribas, L. A.; Albarello, N.; Gagliardi, R. & Jacone, C.E.S. 2009. Flora e cobertura vegetal. Pp. 91-161. In: M. Bastos & C.H. Callado (Editores). *O Ambiente da Ilha Grande*. Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Centro de Estudos Ambientais e de Desenvolvimento Sustentável.
- Campassi, F. 2002. Síndromes de dispersão das espécies arbóreas da Mata Atlântica. Trabalho de Conclusão de Curso. Instituto de Biociências – UNESP/Rio Claro-SP.
- Carvalho, P. E. R. 1994. Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária; Centro Nacional de Pesquisa de Florestas – Colombo: EMBRAPA – CNPF; Brasília: EMBRAPA – SPI, 640p.
- Carvalho, F. M. V.; Pinheiro, P. S.; Fernandez, F. A. S.; Nessimian, 1999. Diet of small mammals in Atlantic Forest fragments in southeastern Brazil. *Revista Brasileira de Zoociências*. 1 (1): 91-101.
- Carvalho, F. M. V., 2003. Ecologia alimentar de Três espécies simpátricas de marsupiais em fragmentos de mata Atlântica no Estado do Rio de Janeiro. Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Brasil.
- Chapin, F. S III; McGuire, A. D; Randerson J. 2000. Arctic and boreal ecosystems of western North America as components of the climate system. *Global Change Biol* 6 (1 Suppl): 1–13.

Charles–Dominique, P.; Atramentowicz, M.; Charles–Dominique, M.; Gerard, H.; Hladik, A.; Hladik, C. M. 1981. Les mammifères frugivores arboricoles nocturnes d'une forêt Guyanaise: inter-relations plantes-animaux. *Revue d'Ecologie (Terre et Vie)* 35: 341-435.

Chaves C. M.; Martins H. F; Carauta J. P. P.; Lanna-Sobrinho J. P; Vianna M. C. and Silvia S. A. F. 1967. Arboreto Carioca 3. Centro de Conservação da Natureza – Rio de Janeiro – Brasil – 28p.

Connell, J.H. 1971. On the role of natural enemies in preventing competitive exclusion in some marine animals and in the rain forest trees. In : den Boer, P.J. & Gradwell, G.R., (eds). *Dynamics of populations*. Centre for Agriculture Publications and Documentation, Wageningen, the Netherlands, pp 298 – 310.

Cordero, G. A. R. & Nicolas, R. A. B., 1987, Feeding habits of the opossum (*Didelphis marsupialis*) in Northern Venezuela. *Fieldiana Zool.*, 39; 125-131.

Craig, R. Elevitch & Harley I. 2006. *MannerSpecies Profiles for Pacific Island Agroforestry; Acrocarpus heterophyllus (jackfruit)* (www.traditionaltree.org) Ver I.

Crawley, M. J. 1992. Seed predators and plant population dynamics. In *Seeds: The Ecology of Regeneration in Plant Communities* (M. Fenner, ed.). CABI, Wallingford, p.157-191.

Cunha, A. A. & Vieira, M. V. 2002. Support diameter, incline, and vertical movements of four Didelphid marsupials in the Atlantic forest of Brazil. *J. Zool.* 258:419-426.

Cunha, A. A. 2005. Estratificação Vertical, Densidade e Tamanho Populacional do macaco-prego (*Cebus* sp.) e do mico-estrela (*Callithrix jacchus*) no Maciço da Tijuca, Rio de Janeiro, Brasil. Mestrado em Ecologia. Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ, Brasil.

D.Antonio, C. M. & Vitousek, P. M. 1992. Biological invasions by exotic grasses, the grass/fire cycle and global change. *Annual Review of Ecology and Systematics* 23:63-87.

Davidar, P. 1987, Fruit structure in two neotropical mistletoes and its consequences for seed dispersal. *Biotropica* 19: 137-139.

Davis, M. A., Grime, J. P. & Thompson, K. 2000. Fluctuating resources in plant communities: a general theory of invasibility. *Journal of Ecology* 88:528-534.

De Fátima, M.; Doa Santos, M. & Hartz, S. M. 1999. The food habits of *Procyon cancrivorus* (Carnívora, Procyonidae) in the Lami Biological Reserve, Porto Alegre, Southern Brazil. *Mammalia*, t. 63, n 4: 525-530.

Dickman, C. R., Huang, C., 1988, The reliability of fecal analysis as a method for determining the diet of insectivorous mammals. *Journal of Mammalogy*, 69: 108-113.

Dracxler, C. M.; Pires, A. S.; Fernandez, F. A. S. 2011. Invertebrate Seed Predators are not all the Same: Seed Predation by Bruchine and Scolytine Beetles Affects Palm Recruitment in Different Ways. *Biotropica* (Lawrence, KS),v. 43, p. 8-11.

Drake, J. A., Mooney, H. A. & Di Castri, F. et al. 1989. *Biological invasions: a global perspective.* – John Wiley and Son.

Emmons, L. H. & Feer, F., 1997. *Neotropical rainforest mammals A field guide.* 2 nd ed. University of Chicago Press, Chicago.

Fleming, T. H. 1987. Patterns of tropical vertebrate frugivore diversity. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 18. p. 91-109.

Fonseca, G.A.B.; Mittermeier, A. & Seligmann, P. 2005. Prefácio. In: C. Galindo-Leal & I.G. Câmara (Org). *Mata Atlântica. Biodiversidade, ameaças e perspectivas.* Fundação SOS Mata Atlântica e Conservação Internacional, Belo Horizonte.

Freitas, S. R.; Moraes, D. A. ; Santori. R. T. & Cerqueira. R. 1997. Habitat preference and food use by *Metachiros nudicaudatus* and *Didelphis aurita* (Marsupialia: Didelphidae) in a restinga forest at Rio de Janeiro, Brazilian. *Rev. Brasil. Biol.*57: 93-98.

Galetti, M. & L. P. C. Morellato. 1994. Diet of the large fruiteating bat *Artibeus lituratus* in a forest fragment in Brazil. *Mammalia*, Paris, 58 (4): 661-665.

Galette, M. 1996. *Fruits and frugivores in a Brazilian Atlantic forest.* Ph.D. dissertation. University of Cambridge, Cambridge, England.

Galetti, M., Pizo M. A. & Morellato P. C. 2003. Fenologia, frugivoria e dispersão de sementes. In: Cullen Jr, L., Rudran, R. & Valladare-Padua, C. (eds.). *Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre.* Curitiba: UFPR; Fundação o Boticário de Proteção á natureza.

Galletti, M. 2004. Parques do Pleistoceno: recriando o Cerrado e o Pantanal com a megafauna. *Natureza & Conservação* . vol 2 . nº1 . abril.

- Galetti, M.; Donatti, C. I.; Pires, A. S.; Guimarães, P. R. & Jordano, P. 2006. Seed survival and dispersal of an endemic Atlantic forest palm: the combined effects of defaunation and forest fragmentation. *Botanical Journal of the Linnean Society* 151: 141-149.
- Geise, L.; Pereira, L. G.; Bossi, D. E. & Bergallo, H. G. 2004. Patterns of elevational distribution and richness of nonvolant mammals in Itatiaia National Park and surroundings, in Southeastern Brazil. *Braz. J. Biol.* 64:1-15.
- Grelle, C. E. V. & Garcia, Q. S. 1999. Potential dispersal of *Cecropia hololeuca* by the common opossum (*Didelphys aurita*) in the Atlantic Forest, southeastern Brazil. *Rev. Ecol. (Terre vie)*, v.54, p. 1-6.
- Geise, L.; Pereira, L. G.; Bossi, D. E. & Bergallo, H. G. 2004. Patterns of elevational distribution and richness of nonvolant mammals in Itatiaia National Park and surroundings, in Southeastern Brazil. *Braz. J. Biol.* 64:1-15.
- Grelle, C. E. V. 2003. Forest structure and vertical stratification of small mammals in a secondary Atlantic forest, southeastern Brazil. *Stud Neotrop Fauna E.* 38:81-85.
- Grenha, V.; Macedo, M. V.; Pires, A. S.; Monteiro, R. F. 2010. The role of *Cerradomys subflavus* as seed predator and disperser of the palm *Allagoptera arenaria*. *Mastozoología Neotropical (Impresa)*, v. 17, p. 61-68.
- Groombridge, B. 1992.(ed.),. *Global biodiversity. Status the earth's living resources*. Chapman and Hall: London. xviii 585 pp.
- Groves, R.H., Burdon, J.J., 1986. *Ecology of Biological Invasions: An Australian Perspective*. Australian Academy of Sciences, Canberra.
- Howe, H. F. & Miriti, M. N. 2004. When Seed Dispersal Matters. *BioScience* 651, Julho / Vol. 54, N0 7.
- Instituto Hórus. *Espécies Exóticas Invasoras: Fichas técnicas*. Disponível em: <http://www.institutohorus.org.br/index.php?modulo=inf_ficha_artocarpus_heterophyllus>. Acesso em: 8 Mai. 2011.
- Jagadeesh, S. L.; Reddy, B. S.; Swamy, G. S. K. & Raghavan G. S. V. 2007. Chemical composition of jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) selections of Western Ghats of India. *College of Horticulture, Arabhavi-591 310, UAS, Dharwad, India. Food Chemistry* 102 361–365.

- Janzen, D.H. 1970. Herbivores and the number of tree species in tropical forests. *Amer. Natur.*, v.104,p.501-528.
- Janzen, D. H. & Martin, P. S.1982. Neotropical anachronisms: the fruits the gomphoteres ate. *Science* 215: 19-27.
- Keane, R. M. & Crawley, M. J. 2002. Exotic plant invasion and the enemy release hypothesis. *Trends Ecol Evol*, 17: 164-170.
- Khan M. L. 2004. Effects of seed mass on seedling success in *astrocarpus heteroplyllus* L., a tropical tree species of north-east india *Acta Oecologica*, 25. 103-110.
- Kunz, T. H. 1982. *Ecology of Bats*. New York: Plenum Press.
- Lapenta, M. J., 2002. – The golden Lion tamarin (*Leontopithecus rosalia*) as seed dispersor in the União Biological Reserve/IBAMA, Rio das Ostras, RJ. Pp. 96. Master Thesis. University of São Paulo, São Paulo, SP.
- Lapenta, M. J.; Procópio, P. O.; Kierluff, M. C. M.; Motta-Junior, J. C. 2003. Fruit exploitation by Golden lion tamarins (*Leontopithecus rosalia*) in the União Biological Reserve, Rio das Ostras, rj – Brasil. *mammalia*, 67, n°1, p 41-46.
- Leite, Y. L. R., Stallings, J. R. & Costa, L. P. 1994. Partição de recursos entre espécies simpátricas de marsupiais na Reserva Biológica de Poço das antas, Rio de Janeiro. *Revta. Brás. Biol.* 54 (3): 525-536.
- Leite, Y. L. R.; Stallings, J. R.& Costa, L. P. 1996. Diet and vertical space use of three sympatric opossums in a Brazilian Atlantic forest reserve. *Journal of Tropical Ecology*, 12: 435-440.
- Lessa, L. G. & Geise, L. 2010. Hábitos alimentares de marsupiais didelfídeos brasileiros: análise do estado de conhecimento atual. *Oecologia Australis* 14(4):918-927.
- Levey, D. J. 1994. Why we should adopt a broader view of neotropical migrants. *The Auk*. 111(1): 233-236.

Lima, P. L. & Reis, N. R. 2004. The availability of Piperaceae and the Search for this resource by *Carollia perspicilata* (Linnaeus) (Chiroptera, Phyllostomidae, Carollinae) In Parque Municipal Arthur Thomas, Londrina, Paraná, Brasil. *Revta. Bras. Zoo* 21 (2): 371-377, junho.

Lima, D. M., Neves, E. L. das & Machado, C. G. 2007. Frugivoria por aves em *Elaeis guineensis* Jacq. (ARECACEAE) na Costa do Dendê, Valença, Bahia, Brasil. *Sitientibus Série Ciências Biológicas* 7 (4): 354-359

Lindstrom, K.; Foufopoulos, J.; Parn, H., & Wikelski, M.. 2004. Immunological investments reflect parasite abundance in island populations of Darwin's finches. *Proceedings of the Royal Society (London)* 271:513-519.

Luz, J. L.; Costa, L. M.; Lourenço, E. C.; Gomes, L. A. C; Freitas, L. N.; Carvalho, W. D.; Dias, R.; Carvalho, A. P. F. & Esbérard, C. E. L.2010. O plantio de banana afeta a abundância de sementes dispersas por morcegos? *Chiroptera Neotropical* 16(1) Supl., April.

Mack R. N. 2000. Cultivation foresters plant naturalization by reducing environmental stochasticity. *Biological Invasions* 2: 111-122.

Mares. M. A.; Ernest, K. A. 1995. Population and community ecology of small mammals in a gallery forest of central Brazil. *Journal of Mammalogy*. V. 76, Provo: p. 750-768.

Medellín, R. A. 1994. Seed dispersal of *Cecropia obtusifolia* by two species of Opossums in the selva Lacandona, Chiapas, Mexico. *Biotrópica* 26: 400-407.

Mello, M. A. R., Shittini G.M., Selig. P. & Bergallo, H. G. 2004, Seasonal variation in the diet of the bat *Carollia perspicilata* (Chiroptera: Phyllostomidae) in an Atlantic Forest area in southeastern Brazil. *Publications Scientifiques du Muséum national d'Histoire naturelle, Paris* 68 (1): 49-55.

Meyerson, L. A. & Mooney, H. A. 2007. Invasive alien species in an era of globalization. *Frontiers in ecology and the environment*, v. 5, n. 4, p. 199-208.

Miranda, J. M. D. & Passos, F. C. 2004. Hábito alimentar de *Alouatta guariba* (Humboldt) (Primates, Atelidae) em Florestas de Araucária, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 21 (4): 821-826, dezembro.

Miranda, J. M. D. 2005. Dieta de *Sciurus ingrami* Thomas (Rodentia, Sciuridae) em um remanescente de Floresta com Araucária, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 22 (4): 1141-1145, dezembro.

Modesto, T. C. & Bergallo, H. G. 2008. Different environment, different amount of time spent in activities: the case of two mixed groups of the exotic *Callithrix* spp. at Ilha Grande, RJ, Brazil. *Neotropical Biology and Conservation*. v. 3, n. 3, p. 112-118, sep – dec.

Monteiro-Filho, E. L. A. 1987. Biologia reprodutiva e espaço domiciliar de *Didelphis albiventris* em uma área perturbada na região de Campinas, Estado de São Paulo (Mammalia: Marsupialia). Universidade Estadual de Campinas, Campinas, Brasil.

Monteiro-Filho, E. L. A. & Dias, V. S. 1990. Observações sobre a biologia de *Lutreolina crassicaudata* (Mammalia: Marsupialia). *Ver. Brás. Biol.* 50 (2): 393-399.

Moura, C. J. R. 2011. Estrutura populacional e avaliação de métodos de controle da espécie exótica invasora *Artocarpus heterophyllus* Lamk. (Moraceae) no Parque Estadual da Ilha Grande, Angra do Reis, RJ. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Pós-Graduação em Ecologia e Evolução. Dissertação de Mestrado.

Novelli, F. Z; Moreira, R. P. G; Duca C. & Silva A. G. 2010. O papel da barocoria na estruturação da população da jaqueira, *Artocarpus heterophyllus* Lam. na Reserva Biológica de Duas Bocas, Cariacica, Espírito Santo. *Natureza on line* 8 (2): 91-94.

Nowak, R. M. & Paradiso, J. L. 1983. *Walkers' Mammals of the World*. 4th ed. The Johns Hopkins University Press, Baltimore and London.

Ojesti, J. 2001. Estudio sobre el estado actual de las especies exóticas. Convenio de cooperación técnica no Reembolsable ATN/JF-5887-RG. Comunidad Andina. Banco Interamericano de Desarrollo. Caracas Venezuela.

Oliveira R. R. 2002. Ação antrópica e resultantes sobre a estrutura e composição da Mata Atlântica na Ilha Grande, RJ. *Rodriguésia* 53 (82): 33-58p.

Oliveira, J. A. & Bonvicino, C. R. 2006. Ordem Rodentia. In: Reis, N. R.; Peracchi, A. L.; Pedro, W. A. & Lima, I. P. (eds.). *Mamíferos do Brasil*. Imprensa da UEL, Londrina, p. 347-406.

Oliveira, J. A. & C. R. Bonvicino. 2011. Ordem Rodentia. . In: N. L. Reis, A. L. Peracchi, W. A. Pedro & I. P. Lima (org.). *Mamíferos do Brasil*. 2ª. edição. Pp: 358-414. Edição do autor, Londrina, PR.

- Ööpik, Merle, 2008. The importance of human mediation in species establishment: analysis of the alien flora of Estonia. *Boreal Env. Res.* v. 13, p. 53 - 67.
- Palma, A, R. T. 1996. Separação de nicho entre pequenos mamíferos da mata Atlântica. Campinas. Dissertação de mestrado, Unicap, Brasil.
- Pardomo, M. & Magalhães, L. M. S. 2007. Ação alelopática da jaqueira (*Artocarpus heterophyllus*) em laboratório. *Floresta e Ambiente.* v.14, n.1, p. 52-55.
- Paschoal, M. & Galletti, M. 1995. Seasonal food use by Neotropical Squirrel *Sciurus ingrami* in Southeasten Brasil. *Boitropica, Lawrence*, 27 (2): 268-273.
- Passos, F. C. 1999. Dieta de um grupo de mico-leão-preto, *Leontopithecus chrysopygus* (Mikan) (Mammalia, Callitrichidae), na Estação Ecológica de Caetetus, São Paulo. *Revta. Brás. Biol.* 16 (supl.1):269-278.
- Passos, J. G. & Passamani M. 2003. *Artibeus lituratus* (Chiroptera, Phyllostomidae): biologia e dispersão de sementes no Parque do Museu de Biologia Prof. Mello Leitão, Santa Teresa (ES). *Natureza on line* 1(1): 1-6. (online) <http://www.naturezaonline.com.br>.
- Pereira, B. C. 2006. Uso e análise do método de transecção linear para estimar o tamanho populacional de mamíferos na Ilha Grande, RJ. Dissertação de Mestrado. Universidade do Estado do Rio de Janeiro, RJ. 99p."
- Pereira, L. G.; Torres, S. E. M.; Silva, H. S. & Geise, L. 2001. Non-volant mammals of Ilha Grande and adjacent areas in Southern Rio de Janeiro State, Brazil. *Bol. Mus. Nac.* 459:1-15.
- Pimm, S. 2005. O que sabemos sobre o nosso planeta. Terras da terra. Editora Planta. p308.
- Pine, R. H., Dalby, P. L. & Matson, J. O. 1985. Ecology, postnatal development, morphometrics, and taxonomic status of the short tailed opossum, *Manodelphis dimidiata*, an apparently semelparous annual marsupial. *Ann. Carnegie Mus.* 54 (6): 195-231.

- Pizo, M. A. & Vieira, E. M. 2004. Extinção de palmito afeta a predação de sementes de *Euterpe edulis*, uma palmeira ameaçada de Mata Atlântica. *Brazilian Journal of Biology*, vol 64, no. 3b, p. 669-676.
- Rahman A. K. M. M; Nahar N.; Mian A. J. & Mosihuzzaman M. 1999. Variation of carbohydrate composition of two forms of fruit from jack tree (*Artocarpus heterophyllus* L.) with maturity and climatic conditions. *Food Chem.* 65: 91-97.
- Raíces, D. S. L. 2006. Dieta e dispersão de sementes por marsupiais no Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, RJ. Dissertação apresentada ao curso de Pós-graduação em Biologia – Área de Concentração em Ecologia.
- Raíces, D. S. L.; Bergallo, H. G. 2008. Taxa de germinação de sementes defecadas pelos marsupiais *Didelphis aurita* e *Micoureus paraguayanus* (Mammalia, Didelphimorphia) no Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, RJ. In: Reis, N. R.; Peracchi, A. L.; Santos, G. A. S. D. (Org.). *Ecologia de Mamíferos*. Londrina: Technical Books Editora, p.33-42.
- Raíces, D. S. L.; Pessôa, F. S.; Luz, J. L.; Jordão-Nogueira, T.; Esbérard, C. E. L. & Bergallo, H. G. 2008. Feeding behaviour of the bat *Phyllostomus hastatus* (Pallas 1767) in jackfruit *Artocarpus heterophyllus* Lamarck (Moraceae), in Ilha Grande, Rio de Janeiro State, Brazil. *Revista Brasileira de Zoociências*. v. 10, n. 3, p. 265-267, dez.
- Raíces, D. S. L. & Bergallo, H. G. 2010. Diet and seed dispersion of the crab-eaten fox, *Cerdocyon thous* (Linnaeus, 1766) in Restinga de Jurubatiba National Park, Rio de Janeiro State, Brazil. *Neotropical Biology and Conservation* 5(1):24-30, january-april.
- Reeaser, J. K.; Galindo-Leal, G. & Ziller, S. R. R. 2005. Visitas indesejadas: a invasão de espécies exóticas. Pp. 390-403. In: C. Galindo-Leal & I.G. Câmara (Org). *Mata Atlântica. Biodiversidade, ameaças e perspectivas*. Fundação SOS Mata Atlântica e Conservação Internacional, Belo Horizonte. Reeaser, J. K.; Galindo-Leal, G. & Ziller, S. R. R.
- Rejmánek, M. & Richardson, D.M. 1996. What attributes make some plant species more invasive? *Ecology*, 77, 1655–1661.
- Richardson, D.M.; Pysek, P.; Rejmanek, M.; Barbour, M.G.; Panetta, F.D. & C. J. West. 2000. Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. *Diversity and distribution*, 6:93-107.

Rickli, R. I. & Reis, N. R. R. 2008. Dieta, de capivaras (*Hydrochoerus hydrochaeris* (Linnaeus, 1766) (Mammalia, Rodentia, Caviidae) em um fragmento florestal em Londrina, PR, Brasil. In: Reis, N. R., Perqacchi, A. L. & Santos, G. A. S. D. Ecologia de mamíferos.

Robinson, J. G. & Redford, K. H. 1986. Body size, diet and population density of neotropical forest mammals. *Am. Nat.* 128: 665-680.

Rocha, V. J. 2001. Ecologia de mamíferos de médio e grande porte do Parque Nacional de Mata de Godoy, Londrina Paraná. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR.

Rocha, V. J., Reis, N. R., Sekiama, M. L. 2004. Dieta e dispersão de sementes por *Cerdocyon thous* (Linnaeus) (Carnívora, Canidae), em um fragmento florestal no Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia* 21 (4):871-876.

Rocha, C. F. D.; Bergallo, H. G.; Alves, M. A. S. & Van Sluys, M. 2003. A biodiversidade nos grandes remanescentes florestais do Estado do Rio de Janeiro e nas restingas da Mata Atlântica. Editora Rima, São Carlos. 160p.

Rocha, C. F. D.; Bergallo, H. G.; Alves, M. A. S.; Van Sluys, M.; Mazzoni, R. & Santos, S. B. 2009. Fauna de ambientes interiores. Pp. 163-245. In: M. Bastos & C. H. Callado (Editores). *O Ambiente da Ilha Grande*. Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Centro de Estudos Ambientais e de Desenvolvimento Sustentável.

Rodolfo, A. M.; Candido-JR, J. F.; Temponi, L. G.; Gregorini, M. Z. 2007. *Citrus aurantium* L. (Laranja-aperu) e *Hovenia dulcis* Thunb. (uva-do-japão): Espécies exóticas e invasoras da trilha do poço preto no Parque Nacional do Iguaçu, Paraná, BR. XVII Semana da Biologia – UNIOESTE – Campus Cascavel.

Rodrigues P. J. F. P.; Abreu R. C.; Castro G. F. & Moura, R. L. 2001. A invasão da Mata Atlântica pela espécie exótica *Artocarpus heterophyllus* Lamk (Moraceae) dados inares. In Resumos do V Congresso de Ecologia do Brasil, Porto Alegre-RS p.274.

Rodrigues P. J. F. P., Abreu R. C.: Iguatemy M. A; Castro G. F. de & Moura R. L. 2002. A invasão da Mata Atlântica pela espécie exótica *Artocarpus heterophyllus* Lamk (Moraceae). In Anais do 53º Congresso Nacional de Botânica, Recife – PE. p. 223.

Rossi, R. V. & G. V. Bianconi, 2011. Ordem Didelphimorphia. In: N.L. Reis, A.L. Peracchi, W.A. Pedro & I.P. Lima (org.). Mamíferos do Brasil. 2ª. edição. Pp: 31-69. Edição do autor, Londrina, PR.

Santori. R. T. 1995. Aparato trófico e variação nos hábitos alimentares de *Philander opossum* e *Didelphis aurita* (Didelphimorphia, Didelphoidea). Dissertação de mestrado, Museu Nacional, Brasil.

Santori. R. T.; Astúa de Moraes, D. & Cerqueira, R. 1995 a. Diet composition of *Metachirus nudicaudatus* and *Didelphis aurita* (Marsupialia, Didelphoidea) in Southeastern Brazil. *Mammalia* 59: 511-516.

Santori. R. T., Cerqueira, R. & Kleske, C. C. 1995 b. Anatomia e eficiência digestiva de *Philander opossum* e *Didelphis aurita* (Didelphimorphia, Didelphoidea) em relação ao hábito alimentar. *Revta. Bras. Biol.* 55(2): 323-329.

Santori. R. T.; Astúa de Moraes, D. 2006. Alimentação, Nutrição e Adaptações alimentares de Marsupiais Brasileiros. In: Os marsupiais do Brasil. *Biologia, Ecologia e Evolução* p.241 -254.

Santori. R. T.; Astúa de Moraes, D.; Grelle. C. E. V. & Cerqueira, R. 1997. Natural diet at a restinga forest and laboratory food preferences of the opossum *Philander frenata* in Brazil. *Stud Neotrop Fauna & Environm* vol. 32: 12-16.

Sari, L. T. & Ribeiro-Costa, C. S. 2005. Predação de sementes de *Senna multijuga* (Rich.) H.S. Irwin & Barneby (Caesalpinaceae) por bruquíneos (Coleoptera: Chrysomelidae). *Neotropical Entomology*. 34 (3): 521-525.

Scherer, K. Z., Romanowski, H. P. 2005. Predação de *Megacerus baeri* (Pic. 1934) (Coleoptera: Bruchidae) sobre sementes de *Ipomoea imperati* (Convolvulaceae), na praia da Joaquina, Florianópolis, sul do Brasil. *Biotemas*, 18: 39 - 55.

Schieck, J. O. & Millar, J. S., 1985. Alimentary tract measurements as indicators of diets of small mammals. *Mammalia* 49 (1): 93-104.

Schmidlin, L. A. J.; Accioly, A. Accioly, P.; Kirchner, F. F. 2005. Mapeamento e caracterização da vegetação de Ilha de Superagüi utilizando técnicas de geoprocessamento. *Floresta*, Curitiba, PR, v. 35, n. 2.

Schupp, E. W. 1993. Quantity quality and the effectiveness of seed dispersal by animals. In TT.HH. Fleming & A. Estrada. *Frugivory and seed dispersal ecological and evolutionary aspects*. Kluwer Acad. Publl., Belgium. Pp. 15-19.

- Shyamamma, S.; Chandra, S. B. C.; Hegde, M. & Naryanswamy 2008. Evaluation of genetic diversity in jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) based on amplified fragment length polymorphism markers. *Genetics and Molecular Research* 7 (3): 645-656.
- Silva, F. R.; Begnini, R. M.; Scherer, K. Z.; Lopes, B. C. & Castellani, T. T. 2007. Predação de Sementes de *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman (Arecaceae) por Insetos na Ilha de Santa Catarina, SC. *Revista Brasileira de Biociências*, Porto Alegre, v. 5, supl. 1, p. 681-683, jul.
- Silveira, G. & Reis, N. R. 2008. Análise das três dimensões do nicho (Alimento, espaço e tempo) de *Cebus nigrinus* (Goldfuss, 1809) (Mammalia, Primates, Cebidae) em um fragmento florestal de Londrina, Paraná, Brasil. In: Reis, N. R., Perqacchi, A. L. & Santos, G. A. S. D. *Ecologia de mamíferos*.
- Siqueira, J. C. 2006. Bio invasão vegetal: Dispersão e propagação de espécies nativas e exóticas no campos da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. (PUC-RIO), *Botânica* N° 57: 319-330. São Leopoldo, Instituto Anchieta de Pesquisas.
- Soria, M. C.; Gardenar, M. R. & Tye, A. 2002. Eradication of potentially invasive plants with limited distributions the Galapagos Islands. In *Turning the tide: the eradication of invasive species: 381-388*. Veitch, C. R. & M. N. CLOUT (eds). IUCN SSC Invasive Species Specialist Group. IUCN.
- Sousa, M. A.; Langguth, A.; Gimenez, E. A. 2004. Mamíferos dos brejos de altitude da Paraíba e Pernambuco. In: Porto, K.; Cabral, J. J. P.; Taberelli, M (Eds.). *Brejos de altitude em Pernambuco e Paraíba: História natural, ecologia e conservação*. MMA, Brasília. P. 229-254.
- Stallings, J. R. 1989. Small mammal inventories in an Eastern Brazilian Park. *Bull. Fla. State Mus. Biol. Sci.* 34:153-200.
- Vieira; E. M. 1999. Estudo comparativo de comunidades de pequenos mamíferos em duas áreas de Mata Atlântica situadas a diferentes altitudes no sudeste do Brasil. Tese de doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- Vieira, E. M. & Monteiro-Filho, E. L. A. 2003. Vertical stratification of small mammals in the Atlantic rain forest of south-eastern Brazil. *J. Trop. Ecol.* 19:501-507.
- Vieira E. M.; Pizo, M. A.; Izar, P. 2003. Fruit and seed exploitation by small rodents of the Brazilian Atlantic Forest. *Mammalia*, 67 (4) 533-539.

Vitousek, P. M.; Loope, L. L. & Stone, C. P. 1987. Introduced species in Hawaii: biological effects and opportunities for ecological research. *Trends in Ecology and Evolution*, 2:224-227.

Vitousek, P. M.; D'Antonio, C. M.; Loope, L. L.; Westbrooks, R. 1996. Biological invasions as global environmental change. *American Scientist*, v. 84, p.468-478.

Vitousek, P. M.; Mooney, H. A.; Lubchenco, J.; Melillo, J. M. 1997. Human Domination of Earth's Ecosystems. *Science*, v.277, n.5325, p.494-499.

Voss, R.S. & Jansa, S.A. 2009. Phylogenetic relationships and classification of didelphid marsupials, an extant radiation of New World metatherian mammals. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 322:1-177.

Williamson M. 1996. *Biological Invasions*. Chapman & Hall. UK.

Yates, L. R., Saiz, F. & Zunino., 2004. *Octodon degus*: Valor nutricional y preferencia del recurso trófico en el palmar de Ocoa, Parque Nacional La Campana, Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 67:89-99, 1994.

Zortéa, M. & Chiarello, A. G. 1994. Observations on the Big Fruit-eating Bat, *Artibeus lituratus*, in an urban reserve of south-east Brasil. *Mammalia* 58 (4): 665-670.