

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

**Influência do sistema digestivo de *Tapirus terrestris*
(Perissodactyla) no sucesso germinativo de *Syagrus
romanzoffiana* (Cham.) Glassman (Arecaceae)**

Raquel Elise Müller de Lima

Orientador: Luiz Carlos Pinheiro Machado Filho

Co-orientadora: Vanessa Villanova Kuhnen

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de graduação em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Santa Catarina como pré-requisito para a aprovação na disciplina BIO 7015 – Trabalho de Conclusão de Curso II

Florianópolis, julho de 2011.

Agradecimentos

Agradeço aos meus pais, Maria Salete e Márcio, por me colocarem no mundo e me darem a oportunidade de crescer e evoluir.

À minha irmã, Ana Alice, pelo companheirismo de uma vida inteira, e ao resto de minha família, por me apoiarem nos estudos.

Ao meu orientador, professor Dr. Luiz Carlos Pinheiro Machado Filho, por me acolher em seu laboratório, orientar e incentivar este trabalho.

À minha co-orientadora, Msc. Vanessa Villanova Kuhnen, pelas idéias, críticas, ensinamentos, companheirismo, amizade, risadas, por me iniciar no mundo da produção científica e proporcionar tantos momentos inesquecíveis.

Aos que me ajudaram no trabalho de coleta, Vanessa, Laise, Júlia, Anastácia, Ana Alice, Gustavo e Márcio, pelo empenho, companhia e pelas horas de viagem até Pomerode. À Thalita Zimmermann, por me auxiliar no início deste trabalho. E ao pessoal da equipe “Tartarugas”, por ajudarem na coleta dos cachos de jerivá. Um agradecimento especial ao Gustavo Hassemer, por estar sempre ao meu lado, me apoiando, tranquilizando e incentivando meu trabalho.

Ao biólogo Cláudio e aos funcionários do Zoológico de Pomerode, por colaborarem com este trabalho.

Ao Centro de Ciências Agrárias, por conceder diárias para o transporte, e por ceder a estufa do Laboratório de Sementes. E ao Luis, técnico do laboratório.

Agradeço também à UFSC, ao Centro de Ciências Biológicas e seus professores, pelo turbulento e maravilhoso período de graduação, e aos colegas de curso, por compartilharem bons momentos.

SUMÁRIO

	Página
Lista de Figuras.....	4
Lista de Tabela.....	4
Resumo.....	5
1. Introdução.....	6
2. Objetivos.....	12
2.1. Objetivo geral.....	12
2.2. Objetivos específicos.....	12
3. Metodologia.....	13
3.1.1. Coleta de frutos.....	13
3.1.2. Oferta de frutos para animais em cativeiro.....	13
3.1.3. Coleta de fezes dos animais em cativeiro.....	14
3.1.4. Triagem das fezes.....	14
3.1.5. Germinação de sementes.....	15
3.1.6. Predação das sementes.....	16
3.1.7. Análise de dados.....	17
4. Resultados.....	18
5. Discussão.....	22
6. Referências bibliográficas.....	26

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1. <i>Tapirus terrestris</i> no recinto do Zoológico de Pomerode.....	7
Figura 2. <i>Syagrus romanzoffiana</i> (jerivá) com uma infrutescência.....	9
Figura 3. Coleta de cachos de <i>S. romanzoffiana</i>	13
Figura 4. <i>Tapirus terrestris</i> no Zoológico de Pomerode. a) Fêmeas no recinto 1 (destaque para o lago onde os animais defecam); b) Machos no recinto 2.....	14
Figura 5. <i>Syagrus romanzoffiana</i> . A) Semente do controle com polpa; B) semente sem polpa.....	15
Figura 6. Germinação de <i>Syagrus romanzoffiana</i> . Destaque para a parte aérea, considerando a semente germinada.....	16
Figura 7. A) Semente de <i>Syagrus romanzoffiana</i> quebrada com larva de <i>Revena rubiginosa</i> no interior. B) Semente quebrada com destaque para buraco de saída da larva.....	16
Figura 8. Proporção de sementes predadas (preto) presente nas sementes liberadas pelas antas (cinza) dos recintos 1 e 2 e nas sementes do controle com polpa e do tratamento sem polpa.....	18
Figura 9. Número de sementes de <i>Syagrus romanzoffiana</i> liberadas ao longo dos dias nas fezes de <i>Tapirus terrestris</i> e, destas, quantas germinaram (A= antas do recinto 1; B= antas do recinto 2).....	19
Figura 10. Curva acumulativa da porcentagem de sementes germinadas ao longo do tempo em cada tratamento (ANTAS: média das sementes liberadas pelas antas dos recintos 1 e 2; CCP: controle com polpa; SSP: sementes sem polpa).....	20
Figura 11. Tempo de germinação em dias para cada tratamento (Antas: recinto 1 e 2; SSP: sementes sem polpa; CCP: controle com polpa).....	20
Figura 12. Tempo de germinação das sementes de <i>Syagrus romanzoffiana</i> liberadas em diferentes dias pelas antas do recinto 2.....	21

LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1. Taxa de germinação e de predação de sementes de <i>Syagrus romanzoffiana</i> ...18	18

RESUMO

A anta sul-americana (*Tapirus terrestris*) é um dos maiores herbívoros de estômago simples existentes e possui uma baixa eficiência no mecanismo de fermentação da celulose. Devido a esta característica, seu processo digestivo permite que grandes quantidades de materiais indigeríveis, como fibras e sementes, passem intactos pelo sistema digestivo. A dispersão destas sementes é o principal papel ecológico desempenhado pelas antas. As plantas que possuem sementes grandes, como a palmeira jerivá (*Syagrus romanzoffiana*) dependem de grandes frugívoros para dispersá-las. O objetivo desse estudo foi ampliar o conhecimento sobre o mecanismo de dispersão de sementes realizado pela anta e sua importância frente ao sucesso germinativo de sementes de jerivá. Para isso, foram ofertados 200 frutos de jerivá em dois recintos, com duas antas cada, no Zoológico de Pomerode, e as fezes foram coletadas diariamente por seus funcionários. As sementes presentes nas fezes foram colocadas para germinar em estufa, com fotoperíodo de 12 horas e à 25°C, assim como um controle de sementes com polpa e sementes sem polpa. Após um ano, 11,9% das sementes liberadas pelas antas, 12% das sem polpa e apenas 2% das com polpa germinaram, com diferença significativa das duas primeiras com a última. O tempo de liberação das sementes pelas antas não apresentou influência sobre as taxas de germinação ($p=0,645$; $\chi^2=0,21$). O tempo mediano de germinação das sementes liberadas pelas antas foi de 73 dias (intervalo interquartil 25% - 75% de 66 - 107), enquanto que as sementes sem polpa demoraram 128,5 dias (89;223) para germinar, e as sementes do controle com polpa, 150,5 dias (115;186), com diferença significativa entre sementes liberadas pelas antas e as sem polpa ($H=10,84$; $p=0,008$). Porém, não houve diferença significativa ($H=1,6$; $p=0,4$) entre o tempo de germinação das sementes que foram liberadas em dias diferentes. As sementes que não foram liberadas nas fezes foram digeridas principalmente através da mastigação. Pôde ser observado que a polpa dos frutos atua como uma barreira que dificulta a germinação, e que de alguma forma, o processo digestivo das antas influencia a germinação das sementes além de apenas a digestão da polpa.

1. INTRODUÇÃO

Em todo o mundo existem quatro espécies de antas classificadas segundo a Ordem Perissodactyla, Subordem Ceratomorpha, Superfamília Tapiroides, Família Tapiridae e Gênero *Tapirus* (Padilla & Dowler 1994). *Tapirus indicus*, tem sua distribuição restrita ao sudeste asiático, as outras três espécies (*Tapirus bairdii*, *Tapirus pinchaque* e *Tapirus terrestris*) estão distribuídas nas Américas (Emmons 1990).

A espécie que ocorre no Brasil é *T. terrestris* (Linnaeus, 1758), conhecida popularmente como “anta brasileira”, “anta sul-americana” ou “anta de terras baixas”. A distribuição geográfica de *T. terrestris* estende-se basicamente por toda a América do Sul à leste dos Andes, desde a Venezuela até o nordeste da Argentina e Paraguai (Medici *et al.* 2007). No Brasil, ocorre nos biomas de Cerrado, Amazônia, Mata Atlântica e Pantanal (Chiarello *et al.* 2008).

Tapirus terrestris ocorria naturalmente em todas as regiões do Estado de Santa Catarina (Cimardi 1996), entretanto, suas populações vêm declinando rapidamente em muitas áreas da América do Sul, principalmente pela intensa pressão de caça e a destruição de seus habitats naturais (Bodmer & Brooks 1997). Em Santa Catarina, a anta foi recentemente classificada como “em perigo de extinção” (ver ignis.org.br/lista), e apesar de não constar da lista nacional de espécies ameaçadas de extinção (MMA 2003), a anta também é considerada “em perigo” em todas as listas dos outros estados brasileiros disponíveis (Rio Grande do Sul, Paraná, São Paulo, Minas Gérias, Rio de Janeiro e Espírito Santo) (Chiarello *et al.* 2008). De acordo com a Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da IUCN (2009), a anta brasileira é internacionalmente considerada “vulnerável à extinção”, nas categorias A2cde+3cde*, e é citada no Apêndice II da CITES (CITES 2005).

Sua aparência é distinta das outras antas devido à presença de uma crina de pêlos rígidos que vai dos ombros até a testa (Figura 1). Uma característica morfológica que distingue facilmente a família das antas é sua probólide prênsil, que é utilizada para alcançar folhas e frutos.

* Categorias de espécies vulneráveis à extinção que representam a redução do tamanho populacional observado, estimado, inferido ou suspeito de $\geq 30\%$ nos últimos 10 anos, onde as causas da redução são devidas ao declínio da área de ocupação, extensão, ocorrência ou qualidade do habitat; à exploração atual ou potencial; e aos efeitos de introdução de espécies, hibridização, patógenos, poluentes, competidores ou parasitas. Além de uma projeção de redução da população nos próximos 10 anos ou mais, devido aos mesmos fatores previamente citados.



Figura 1. *Tapirus terrestris* no recinto do Zoológico de Pomerode.

As antas são os últimos representantes da megafauna pleistocênica nas Américas Central e do Sul (Fragoso & Huffman 2000). Em todo continente americano, a anta é o único representante nativo dos ungulados da Ordem Perissodactyla, sendo o maior mamífero terrestre da região (Emmons 1990). Indivíduos adultos geralmente apresentam entre 150-300 kg de massa, e quando correm “parecem um cavalo trotando” (Padilla & Dowler 1994).

As antas, como outros membros da Ordem Perissodactyla (cavalos e rinocerontes), incluem os maiores herbívoros de estômago simples existentes. Esta característica implica no dispêndio da maior parte do tempo em forrageio de grandes quantidades de plantas, devido à baixa eficiência de seu mecanismo de fermentação da celulose. Conseqüentemente, estes animais produzem grandes quantidades de excremento repletos de materiais indigeríveis, como fibras e algumas sementes de frutos (Emmons 1990).

Desta forma, o processo digestivo da anta permite que sementes passem intactas ou levemente escarificadas pelo sistema digestivo, possibilitando posteriormente a sua germinação (Bodmer 1991). Assim, as antas desempenham um importante papel ecológico na comunidade vegetal, sendo herbívoros chaves para dispersão das grandes sementes e dessa maneira atuando na manutenção de diversas espécies vegetais quanto a sua distribuição e densidade (Fragoso *et al.* 2003).

Segundo Bodmer (1991), outros ungulados, como o veado-mateiro, o veado-catingueiro, o cateto e o queixada, comumente dispersam sementes através de pequenas distâncias cuspiendo-as durante a mastigação. Alguns ungulados possuem um mecanismo de fermentação pregástrica que pode detoxificar as toxinas das sementes

ingeridas, aumentando a eficiência na predação dessas sementes (Langer 1978). Porém, a anta não possui uma câmara de fermentação pregástrica, e evita as toxinas químicas não quebrando as sementes durante a mastigação, sendo que poderiam quebrá-las facilmente utilizando suas mandíbulas fortes. Este fato pode explicar porque as antas são os únicos ungulados amazônicos que regularmente dispersam sementes intactas através do trato digestivo (Bodmer 1991).

Olmos e colaboradores (1999) citam estudos que mostram que a ingestão de frutos chega a representar 30% da dieta das antas. Galetti e colaboradores (2001) demonstraram que, em uma região de Floresta Atlântica em São Paulo, a palmeira jêrivá, *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman (Arecaceae), é o principal recurso de frutos consumidos pelas antas, particularmente durante a estação de seca (inverno), quando há poucos frutos disponíveis. Além disso, sementes de jêrivá representaram o segundo maior número de sementes encontradas em amostras fecais de antas da região. Tófoli (2006) também observou que a família Arecaceae representa 19,6% da dieta de antas residentes no Pontal do Paranapanema, em São Paulo, e que *S. romanzoffiana* é a espécie vegetal mais consumida, representando 18,4% do total de itens da dieta.

O gênero *Syagrus* é endêmico da América do Sul, sendo constituído de 42 espécies e oito híbridos naturais. Ocorre desde o leste da Colômbia até a Guiana Francesa, sul do Uruguai e norte da Argentina, com centro de diversidade no Brasil, entre os estados da Bahia e Minas Gerais (Alves-Costa 2004).

Os seguintes sinônimos botânicos de *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman podem ser encontrados na literatura: *Arecastrum romanzoffianum* (Cham.) Becc., *Cocos arechavaletana* Barb. Rodr., *Cocos australis* Mart., *Cocos datil* Drude & Griseb., *Cocos geriba* Barb. Rodr., *Cocos martiana* Drude & Glaz. ex Drude e *Cocos romanzoffiana* Cham., o basônimo (TROPICOS).

O jêrivá, que também é conhecido popularmente como coqueiro-jêrivá, coquinho-de-cachorro ou baba-de-boi, pode chegar a 20 metros de altura e produzir de uma a quatro inflorescências, cada uma podendo formar até 1000 frutos (Galetti *et al.* 1992) (Figura 2). Indivíduos desta espécie produzem frutos durante todo o ano, geralmente dois cachos por vez (Galetti *et al.* 1992). Seus frutos são ovóides, de cor amarelada ou alaranjada, com um fino exocarpo e um mesocarpo fibroso, succulento e adocicado que envolve uma única semente, e esta é protegida por um duro endocarpo. A polpa adocicada atrai um conjunto diversificado de mamíferos e aves que se alimentam dos frutos (Olmos *et al.* 1999).



Figura 2. *Syagrus romanzoffiana* (jerivá) com cacho de frutos maduros.

A dispersão de plantas com sementes grandes (> 15 mm), como as do jerivá por exemplo, são as mais suscetíveis à perturbações dos processos ecológicos, causadas pela perda de hábitat e defaunação, pois a dispersão de espécies com sementes grandes, adaptadas a endozoocoria, apresenta uma menor variedade de frugívoros dispersores comparando-se com aquelas de sementes pequenas (Galetti *et al.* 2006). Quanto maior a semente a ser ingerida, maior deve ser seu dispersor, resultando em um número limitado de frugívoros, muitos dos quais encontram-se ameaçados de extinção (Chapman & Chapman 1995, Alves-Costa 2004).

Dentre os seus mamíferos dispersores, os ungulados são particularmente importantes, pois podem distribuir grandes quantidades de sementes (Janzen 1981, Bodmer 1991, Fragoso & Huffman 2000) e transportá-las a grandes distâncias (Fragoso 1997). Estudos utilizando rádio-telemetria em *T. terrestris* mostram que o tamanho da área de vida pode variar entre 219 e 300 hectares em uma região de floresta seca na Bolívia (Noss *et al.* 2003), ou mesmo áreas muito maiores com 1640 ha (Herrera *et al.* 1999) e 3914 ha (da Silva & Rodrigues 1997) em localidades da Amazônia e do Cerrado brasileiro.

A importância da dispersão de sementes por animais (zoocoria) na estruturação da comunidade vegetal já foi relatada por diversos autores, destacando-se Galetti e colaboradores (2001) e Fragoso e colaboradores (2003) para *Tapirus terrestris*. As antas são capazes de ingerir grandes quantidades de frutos e têm um longo tempo de retenção

na digestão, que não é destrutiva para as sementes (Olmos *et al.* 1999). Estas características, aliadas a uma área de vida de centenas a milhares de hectares e à capacidade de deslocamentos em linha reta por mais de 20 km (Fragoso *et al.* 2003, Noss *et al.* 2003), tornam a anta um potencial dispersor por endozoocoria. O processo de dispersão de sementes por longas distâncias através da ingestão dos frutos se mostra mais eficiente quando comparado com outros métodos que não transportam as sementes para longe da planta mãe (Fragoso *et al.* 2003).

Entretanto, Galetti e colaboradores (2001) discutem que as antas não seriam eficientes dispersores uma vez que suas fezes são freqüentemente depositadas em áreas não favoráveis para germinação, como na água ou em áreas que inundam sazonalmente (Janzen 1981, Salas & Fuller 1996). Em regiões alagadas e de muitos rios (*e.g.* Amazônia), as antas geralmente defecam na água (Emmons & Feer 1997), mas outros estudos demonstram que podem defecar em terra firme, mesmo em regiões com corpos d'água (Bodmer 1991, Fragoso 1997, Fragoso & Huffman 2000, Fragoso *et al.* 2003). Além disto, as antas possuem o hábito do uso de um mesmo local para defecar, chamado de latrina, e isto faz com que grandes quantidades de sementes sejam eliminadas em uma mesma área, aumentando a competição entre as plântulas (Reis *et al.* 2011).

Um dos maiores benefícios proporcionados por vertebrados na dispersão de sementes é o seu transporte para longe da planta mãe e sua deposição em áreas com condições favoráveis para o seu estabelecimento (Herrera & Pellmyr 2002). Outra vantagem da dispersão por vertebrados seria o aumento da taxa de germinação das sementes após a passagem pelo sistema digestivo (Traveset 1998). Os frugívoros podem afetar a germinação de sementes diretamente de três maneiras: devido ao efeito do material fecal depositado ao redor das sementes, através da remoção de inibidores da germinação pela separação da semente da polpa, e pela escarificação do tegumento da semente (superação de dormência) (Robertson *et al.* 2006).

A dormência em sementes é de grande importância para a sobrevivência da planta, pois é um método de assegurar que as condições sejam favoráveis para o crescimento da plântula quando ocorrer a germinação. Algumas sementes necessitam passar pelo trato digestivo de aves ou mamíferos antes de germinarem, resultando em uma maior dispersão da espécie vegetal (Traveset 1998). Segundo Raven e colaboradores (2007), as causas mais comuns da dormência são a imaturidade fisiológica do embrião e a impermeabilidade da testa.

Assim como a dormência, a predação do endosperma também inviabiliza a germinação de sementes, porém este processo mata o embrião. É conhecido que sementes de jerivá podem ser predadas por larvas de besouros curculionídeos. Alves-Costa e Knogge (2005) demonstraram que sementes de *S. romanzoffiana* são predadas por larvas de *Revena rubiginosa* (Coleoptera: Curculionidae). A fêmea adulta de *R. rubiginosa* deposita seus ovos no início do desenvolvimento dos frutos, o qual não é prejudicado pela presença das larvas em desenvolvimento. Apenas uma larva irá se desenvolver no interior da semente, alimentando-se do endocarpo. Quando a larva está pronta para sair da semente, ela faz um buraco no epicarpo com suas mandíbulas e se empulpa no solo. Sem o endocarpo, a semente do jerivá fica inviável para a germinação (Begnini 2008).

Mamíferos frugívoros freqüentemente ingerem frutos infestados pela larva de *R. rubiginosa*, a qual resiste à completa passagem pelo trato digestivo, e são regurgitadas ou defecadas vivas. Assim, além de dispersar as sementes, os animais frugívoros estariam dispersando também esta espécie de besouro (Guix & Ruiz 1997, 2000).

Foram apresentados aqui os principais estudos referentes ao processo de dispersão de sementes pelas antas. Porém, são raros os trabalhos científicos em ambientes controlados que possam avaliar o real papel da anta na germinação das espécies que atua como dispersora. Desta forma, este estudo visa contribuir com informações da influência da anta na germinação de sementes.

2- OBJETIVOS

2.1- Objetivo geral

Através deste trabalho buscou-se ampliar o conhecimento sobre o mecanismo de dispersão de sementes realizado pela anta (*Tapirus terrestris*) e sua importância frente ao sucesso germinativo de sementes de jerivá (*Syagrus romanzoffiana*).

2.2- Objetivos específicos

- Analisar se a taxa e o tempo de germinação de sementes de jerivá são influenciados pela passagem através do sistema digestivo da anta.

- Verificar se o tempo que as sementes demoram a ser liberadas nas fezes das antas influencia na taxa e no tempo de germinação das sementes.

3- METODOLOGIA

3.1- Coleta de frutos

Foram coletados quatro cachos de frutos maduros de jerivá (*S. romanzoffiana*) de uma mesma população (Figura 3) do município de Santo Amaro da Imperatriz, Santa Catarina. Os critérios levados em consideração para a escolha desta área foram a abundância de jerivá na região e a proximidade do município de Florianópolis. Para minimizar a influência genética no processo de germinação, os cachos coletados foram todos de indivíduos distintos e os frutos retirados foram misturados.



Figura 3. Coleta de cachos de *Syagrus romanzoffiana*.

3.2- Oferta de frutos para animais em cativeiro

A oferta de frutos de jerivá foi realizada com antas de cativeiro, residentes no Zoológico de Pomerode, Santa Catarina, que se localiza a 170 quilômetros de Florianópolis. O zoológico possui quatro indivíduos de *Tapirus terrestris*, separados em dois recintos (duas fêmeas no recinto 1 e dois machos no recinto 2) (Figura 4). Os recintos não possuíam cobertura de proteção, apresentavam aproximadamente 40 m², o chão era de terra batida, e o primeiro continha um pequeno lago artificial raso, onde os animais costumam defecar.



Figura 4. *Tapirus terrestris* no Zoológico de Pomerode. a) Fêmeas no recinto 1 (destaque para o lago onde os animais defecam); b) Machos no recinto 2.

Para cada recinto foi oferecido um lote de 200 frutos de jerivá (*Syagrus romanzoffiana*), resultando em aproximadamente 100 frutos para cada anta. Tendo em vista a utilização de animais de zoológico, os veterinários responsáveis pela alimentação dos animais foram consultados para que o número de frutos a serem ofertados não afetassem o balanço nutricional dos animais. Além disso, a oferta de frutos ocorreu antes da alimentação matinal.

A oferta dos frutos para os dois recintos ocorreu no mesmo dia. Os frutos foram depositados no comedouro do recinto e a ingestão dos frutos pelas antas foi observada até não restar nenhum fruto.

3.3- Coleta de fezes dos animais em cativeiro

As fezes foram coletadas diariamente até o seu exame indicar que, por pelo menos cinco dias seguidos, as fezes não continham mais sementes de jerivá. As coletas de fezes dos animais em cativeiro foram realizadas diariamente pelos funcionários do zoológico.

Cada amostra de fezes coletada foi armazenada em recipiente plástico de 4 litros, identificado com o dia de coleta e com o número do cativeiro coletado. Os recipientes com as amostras fecais foram recolhidos a cada dois dias e levadas para análise em laboratório.

3.4- Triagem das fezes

Cada amostra fecal coletada foi triada manualmente e as sementes de *S. romanzoffiana* foram separadas através de identificação visual. Somente as sementes

inteiras foram coletadas. As sementes foram contadas, lavadas em água corrente e deixadas de molho em hipoclorito de sódio a 1% durante 15 minutos (Spinola *et al.* 2000). Essas sementes foram colocadas para germinar no mesmo dia em que foram lavadas. Este protocolo foi seguido para todas as amostras fecais coletadas. Tendo em vista que as visitas ao zoológico foram a cada dois dias, para evitar discrepância no número de dias em que as sementes ficaram nas fezes, o processo de triagem foi repetido diariamente, cada dia sendo realizada a triagem da amostra fecal liberada pelas antas no dia anterior.

3.5- Germinação de sementes

Foi avaliada a germinação de sementes submetidas a três tratamentos: 1) sementes que passaram pelo sistema digestivo das antas (n=200); 2) sementes sem polpa (n=100); e 3) sementes com polpa – controle (n=100) (Figura 5). O termo “sementes sem polpa” é utilizado, neste trabalho, para designar as sementes cujo exocarpo e parte do mesocarpo foram retirados por uma máquina despulpadora. O termo “sementes com polpa” refere-se ao fruto intacto.



Figura 5. *Syagrus romanzoffiana*. A) Semente do controle com polpa; B) semente sem polpa.

As sementes de todos os tratamentos foram colocadas para germinar em bandejas de polietileno de 15 cm x 10 cm x 7 cm, com substrato de vermiculita, cobertas com 1 a 2 cm de vermiculita não comprimida.

As sementes sem polpa foram colocadas em quatro bandejas, com 25 sementes em cada, assim como as sementes com polpa, totalizando as 100 sementes de cada tratamento. As sementes liberadas nas fezes das antas do recinto 1 foram distribuídas em cinco bandejas, assim como as liberadas pelas antas do recinto 2.

As bandejas foram colocadas em uma estufa com condições controladas, a uma temperatura constante de 25°C e fotoperíodo de 12 horas (Bizerril *et al.* 2005), e foram

regadas semanalmente. A estufa utilizada foi a do Laboratório de Sementes, do Departamento de Fitotecnia, do Centro de Ciências Agrárias da UFSC. A estufa possuía cinco prateleiras e em cada prateleira foram colocadas quatro embalagens. O posicionamento das embalagens dentro da estufa foi de forma aleatória e com rodízio semanal da posição das bandejas entre e nas prateleiras, com o objetivo de minimizar o efeito de uma possível variação de umidade do ar nas diferentes alturas das prateleiras da estufa. A germinação das sementes foi avaliada durante um ano, em intervalos de um dia e individualmente, observando o aparecimento das partes aéreas (Figura 6).



Figura 6. Germinação de *Syagrus romanzoffiana*. Destaque para a parte aérea, considerando a semente germinada.

3.6- Predação das sementes

Para avaliar a possível influência da predação das sementes no processo de germinação, uma amostra contendo 200 frutos de jerivá coletados foi quebrada manualmente para verificar a presença de larvas de besouros curculionídeos no seu interior. A partir desta análise foi possível estimar a taxa de predação da população cuja amostra de frutos foi retirada para realização do experimento com as antas e de germinação. Ao final do período de germinação, todas as sementes que não germinaram também foram quebradas manualmente para estimar a porcentagem de predação das sementes não germinadas. Foram consideradas predadas tanto as sementes com a presença de larva quanto aquelas que tiveram o endosperma consumido e apresentavam um orifício de saída das larvas (Figura 7).

B

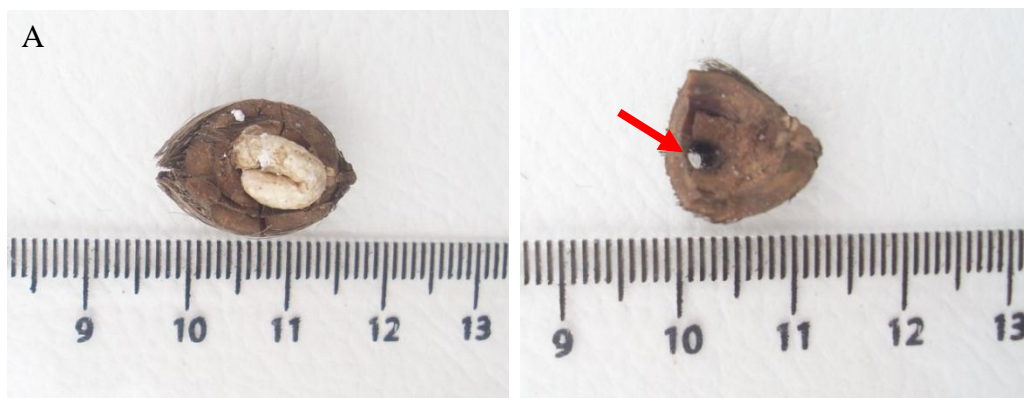


Figura 7. A) Semente de *Syagrus romanzoffiana* quebrada com larva de *Revena rubiginosa* no interior. B) Semente quebrada com destaque para orifício de saída da larva.

3.7- Análise de dados

Para testar a diferença entre as taxas (proporções) das sementes germinadas em cada tratamento, usou-se o teste Binomial de Duas Proporções (Zar 2009). Para analisar se os tratamentos diferiram no tempo de germinação das sementes, foi utilizado o teste não-paramétrico Kruskal-Wallis (Zar 2009). A taxa de germinação foi analisada no quesito tempo de liberação através do teste qui-quadrado de tendência (χ^2) (Zar 2009). Utilizou-se também o teste Kruskal-Wallis (Zar 2009) para verificar se o tempo de liberação interferiu no tempo de germinação das sementes.

4- RESULTADOS

Das 400 sementes ingeridas pelas antas, 57% foram liberadas nas fezes (114 sementes pelas antas do recinto 1 e 113 pelas antas do recinto 2). A taxa de germinação de *S. romanzoffiana* não foi significativamente diferente ($p=0,144$) entre as sementes liberadas nos recintos 1 e 2 (Tabela 1). Também não houve diferença significativa entre a porcentagem de germinação das sementes liberadas pelas antas com o tratamento sem polpa ($p=0,97$). Entretanto, tanto a germinação das sementes excretadas pelas antas (11,9%) quanto a das sementes cuja polpa foi removida (12%) diferiram significativamente ($p=0,003$ e $p=0,005$) do controle com polpa.

Tabela 1. Taxa de germinação e de predação de sementes de *Syagrus romanzoffiana*.

Tratamentos	Sementes						Total*
	Germinadas		Não germinadas		Predadas		
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	
Antas do Recinto 1	10	8,8%	104	91,2%	41	36%	114
Antas do Recinto 2	17	15%	96	85%	35	31%	113
Sementes sem polpa	12	12%	88	88%	46	46%	100
Controle com polpa	2	2%	98	98%	32	32%	100

*Corresponde somente à soma das sementes germinadas com as não germinadas.

A taxa de predação de *S. romanzoffiana* da população amostrada foi de 36% e a proporção de sementes predadas em cada tratamento manteve a mesma proporção (Figura 8).

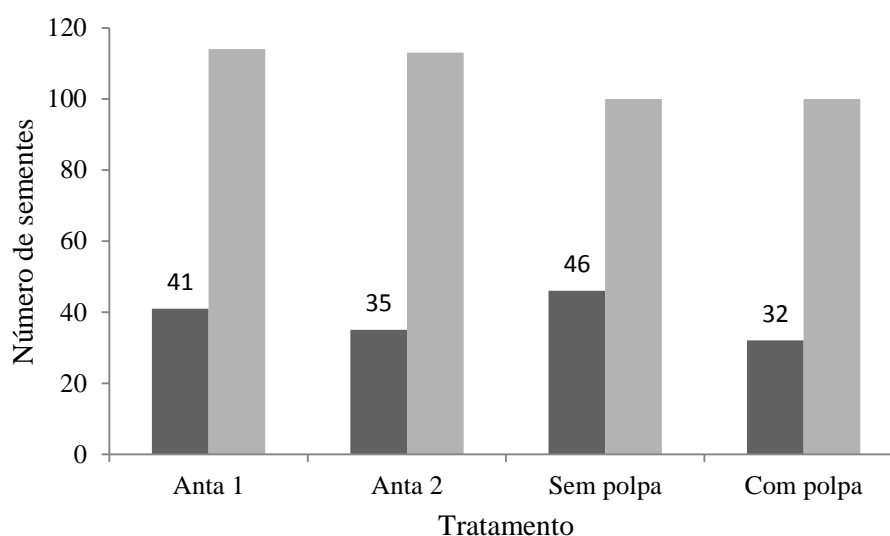


Figura 8. Proporção de sementes predadas (preto) presente nas sementes liberadas pelas antas (cinza) dos recintos 1 e 2 e nas sementes do controle com polpa e do tratamento sem polpa.

As sementes foram excretadas ao longo de 11 dias e o maior número de sementes liberadas ($n=52$) ocorreu no terceiro dia após a ingestão dos frutos (Figura 9). As sementes liberadas no terceiro dia pelas antas dos recintos 1 e 2 não apresentaram diferença significativa na taxa de germinação ($H=1,08$; $p=0,1$). O tempo de liberação das sementes pelas antas não apresentou influência sobre a taxa de germinação dessas sementes ($p=0,645$; $\chi^2=0,21$). Isto pode ser observado na figura 9B, onde o número de sementes germinadas foi de 7, 2, 3 e 5, no terceiro, quarto, quinto e sétimo dia de liberação de sementes pelas antas do recinto 2, respectivamente.

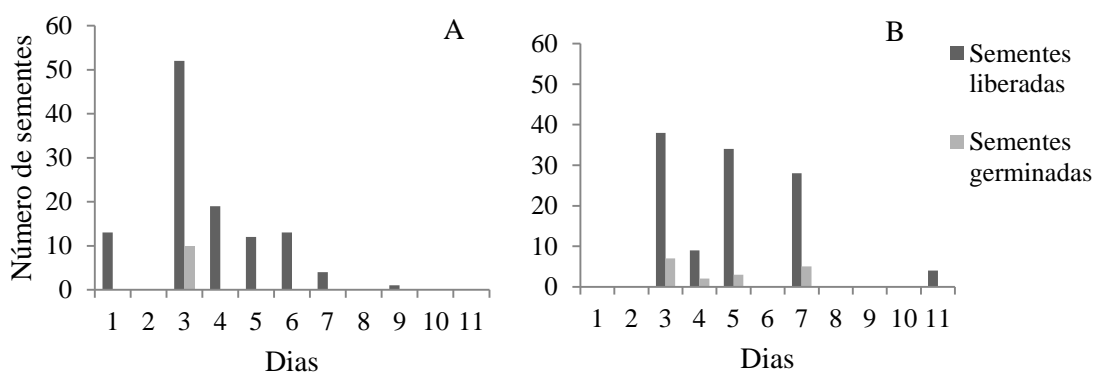


Figura 9. Número de sementes de *Syagrus romanzoffiana* liberadas ao longo dos dias nas fezes de *Tapirus terrestris* e, destas, quantas germinaram (A= antas do recinto 1; B= antas do recinto 2).

A germinação das sementes liberadas pelas antas iniciou a partir do 52º dia após o plantio e a última semente germinou no 364º dia (Figura 10). A germinação das sementes do controle com polpa só ocorreu a partir do 115º dia, sendo que neste período a polpa já estava deteriorada. Até esta data metade das sementes sem polpa já haviam germinado.

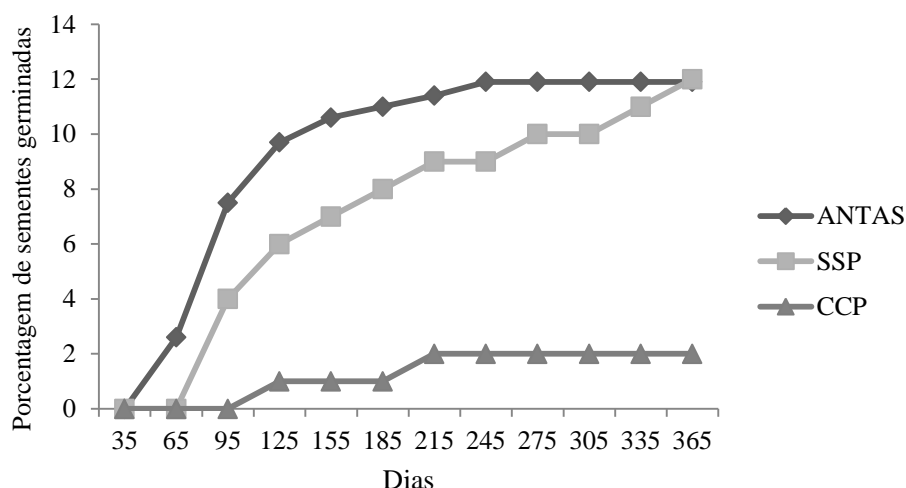


Figura 10. Curva acumulativa da porcentagem de sementes germinadas ao longo do tempo em cada tratamento (ANTAS: média das sementes liberadas pelas antas dos recintos 1 e 2; CCP: controle com polpa; SSP: sementes sem polpa).

Não houve diferença significativa entre o tempo de germinação das sementes liberadas pelas antas do recinto 1 e do recinto 2, ($H=1,83$; $p=0,07$), sendo assim, os dados das antas dos dois recintos foram agrupados. O tempo mediano de germinação das sementes liberadas pelas antas foi de 73 dias (intervalo interquartil 25% - 75% de 66 - 107), enquanto que as sementes sem polpa demoraram 128,5 dias (intervalo interquartil 25% - 75% de 89 - 223) para germinar, e as sementes do controle com polpa, 150,5 dias (intervalo interquartil 25% - 75% de 115 - 186) (Figura 11).

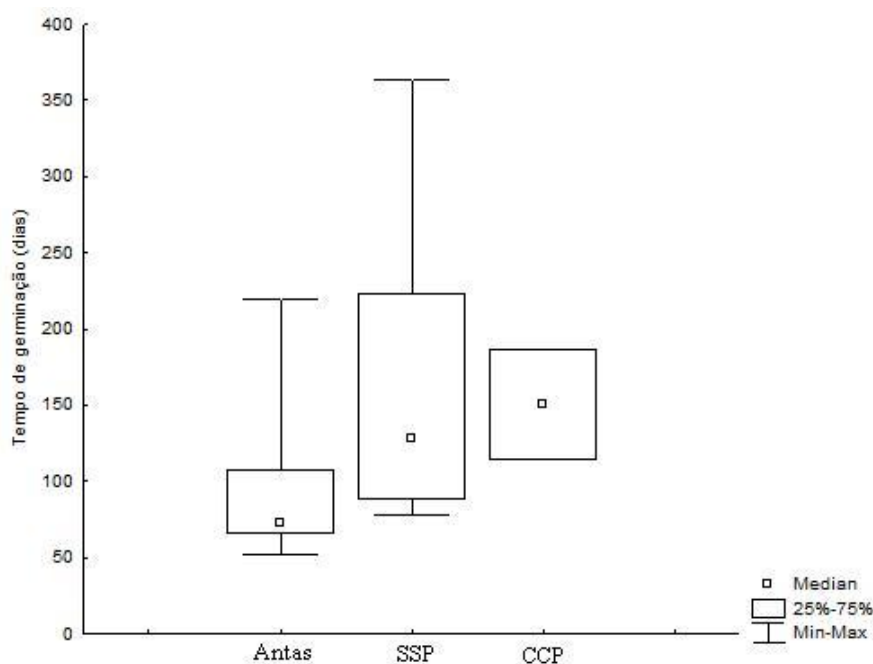


Figura 11. Tempo de germinação em dias para cada tratamento (Antas: recinto 1 e 2; SSP: sementes sem polpa; CCP: controle com polpa).

Houve diferença significativa entre o tempo médio de germinação das sementes das antas e o controle sem polpa ($H=10,84$; $p=0,008$).

Como só germinaram as sementes liberadas no terceiro dia pelas antas do recinto 1, apenas as sementes liberadas pelas antas do recinto 2 foram consideradas na análise da relação entre o tempo de liberação e o tempo de germinação. Também não houve diferença significativa ($H=1,6$; $p=0,4$) entre o tempo de germinação das sementes que foram liberadas em dias diferentes (Figura 12).

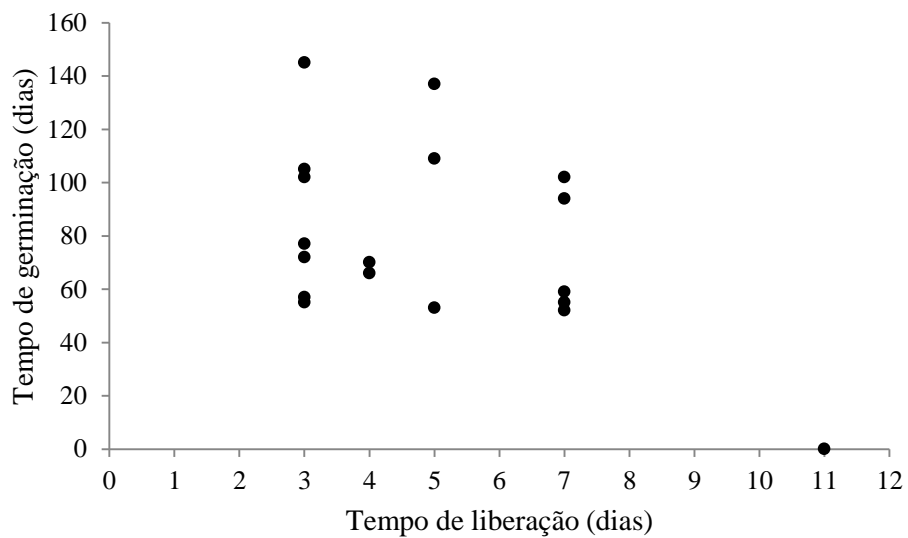


Figura 12. Tempo de germinação das sementes de *Syagrus romanzoffiana* liberadas em diferentes dias pelas antas do recinto 2.

5- DISCUSSÃO

Foram resgatadas quase metade das sementes consumidas pelas antas em ambos os recintos. A taxa de sementes não liberadas nas fezes das antas é alta em relação à encontrada por Tófoli (2006), que observou que apenas 8,8% das sementes haviam sido danificadas durante a mastigação ou digestão. As sementes que não foram liberadas nas fezes foram provavelmente digeridas. Esta hipótese é corroborada com o fato de que no momento da oferta dos frutos de jerivás para as antas foi possível ouvir o barulho das sementes sendo quebradas durante a mastigação. As que não foram liberadas nas fezes foram consideradas predadas pelas antas, com exceção de uma semente encontrada quebrada nas fezes, como sugerido por Bodmer (1991), que, além das sementes quebradas durante a mastigação, também considerou predadas as sementes encontradas nas fezes com sinais de digestão.

Analisando a proporção de sementes liberadas nas fezes das antas que germinaram, observou-se que foi quatro vezes maior que a observada por Tófoli (2006) (3,3%). Em diferentes estudos com fezes de antas em ambiente natural, diversos autores observaram que outras espécies vegetais obtiveram taxas de germinação maiores que a observada no presente estudo. Estas foram *Dimorphandra mollis* (Leguminosae) com 15% de germinação (Bizerril *et al.* 2005), *Tibouchina* sp. (Melastomataceae) com 50,7% (Pol 2009), e *Duroia* sp. (Rubiaceae) com 89% (Fragoso & Huffman 2000). Esta diferença em relação ao *S. romanzoffiana* pode ser devido às características diferenciadas das sementes, que variam nos aspectos de rigidez da testa (casca), impermeabilidade à água, presença de dormência, entre outros.

Através dos resultados pode-se observar que a polpa dos frutos atua como uma barreira que dificulta a germinação, tendo em vista que tanto o tratamento sem polpa quanto as sementes liberadas pelas antas apresentaram taxa de germinação maior que o tratamento com polpa. Este fato também foi observado por Zimmermann (2007), que não obteve germinação de sementes de jerivá colocadas para germinar com polpa. Este resultado evidencia que, de alguma forma, o processo digestivo das antas influencia a germinação das sementes de alguma maneira além de apenas a digestão da polpa. Cabe ressaltar aqui que são raros ou inexistentes estudos que comparam a germinação entre sementes liberadas por antas e sementes com e sem polpa.

De acordo com Cardoso (2004), o pericarpo de frutos pode promover dormência em sementes, através do bloqueio físico da água, impedindo-a de chegar ao embrião. A

dormência pode causar uma germinação baixa e demorada, pois a polpa precisa se degradar para que sua barreira seja eliminada. Isto pôde ser observado no presente estudo, com a baixa germinação do controle com polpa. Porém, não se pode afirmar que *S. romanzoffiana* apresenta dormência, pois não existem estudos que demonstrem a presença de dormência em *S. romanzoffiana*.

Assim como esta “dormência aparente” causada pela presença da polpa pode resultar em baixas taxas de germinação, a predação por larvas de besouros, que impede a germinação da semente, também resulta em baixa germinação do lote de sementes analisado. Entretanto, neste estudo a predação não foi a causa da diferença nas taxas de germinação entre os tratamentos, pois não observou-se diferença na taxa de sementes predadas dos tratamentos em relação à proporção encontrada para a população, e a predação não interferiu de forma significativa em nenhum dos tratamentos.

Por outro lado, evidencia-se que um dos fatores da baixa taxa de germinação obtida é a predação do endosperma, que ocorreu em aproximadamente um terço das sementes, independente do tratamento. Este fato é relatado por Guix e Ruiz (1997), que concluíram que a predação das sementes por insetos é um dos processos que impede a germinação.

Entretanto, a proporção de sementes predadas varia conforme o local de onde são coletadas, influenciando diferenciadamente a germinação das sementes entre locais. A taxa de predação das sementes amostradas no presente trabalho foi cerca de duas vezes menor do que a encontrada em sementes de jerivá coletadas por Silva e colaboradores (2007) no Parque Municipal da Lagoa do Peri, em Florianópolis, localidade próxima à região de Santo Amaro, onde o lote de frutos deste trabalho foi coletado. Já em São Paulo, Olmos e colaboradores (1999) encontraram metade das sementes de jerivá com larvas em seu interior.

Segundo Lorenzi (1992), sementes de *Syagrus romanzoffiana* levam cerca de 3 a 5 meses para germinar. Entretanto, no presente estudo foi observado que a passagem de sementes de jerivá pelo sistema digestivo das antas acelerou significativamente o processo de germinação, obtendo um tempo médio de germinação menor, de 73 dias (~2,4 meses). Este tempo de germinação também foi menor que o encontrado por Santos e colaboradores (2003) em sementes de jerivá sem polpa (196 dias). Além disso, a germinação das sementes de jerivá que passaram através do sistema digestivo das antas também é considerada mais rápida em relação à outras espécies de palmeiras que não passaram por este tratamento. Negreiros e Perez (2004) colocaram para germinar

sementes sem polpa de quatro espécies da família *Arecaceae*, e observaram os seguintes tempos médios de germinação: 63 dias para *Roystonea oleracea*; 69 dias para *Dypsis lutescens*; 85 dias para *Euterpe edulis*; e 114 dias para *Phoenix reclinata*.

O tempo de retenção das sementes no trato digestivo das antas obtido neste trabalho corrobora com os dados encontrados por Olmos e colaboradores (1999), que observaram mais da metade das sementes de *S. romanzoffiana* sendo liberadas nas fezes de antas de cativeiro em até três dias. Este é considerado um longo tempo de trânsito intestinal (Olmos *et al.* 1999) que, combinado com a grande quantidade de sementes ingeridas e transportadas, sugere que as antas são capazes de dispersar grandes quantidades de sementes viáveis. Além disso, o tempo que as sementes demoram para passar pelo sistema digestivo das antas seria suficiente para que fossem dispersas a longas distâncias.

De acordo com Noss e colaboradores (2003), antas percorrem distâncias médias de 2,7 km por dia. Herrera e colaboradores (1999) observaram uma anta que freqüentemente percorria uma distância de 5 km por dia. Sendo assim, em três dias, as antas teriam capacidade de dispersar sementes de jerivá a distâncias de até 15 km. Entretanto, considerando que as antas do presente estudo não possuíam muito espaço para locomoção em seus recintos, este fato poderia ter influenciado o tempo de retenção das sementes.

Considerando que os diferentes tempos em que as sementes de jerivá ficaram retidas no sistema digestivo das antas não influenciou a taxa nem o tempo de germinação destas sementes, deduz-se que a duração do período de digestão das antas é irrelevante para a germinação de *S. romanzoffiana*. O fato da passagem das sementes de jerivá pelo sistema digestivo de antas não comprometer sua viabilidade já havia sido descrito anteriormente por Fragoso e Huffman (2000) e Giombini e colaboradores (2009). Estes últimos estudaram a efetividade de antas como dispersores de jerivá em ambiente de Floresta Atlântica na Argentina. Concluíram que *T. terrestris* é o principal dispersor de *S. romanzoffiana* e comprovaram que este papel de dispersor é realmente eficaz, pois além de 98% das fezes de antas conterem sementes de jerivá, os locais de deposição de fezes apresentaram vinte vezes mais juvenis de *S. romanzoffiana* em relação a locais embaixo da planta mãe e quinhentas vezes mais que em locais aleatórios.

Segundo Giombini e colaboradores (2009), poucos estudos testaram rigorosamente a viabilidade de germinação de sementes de palmeiras dispersas por

antas (Rodrigues *et al.* 1993, Quiroga-Castro & Roldán 2001), e a germinação eficiente em condições naturais raramente foi relatada (Fragoso 1997, Brusius 2009, Giombini *et al.* 2009). Desta forma, o presente estudo inova ao mensurar a influência da passagem de sementes de jerivá pelo sistema digestivo da anta em ambiente controlado, isolando as demais variáveis como temperatura e umidade.

Espera-se que os resultados dos animais em cativeiro aqui obtidos venham a somar para o conhecimento da ecologia da espécie, e que contribuam para estudos futuros realizados em ambiente natural, de forma a entender melhor o papel ecológico das antas. Apenas através da compreensão e da divulgação destes conhecimentos é possível realizar planos de conservação para esta espécie ameaçada.

6- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES-COSTA, C. P. 2004. Efeitos da defaunação de mamíferos herbívoros na comunidade vegetal. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 107p.

ALVES-COSTA, C. P. & KNOGGE, C. 2005. Larval competition in weevils *Revena rubiginosa* (Coleoptera: Curculionidae) preying on seeds of the palm *Syagrus romanzoffiana* (Arecaceae). *Naturwissenschaften*, 92: 265-268.

BEGNINI, R. M. 2008. O Jerivá - *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman (Arecaceae) - fenologia e interações com a fauna no Parque Municipal da Lagoa do Peri, Florianópolis, SC. Monografia. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 103p.

BIZERRIL, M. X. A.; RODRIGUES, F. H. G. & HASS, A. 2005. Fruit consumption and seed dispersal of *Dimorphandra mollis* BENTH (Leguminosae) by the lowland tapir in the Cerrado of Central Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, 65 (3): 407-413.

BODMER, R. E. 1991. Strategies of seed predation and seed predation in Amazonian ungulates. *Biotropica*, 23 (3): 255-261.

BODMER, R. E. & BROOKS, D. M. 1997. Status and action plan of the lowland tapir (*Tapirus terrestris*). In: BROOKS, D.M.; BODMER, R.E. & MATOLA, S. (Eds.) Tapirs: status survey and conservation action plan IUCN/SSC. Tapir Specialist Group (TSG). Gland Switzerland and Cambridg, UK. 164p.

BRUSIUS, L. 2009. Efetividade de dispersão por antas (*Tapirus terrestris*): aspectos comportamentais de deposição de fezes e germinação de sementes. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 72p.

CARDOSO, V. J. M. 2004. Dormência: estabelecimento do processo. In: FERREIRA, A.G. & BORGHETTI, F. (Eds.) Germinação: Do básico ao aplicado. Porto Alegre: Artmed, p. 95-108.

CHAPMAN, C. A. & CHAPMAN, L. J. 1995. Survival without dispersers: seedling recruitment under parents. *Conservation Biology*, 9 (3): 675-678.

CHIARELLO, A. G.; AGUIAR, L. M. S.; CERQUEIRA, R.; MELO, F. R.; RODRIGUES, F. H. G. & SILVA, V. M. F. 2008. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Instruções Normativas do Ministério do Meio Ambiente nº 3/2003 e nº 5/2004.

CIMARDI, A. V. 1996. Mamíferos de Santa Catarina. FATMA – Fundação do Meio Ambiente, Florianópolis. 306p.

CITES, 2005. CITES Listed Species Database. Disponível em: <<http://www.cites.org/eng/resources/species.html>>. Acessado em junho de 2011.

DA SILVA, S. & RODRIGUES, F. H. G. 1997. Área de vida e atividade de uma anta (*Tapirus terrestris*) no cerrado do Parque Nacional de Brasília. Brasil Central. III Congresso Internacional sobre Manejo de Fauna Silvestre de La Amazonia. Santa Cruz, Bolívia.

EMMONS, L.H. 1990. Neotropical rainforest mammals: a field guide. The University of Chicago Press, Chicago. 396p.

EMMONS, L. H. & FEER, F. 1997. Neotropical Rainforest Mammals: A Field Guide. 2ª ed. The University of Chicago Press, Chicago. 307p.

FRAGOSO, J. M. V. 1997. Tapir-generated seed shadows: Scale-dependent patchiness in the Amazon rain forest. *Journal of Ecology*, 85: 519-529.

FRAGOSO, J. M. V. & HUFFMAN, J. M. 2000. Seed-dispersal and seedling recruitment patterns by the last Neotropical megafaunal element in Amazonia, the tapir. *Journal of Tropical Ecology*, 16: 369-385.

FRAGOSO, J. M. V.; SILVIUS, K. M. & CORREA, J. A. 2003. Long-distance seed dispersal by tapirs increases seed survival and aggregates tropical trees. *Ecology*, 84 (8): 1998-2006.

GALETTI, M.; PASCHOAL, M. & PEDRONI, F. 1992. Predation on palm nuts (*Syagrus romanzoffiana*) by squirrels (*Sciurus ingrami*) in south-east Brazil. *Journal of Tropical Ecology*, 8: 121-123.

GALETTI, M.; KEUROGHLIAN, A.; HANADA, L. & MORATO, M. I. 2001. Frugivory and seed dispersal by the lowland tapir (*Tapirus terrestris*) in Southeast Brazil. *Biotropica*, 33 (4): 723-726.

GALETTI, M.; DONATTI, C. I.; PIRES, A. S.; GUIMARÃES JR, 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.

GIOMBINI, M. I.; BRAVO, S. P. & MARTÍNEZ, M. F. 2009. Seed Dispersal of the Palm *Syagrus romanzoffiana* by Tapirs in the Semi-deciduous Atlantic Forest of Argentina. *Biotropica*, 41 (4): 408-413.

GUIX, J. C. & RUIZ, X. 1997. Weevil larvae dispersal by Guans in Southeastern Brazil. *Biotropica*, 29 (4): 522-525.

GUIX, J. C. & RUIZ, X. 2000. Plant-disperser-pest evolutionary triads: how widespread are they? *Orsis*, 15: 121-126.

HERRERA, J. C.; TABER, A. B.; WALLACE, R. B. & PAINTER, R. L. E. 1999. Lowland tapir (*Tapirus terrestris*) behavioral ecology in a southern Amazonian tropical forest. *Vida Silvestre Neotropical*, 8: 31-37.

HERRERA, C. M. & PELLMYR, O. 2002. Seed dispersal by vertebrates. Plant-animal interactions: an evolutionary approach. Blackwell Publishing Company, United Kingdom. 313p.

IUCN, 2009. Internacional Union for Conservation of Nature and Natural Resources. IUCN Red List of Threatened Animals. Gland. Switzerland. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org/>>. Acessado em junho de 2011.

JANZEN, D. H. 1981. Digestive seed predation by a Costa Rican Baird's tapir. *Biotropica*, 13: 59-63.

LANGER, P. 1978. Anatomy of the stomach of collared peccary, *Dicotyles tajacu* (L. 1758) (Artiodactyla: Mammalia). *Zeitung Säugetierkd.* 44: 321-333.

LORENZI, H. 1992. Árvores brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Vol. 1. Editora Plantarum. Nova Odessa. 368p.

MEDICI, E. P.; DESBIEZ, A. L. J.; GONÇALVES DA SILVA, A.; JERUSALINSKY, L.; CHASSOT, O.; MONTENEGRO, O. L.; RODRÍGUEZ, J. O.; MENDOZA, A.; QUSE, V. B.; PEDRAZA, C.; GATTI, A.; OLIVEIRA-SANTOS, L. G. R.; TORTATO, M. A.; RAMOS JR., V.; REIS, M. L.; LANDAU-REMY, G.; TAPIA, A.; MORAIS, A. A. 2007. Workshop para a Conservação da Anta Brasileira: Análise de Viabilidade Populacional e de Habitat (PHVA), Sorocaba. 267p.

MMA, 2003. Ministério do Meio Ambiente. Livro Vermelho de Espécies Ameaçadas. Instrução Normativa n° 3, de 27 de maio de 2003, Brasil.

NEGREIROS, G. F. & PEREZ, S. C. J. G. A. 2004. Resposta fisiológica de sementes de palmeiras ao envelhecimento acelerado. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 39 (4): 391-396.

NOSS, A. J.; CUELLAR, R. L.; BARRIENTOS, J.; MAFFEI, L.; CUELLAR, E.; ARISPE, R.; RUMIZ, D. & RIVERO, K. 2003. A camera trap and radio telemetry study of lowland tapir (*Tapirus terrestris*) in Bolivian Dry Forest. *Tapir Conservation*, 12 (1): 24-32.

- OLMOS, F.; PARDINI, R.; BOULHOSA, R. L. P.; BURGI, R. & MORSELLA, C. 1999. Do tapir steal food from palm seed predators or give them a lift? *Biotropica*, 31 (2): 375-379.
- PADILLA, M. & DOWLER, R. C. 1994. *Tapirus terrestris*. *Mammalian Species*, 481: 1-8.
- POL, L. F. F. 2009. Ecologia e Dispersão de Sementes por *Tapirus terrestris* (Linnaeus, 1758) no Parque das Neblinas, Bertioga, SP. Monografia. Universidade Metodista de São Paulo, São Bernardo do Campo. 23p.
- QUIROGA-CASTRO, V. D. & ROLDÁN, A. I. 2001. The Fate of *Attalea phalerata* (Palmae) Seeds Dispersed to a Tapir Latrine. *Biotropica*, 33 (3): 472-477.
- RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. 2007. *Biologia Vegetal*. 7ª ed. Editora Guanabara Koogan, Rio de Janeiro. 830p.
- REIS, N. R.; PERACCHI, A. L.; PEDRO, W. A. & LIMA, I. P. 2011. *Mamíferos do Brasil*. 2ª ed. Technical Books Editora, Londrina. 439p.
- ROBERTSON, A.W.; TRASS, A., LADLEY, J.J. & KELLY, D. 2006. Assessing the benefits of frugivory for seed germination: the importance of the deinhibition effect. *Functional Ecology*, 20: 58-66.
- RODRIGUES, M.; OLMOS, F. & GALETTI, M. 1993. Seed dispersal by tapir in southeastern Brazil. *Mammalia*, 57: 460-461.
- SALAS, L. A. & FULLER, T. K. 1996. Diet of the lowland tapir (*Tapirus terrestris* L.) in the Tabaro River valley, southern Venezuela. *Canadian Journal of Zoology*, 74: 1444-1451.
- SANTOS, L. R.; FISCH, S. T. V. & AOYAMA, E. M. 2003. Germinação de *Syagrus romanzoffiana* (jerivá). In: Anais do 54º Congresso Nacional de Botânica, Belém, Brasil.

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*, 5: 681-683.

SPINOLA, M. C. M.; CÍCERO, S. M. & MELO, M. 2000. Alterações bioquímicas e fisiológicas em sementes de milho causadas pelo envelhecimento acelerado. *Scientia Agricola*, 57 (2): 263-270.

TÓFOLI, C. F. 2006. Frugivoria e dispersão de sementes por *Tapirus terrestris* (Linnaeus, 1758) na paisagem fragmentada do Pontal do Paranapanema, São Paulo. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, São Paulo. 98p.

TRAVESET, A. 1998. Effect of seed passage through vertebrate frugivores' guts on germination: a review. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics*, 1 (2): 151-190.

TROPICOS. Missouri Botanical Garden. Disponível em: <<http://www.tropicos.org>>. Acessado em junho de 2011.

ZAR, J. H. 2009. *Biostatistical Analysis*. 5 ed. Pearson Prentice Hall, New Jearsey. 944p.

ZIMMERMANN, T. G. 2007. Estudo da Germinação e da Morfologia da Plântula de *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassm. (Arecaceae). Monografia. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 69p.