

**Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Instituto de Biociências
Departamento de Ecologia**

**ESTUDO DA DISPERSÃO DE *BUTIA CAPITATA* (MARTIUS)
BECCARI EM REMANESCENTES DE BUTIAZAIS NO LITORAL
NORTE DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL**

Julia Rovena Witt

Orientador: Prof. Dr. Andreas Kindel

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Biociências — UFRGS, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel no Curso de Ciências Biológicas.

PORTO ALEGRE, NOVEMBRO DE 2009

AGRADECIMENTOS

Ao longo desse ano de muito trabalho, muitas pessoas tiveram presença importantíssima e fundamental, e sem as quais nada disso que será apresentado aqui teria se concretizado. Sou profundamente grata...

... à minha família, por toda a amizade, carinho e amor e por terem me apoiado, desde os idos tempos do Ensino Fundamental, na minha idéia de “ser bióloga quando eu fosse grande”;

... ao Rodriguésia, pela paciência, compreensão nos momentos de cansaço e mau humor, ajuda na desgastante e espinhenta tarefa de marcação dos transectos, pelos conselhos e por todo o amor e carinho ao longo desses anos;

... à Karyne, minha baita parceira de campo, sempre presente, por toda disposição, animação, amizade, troca de idéias e pelos momentos divertidos (aquelas saias de folhas de butiás nunca serão esquecidas!);

... à ONG Curicaca, pela acolhida, parceria na realização desse projeto e por ter me proporcionado a oportunidade de trabalhar com os butiazais do litoral norte e conhecer as realidades envolvidas com essa paisagem;

... ao Xandi, por todo o apoio, amizade, incentivo e encorajamento ao longo da realização desse trabalho, além da preciosíssima ajuda na marcação inicial dos transectos!;

... ao Andreas, pela orientação nesse trabalho, pelas idéias (às vezes mirabolantes!), dicas, sugestões, criatividade e ajuda, e pelo incrível dom de sempre conseguir animar e colocar as pessoas para cima, por mais atucanadas que elas estejam;

... ao Edison, ao Ítalo, ao Rodrigo, ao Pedro, à Cris, à Simone e à Karine por terem sido corajosos e terem topado ajudar em campo, mesmo abaixo de chuvaradas, frio ou calor intensos;

... aos motoristas do Instituto de Biociências que nos acompanharam nas saídas, Rafael, Sandro e, principalmente, Seu Osvaldo, presente em quase todos os campos, pelos gostosos pratos gaudérios e conversas divertidas;

... à Dona Marlene, por sempre nos acolher tão bem no seminário de Dom Pedro de Alcântara;

... aos proprietários das áreas em que realizamos o estudo, por nos concederem permissão para a realização do trabalho;

... à Fundação o Boticário de Proteção à Natureza, pelo financiamento do projeto.

A todos e todas vocês, o meu muito obrigada!

APRESENTAÇÃO

O presente trabalho é redigido sob a forma de artigo, segundo as normas exigidas pela Revista Brasileira de Biociências, com exceção das figuras, que estão inseridas ao longo do texto.

Estudo da dispersão de *Butia capitata* (Martius) Beccari em remanescentes de butiazais no litoral norte do Rio Grande do Sul, Brasil

Julia Rovena Witt^{1,2}
Karyne Maurmann^{1,2}
Alexandre Krob²
Andreas Kindel (orient.)^{1,2}

RESUMO

A identificação do destino final de propágulos disseminados por animais pode ajudar a compreender as conseqüências ecológicas e evolutivas da dispersão, bem como a influência desse processo na abundância e distribuição de espécies vegetais. Para a palmeira *Butia capitata*, espécie notável no ecossistema butiazal que se encontra na lista de espécies vegetais ameaçadas de extinção no RS, no entanto, estudos que busquem compreender a importância dos frutos para a fauna e o seu processo de dispersão ainda são escassos. Com o objetivo de elucidar essas questões, entre os meses de fevereiro a julho de 2009 foi conduzido um estudo em três áreas de remanescentes de butiazais localizadas em Torres, RS, com distintas características fisionômicas e estruturais quanto à composição florística. Em cada uma das áreas foram demarcadas 3 transeções de 30m de comprimento, em que foram marcados 3 indivíduos de butiá. Para avaliar a remoção de frutos no solo, em cada transeção foram marcados frutos sob a planta mãe, com fio de *nylon* de 1 ou 0,5m de comprimento com uma bandeirola de 5cm x 20cm. A busca pelos frutos foi feita em um raio de 20m. Os resultados encontrados demonstram diferenças entre as áreas quanto à proporção de frutos consumidos, estado final dos frutos e distâncias de transporte.

Palavras-chave: *Butia*, restinga, dispersão, Mata Atlântica.

¹ Centro de Ecologia da UFRGS

² ONG Curicaca

INTRODUÇÃO

A dispersão de propágulos é um processo ecológico importante na distribuição, regeneração e manutenção de populações de espécies vegetais, desempenhando papel central na demografia das mesmas (Almeida & Galetti 2007). Constitui-se em um processo-chave no ciclo de vida de grande parte das plantas, especialmente nas de ambientes tropicais (Jordano *et al.* 2006) que, além de permitir o fluxo gênico entre populações através da colonização de novas áreas, apresenta vantagens para o estabelecimento de novos indivíduos na população. A alocação de sementes para sítios mais seguros, distantes da planta-mãe, pode diminuir a competição intraespecífica por recursos e a ação de fatores adversos relacionados à densidade ou à distância da planta parental ou coespecífica, como agentes patogênicos, predadores pós-dispersão e parasitas (Willson & Traveset 2000).

Animais frugívoros podem atuar como eficientes transportadores e dispersores de propágulos, realizando dispersão de sementes por até milhares de quilômetros ou por apenas alguns milímetros de distância, dependendo de seu padrão de deslocamento (Stiles 2000). Um grande número de espécies vegetais apresenta propágulos que são dispersados por animais (zoocoria) (Jordano 2000), os quais possuem características específicas em relação à consistência, coloração, formato, tamanho, que atuam na atração de diferentes grupos faunísticos (Howe 1986, Stiles 2000, Jordano 2000, Wiesbauer *et al.* 2008). Em florestas tropicais, estima-se que entre 50 e 90 % das árvores possuem frutos carnosos aparentemente evoluídos para o consumo de aves e mamíferos (Howe 1986, Jordano *et al.* 2006). Na Mata Atlântica, cerca de 87 % das espécies arbóreas produzem frutos carnosos, podendo chegar até 90 % em algumas regiões (Jordano *et al.* 2006). Diante disso, a identificação do destino final de propágulos dispersados por animais mostra-se como um fator importante para o

entendimento do papel de dispersores na dinâmica de ecossistemas, permitindo uma melhor compreensão das consequências ecológicas e evolutivas da dispersão (Xiao *et al.* 2006) e da influência desse processo na abundância e distribuição de espécies vegetais (Bullock *et al.* 2006).

Elementos marcantes nas florestas tropicais, as palmeiras são plantas tipicamente zoocóricas, isto é, seus diásporos são dispersos por animais (Reis 1995, Almeida & Galetti 2007). Suas sementes são ricas em lipídeos (Faria *et al.* 2008) e servem de alimento para uma grande variedade de animais, muitas vezes desempenhando papel fundamental como fonte de recursos em períodos de escassez. Por causa disso, diversas espécies de palmeiras são consideradas espécies-chave nos ambientes em que se desenvolvem (Reis & Kageyama 2000). Mesmo animais granívoros podem, por vezes, atuar como dispersores: ao longo do transporte ou da estocagem, frutos e sementes podem ser derrubados, perdidos ou não consumidos, o que pode favorecer a dispersão da espécie vegetal envolvida no processo se a semente for depositada em local propício para sua germinação e desenvolvimento (Hulme 2002).

Além de sua relação com a fauna, muitas palmeiras também são importantes para populações humanas a elas associadas. Ao longo da história, muitos usos foram sendo atribuídos a essas plantas. Registros arqueológicos, como restos de frutos e endocarpos, encontrados em várias regiões das Américas, datando de até 14 mil anos A.P., já indicam a presença e o uso de palmeiras por populações pré-colombianas (Morcote-Ríos & Bernal 2001). Os frutos e as folhas, ainda hoje, são utilizados para consumo e na confecção de artigos artesanais e utilidades, desempenhando importante papel econômico em certas regiões (Faria *et al.* 2008, Carvalho 2007, Curicaca 2006, Souza & Lorenzi 2008). Entretanto, esse uso nem sempre se dá de maneira sustentável, e estudos vêm demonstrando que a coleta de

frutos por populações humanas, muitas vezes, afeta diretamente a presença e abundância de frugívoros (Moegenburg 2002).

Para a palmeira *Butia capitata* (Mart.) Becc., diversos usos e potencialidades vêm sendo reportados (Carvalho 2007, Curicaca 2006, Heiden *et al.* 2007, Silva 2008). Além de usos tradicionais, ligados ao artesanato, produção de licores e cachaças, em certas regiões do país, já existem cooperativas que realizam a extração e o beneficiamento dos frutos, para comercialização (Faria *et al.* 2008, Carvalho 2007). Na região de Torres, RS, há diversas famílias que detêm o conhecimento da produção de artesanato a partir da palha (folha seca) do butiazeiro (Curicaca 2006). Também nas estradas do litoral, nos meses de verão, é comum encontrarmos o fruto *in natura* à venda. Todos esses recursos são advindos de atividades extrativistas que vêm sendo realizadas há dezenas de anos na região, mas cujos efeitos no ambiente nunca foram efetivamente medidos.

Ao mesmo tempo, *B. capitata* encontra-se incluída na lista de espécies vegetais ameaçadas de extinção no RS (SEMA, 2002), restando hoje, na região do litoral norte do estado, apenas pequenos e esparsos remanescentes de butiazais que sofrem forte pressão antrópica, localizados em áreas visadas pelo interesse agropecuário (especialmente fumicultura) e imobiliário, bem como para a pecuária (Büttow 2008). Além de pôr em risco a continuidade da espécie *B. capitata*, a fragmentação dessas formações vegetais também representa uma ameaça à manutenção de processos ecológicos, já que pode levar à perda de interações em decorrência da defaunação e da extinção de espécies, algo que pode ter conseqüências também na dispersão e no recrutamento de espécies vegetais (Jordano *et al.* 2006), incluindo o próprio butiazeiro.

Apesar disso, poucos estudos abordando as formações de butiazais presentes no litoral norte do RS foram conduzidos até então. O conhecimento acerca de aspectos da biologia e ecologia de *Butia capitata* mostra-se ainda escasso, ou mesmo, incipiente, constando *Butia*

capitata var. *odorata* (de ocorrência na região), na Lista de Espécies da Flora Brasileira com Deficiência de Dados (MMA 2008). Estudos que busquem compreender a importância dos seus frutos para a fauna e o seu processo de dispersão ainda são escassos (podendo-se citar Rodríguez-Mazzini & Espinosa (2000), que estudaram a dispersão de *B. capitata* por *Cerdocyon thous* no Uruguai). Entretanto, por se tratar de uma palmeira cujos frutos e sementes permanecem disponíveis para a fauna ao longo de até sete meses (Rosa *et al.* 1998), o butiá pode estar desempenhando um papel ecológico de espécie-chave na restinga muito semelhante ao do palmitero (*Euterpe edulis*) na Mata Atlântica, espécie associada a uma diversa gama de animais dispersores (Reis & Kageyama 2000; ver, porém, Galetti & Aleixo (1998) para uma interpretação diferente). Nesse sentido, trabalhos que se proponham a elucidar questões relativas à importância que *B. capitata* pode apresentar para a fauna associada aos ecossistemas de butiazal, mostram-se necessários e fundamentais, podendo servir de subsídio também para o planejamento do uso sustentável e a sistematização do manejo do fruto dessa palmeira realizado por populações humanas.

Procurando contribuir para um incremento no conhecimento a respeito de *B. capitata* e sugerir modos de exploração sustentável para essa espécie, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o consumo e a dispersão de frutos de butiá em diferentes remanescentes de butiazais localizados no litoral norte do Rio Grande do Sul, discutindo possíveis implicações dos resultados para o manejo e conservação da exploração do fruto. Nossa hipótese é que remanescentes que diferem quanto à estrutura da vegetação, à densidade de indivíduos de butiá, ao tipo de perturbação existente, à paisagem do entorno e, por essas razões, também possivelmente quanto à composição e abundância da fauna consumidora dos frutos, apresentam diferenças na proporção de frutos consumidos e transportados e na distância de dispersão.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O estudo foi conduzido em três áreas de remanescentes de butiazal localizadas no município de Torres, litoral norte do RS. O clima na região, segundo classificação de Köppen, é do tipo Cfa, subtropical úmido sem período de estiagem (Moreno 1961). De acordo com as normais climatológicas registradas pela Estação Meteorológica de Torres (anos 1961 a 1990), a temperatura e a precipitação médias anuais são de 18,9 °C e 1386,9 mm, respectivamente (Brasil 1992).

Os remanescentes estudados apresentavam distintas características fisionômicas e estruturais quanto à composição vegetal, identificadas visualmente, sendo denominados de “butiá mato” (área Beto) (Fig.1A), “butiá restinga” (área Baptista) (Fig.1B) e “butiá capoeira” (área Portal) (Fig.1C). Em “butiá capoeira”, *B. capitata* aparece como espécie emergente, associado a espécies de porte mais baixo; em “butiá restinga”, *B. capitata* forma dossel acompanhado de outras espécies arbóreas; e, em “butiá mato”, *B. capitata* encontra-se sob o dossel da mata. Essas três fisionomias aparentemente representam estádios diferentes da dinâmica vegetacional observada sobre terrenos pleistocênicos no litoral norte do RS.



Figura 1. Tipologias de butiazais encontradas no litoral norte do RS. A. Butiá capoeira; B. Butiá restinga; e C. Butiá mato. Fonte: Arquivo ONG Curicaca.

Os três remanescentes estão localizados em áreas com forte influência antrópica. As áreas Portal ($29^{\circ}21'10,49''$ S $49^{\circ}47'52,30''$ W) e Baptista ($29^{\circ}20'44,00''$ S $49^{\circ}45'53,12''$ W) se encontram junto a rodovias de intenso trânsito de veículos, a BR 101, e a RS 386 – Estrada do Mar, respectivamente, e a área Beto ($29^{\circ}21'07,99''$ S $49^{\circ}48'09,12''$ W) localiza-se a cerca de 230m da BR 101 (Fig.2). Todas são circundadas por cultivos agrícolas, residências ou áreas de pastejo, inclusive a área Baptista, que encontra-se sob a proteção de uma Unidade de Conservação, o Parque Estadual de Itapeva, em uma das divisas dessa área protegida. A área Portal está sujeita a fogo periódico e na área Baptista ocorre pastejo por equinos em algumas das suas bordas. Os remanescentes Beto e Portal são relativamente próximos, distando cerca de 450m entre si, e o remanescente Baptista está a aproximadamente 3,7km de Beto e 3,3km de Portal.



Figura 2. Localização das três áreas de remanescentes de butiazais estudadas em Torres, RS. Fonte: Google Earth 2009 ©

Espécie estudada

Butia capitata, da família Arecaceae, é uma palmeira que ocorre no Brasil, nos estados da Bahia, Goiás, Minas Gerais, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (Azambuja 2009), e no Uruguai (Rosa *et al.* 1998, Rivas & Barilani 2004). No estado, é encontrado na planície costeira, desde o extremo norte até o sul, em Santa Vitória do Palmar, desenvolvendo-se em campos litorâneos ou em vegetação de restinga (Azambuja 2009).

Ao longo do gradiente latitudinal de distribuição dessa espécie pelo litoral de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, observa-se diferenças quanto às tipologias dos butiazais. Os encontrados mais ao sul apresentam-se como savanas arbóreas, com árvores esparsas, ou como savanas parque, com árvores agrupadas e isoladas; mais ao norte, os butiazeiros já não formam agregados puros, e aparecem associados a outras espécies arbóreas de restinga (Waechter 1990). Os espécimes ocorrentes mais ao sul são também comumente mais altos do que os encontrados mais ao norte. Essas diferenças tipológicas e morfológicas fazem com que alguns autores nomeiem a forma encontrada no litoral norte do RS e sul de SC de *Butia capitata* var. *odorata* (Reitz 1974, Rosa *et al.* 1998), embora ainda não haja um consenso sobre tal classificação.

B. capitata é uma palmeira monóica, que apresenta estipe simples de 3 a 5m de altura. Na área em estudo, também são encontrados indivíduos com estipes menores, tendo sido observados indivíduos reprodutivos com alturas inferiores a 1m. As folhas são pinadas, com a base dos pecíolos persistentes recobrimdo boa parte do caule (Reitz 1974, Azambuja 2009). As inflorescências apresentam flores unissexuadas que se distribuem numa mesma ráquila, nascendo na direção base-ponta, sendo as superiores sempre estaminadas (Reitz 1974, Lorenzi *et al.* 2004) e o fruto é uma drupa com mesocarpo comestível e endocarpo lenhoso, contendo de uma a três sementes (Reitz 1974). A floração e a frutificação, segundo Rosa *et*

al. (1998), são eventos longos, sendo encontrados frutos maduros de novembro a maio, com pico no verão, em fevereiro.

Coleta dos dados

Em cada remanescente foram implantadas, ao acaso, três transeções de 30m de extensão. A cada 10m ao longo das transeções marcamos o indivíduo de *B. capitata* adulto em frutificação mais próximo, totalizando três indivíduos marcados por transeção. A implantação do experimento foi realizada nos meses de fevereiro a abril de 2009 e as verificações, de março a julho de 2009; portanto, os experimentos foram implantados em momentos distintos em cada área, aproveitando o período de disponibilidade de frutos. Preferimos adotar essa abordagem ao invés da usualmente utilizada (implantação simultânea de experimentos) por julgarmos que esta última tem a desvantagem de disponibilizar os frutos dos experimentos em períodos em que os mesmos não estão disponíveis de fontes alternativas, o que pode alterar o padrão de consumo e transporte. Nosso objetivo foi reproduzir ao máximo as condições locais, minimizando a introdução de fatores adicionais que pudessem gerar confusão.

Para avaliar a remoção no solo, em cada indivíduo foram marcados, sob a planta mãe, tantos frutos quanto possível até o máximo de 10 frutos por butiazeiro. Os frutos eram perfurados com uma broca de 1mm, com o auxílio de uma furadeira portátil; em seguida, um fio de *nylon* de 1 ou 0,5m de comprimento, com uma bandeirola plástica de 5cm x 20cm amarrada em uma das extremidades, era preso ao fruto, transpassando-se um fino arame, preso à outra extremidade do fio, pelo orifício gerado no fruto (adaptado de Xiao *et al.* 2006 e Forget & Wenny 2005) (Fig.3). A localização inicial do fruto era sinalizada com um palito de picolé numerado. A escolha dos frutos era feita de maneira sistemática, distendendo-se

uma régua de pedreiro orientada para o norte, no centro da mancha de frutos: os frutos mais próximos da régua, a leste, eram marcados com bandeirolas.



Figura 3. Etapas do processo de marcação dos frutos de *B. capitata* para experimento de remoção. A. Escolha dos frutos com a utilização da régua de pedreiro; B. Perfuração dos frutos com broca de 1mm e furadeira; C. Sinalização da localização inicial dos frutos com palitos de picolé numerados; e D. Frutos marcados com bandeirolas.

Para realocar os frutos marcados, em cada verificação foi realizada busca em um raio de 20m a partir da planta-mãe, registrando-se a distância em relação ao ponto inicial e a condição do propágulo: fruto intacto não-deslocado (IL), consumido não-deslocado (CL), intacto deslocado (ID), consumido deslocado (CD) ou não localizado (no raio de 20m).

Foram considerados frutos intactos aqueles que estivessem inteiros, com toda a polpa, e frutos consumidos aqueles que apresentassem parte ou a totalidade da polpa consumida.

Análise dos dados

Para verificar a diferença na proporção de frutos consumidos entre os remanescentes, foi realizada análise de variância com aleatorização adotando-se como critério a soma dos quadrados (estatística Q_b de Pillar & Orlóci 1996) das distâncias euclidianas entre as unidades amostrais (indivíduos de planta-mãe sob as quais foi implantado o experimento). O mesmo tipo de análise foi utilizado para avaliar a diferença das distâncias médias de transporte dos frutos entre as áreas adotando-se cada fruto como unidade amostral. No caso da comparação do estado final dos frutos entre as áreas adotamos uma análise de variância múltipla com aleatorização (Manly 1997) com ajuste duplo pelos totais marginais. Todas as análises foram realizadas no *software* Multiv v. 2.4 (Pillar 2006) com mil iterações e limiar de significância (α) igual a 0,05.

RESULTADOS

No total, foram marcados e acompanhados 224 frutos (91 em Baptista, 58 em Beto e 75 em Portal). Os resultados demonstram diferenças entre as áreas quanto à porcentagem média de frutos consumidos, ao estado final dos frutos e às distâncias médias de transporte.

A maior porcentagem média de frutos consumidos foi identificada no remanescente Beto, com o valor de $98,3 \pm 4,1\%$, seguida de Baptista, com $76,7 \pm 17,2\%$ e de Portal, com $61,1 \pm 27,9\%$. A proporção média de frutos removidos diferiu entre as áreas ($Q_b = 0,38471$, $p = 0,013$), sendo significativamente maior em Beto do que nas demais (Fig. 4).

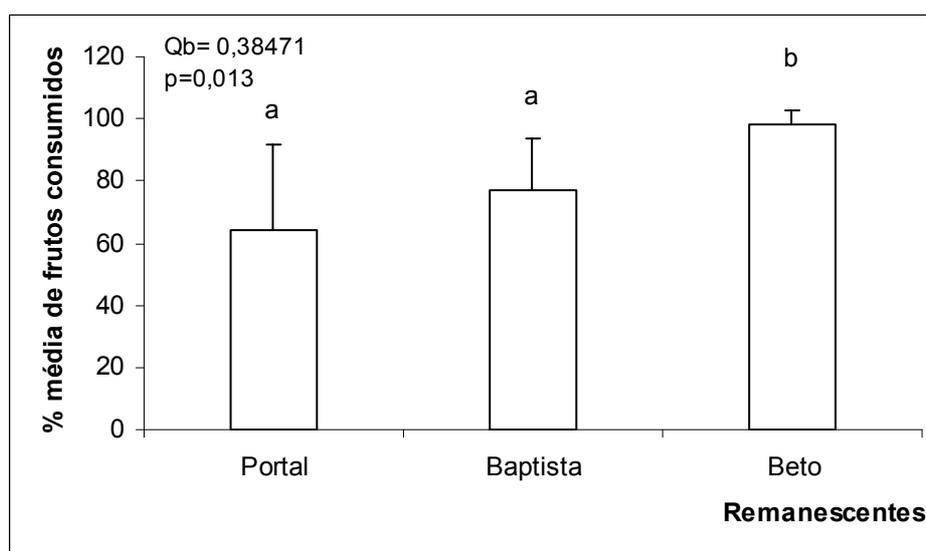


Figura 4. Proporção média de frutos consumidos em cada um dos remanescentes de butiazais estudados em Torres, RS. Áreas assinaladas com a mesma letra não apresentaram diferenças estatisticamente significativas ($p > 0,05$). Linhas verticais representam o desvio padrão.

O estado final dos frutos relocizados diferiu significativamente entre as áreas ($Q_b = 0,31285$, $p = 0,001$). Enquanto que em Portal uma grande proporção dos frutos ficou intacta, na área Beto a maioria foi consumida. Em Beto, todos os frutos foram transportados. Segundo cálculo dos desvios médios do valor esperado para cada categoria de estado final dos frutos, Portal apresentou mais indivíduos em IL do que o esperado, enquanto que Beto mais em CD (Fig. 5).

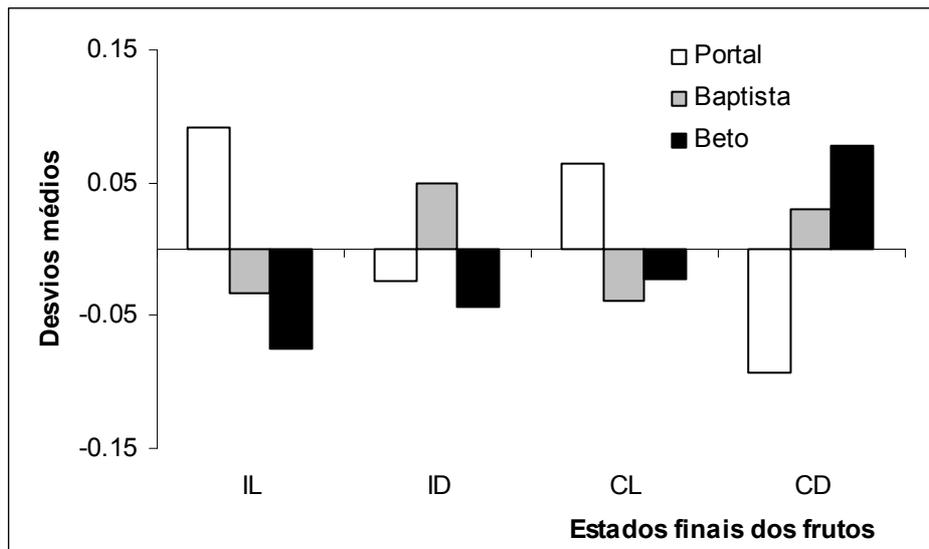


Figura 5. Desvios médios do valor esperado para cada categoria de estado final dos frutos, em cada remanescente de butiazal estudado. IL= intacto não-deslocado; ID= intacto deslocado; CL= consumido não-deslocado; CD= consumido deslocado.

A maior distância média de transporte dos frutos foi registrada na área Beto, com o valor de $31,33 \pm 69,39$ cm, seguido de Baptista, com $11,83 \pm 24,81$ cm e de Portal, com média de deslocamento de $9,12 \pm 42,06$ cm (Fig. 6). Observou-se diferença significativa entre as médias de cada uma das áreas ($Q_b = 17065$, $p = 0,008$), sendo que Beto diferiu significativamente de Portal e Baptista, enquanto que estas duas últimas não diferiram entre si em relação a esse fator (Fig. 6). As maiores distâncias máximas dos frutos realocados foram de 340 e 350cm, observadas nas áreas Beto e Portal, respectivamente.

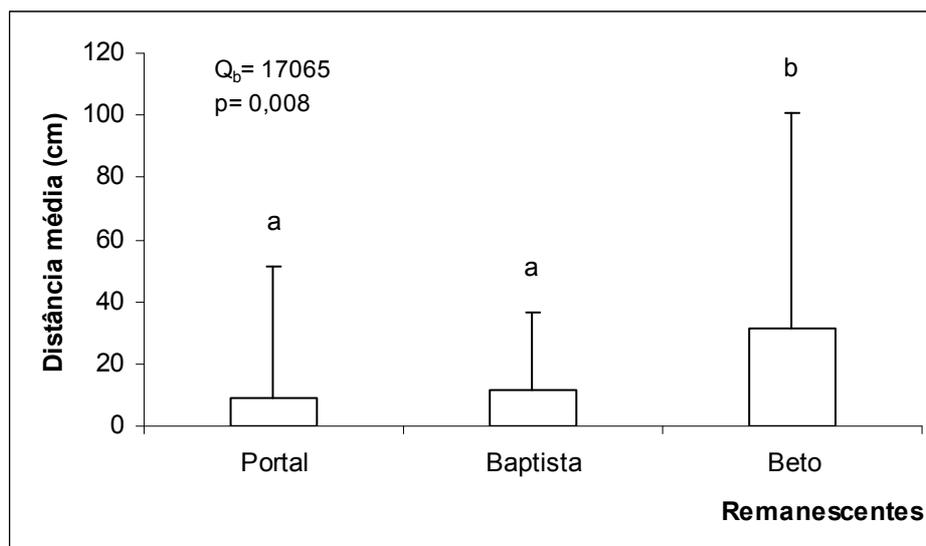


Figura 6. Distâncias médias de deslocamento (em cm) dos frutos marcados em cada um dos remanescentes de butiazais estudados em Torres, RS. Áreas assinaladas com a mesma letra não apresentaram diferenças estatisticamente significativas ($p > 0,05$). Linhas verticais representam o desvio padrão.

Na figura 7 percebe-se um gradiente nas distribuições de frequência das distâncias de transporte das sementes. Em Portal, os valores das distâncias concentraram-se entre 0 e 40cm, estando a maior parte (85,33%) entre 0 e 10cm. No remanescente Baptista, os valores também se concentraram entre 0 e 40cm, porém de uma forma mais distribuída que em Portal; 72,53% dos frutos tiveram um deslocamento entre 0 e 10cm. Na área Beto, os valores das distâncias já apresentaram um padrão bem mais distribuído ao longo dos intervalos de classe; menos da metade (48,28%) dos frutos apresentou distâncias entre 0 e 10cm. Essa também foi uma área com um maior número de indivíduos observados em intervalos de distâncias maiores (entre 200 e 400cm) e a única a apresentar transportes maiores que 20m (12,07% dos indivíduos).

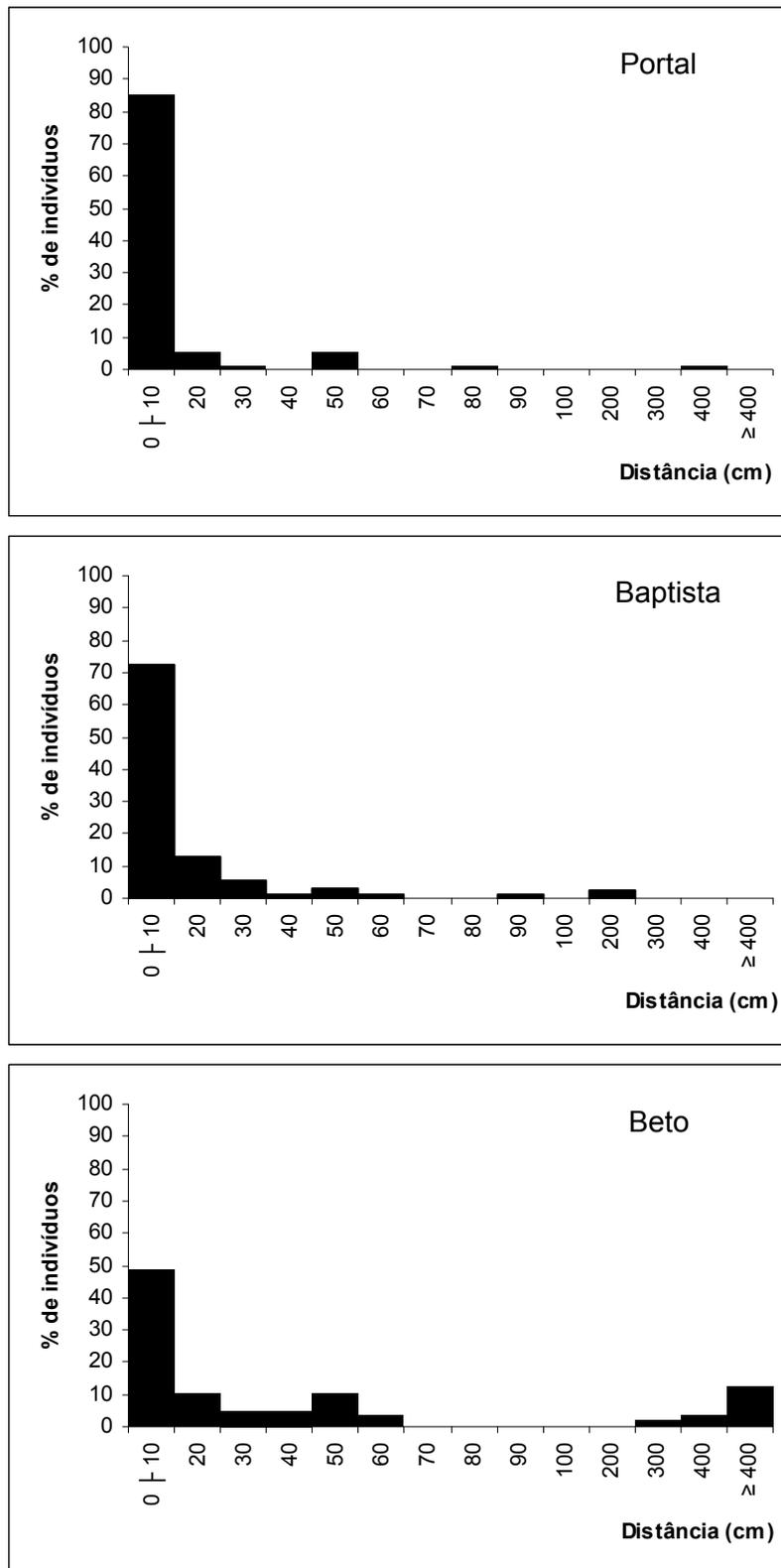


Figura 7. Proporção de indivíduos em cada intervalo de distância de deslocamento nos três remanescentes de butiaçais estudados. O intervalo inicial aparece especificado; os subsequentes foram simplificados, sendo indicado somente o seu limite superior.

DISCUSSÃO

A análise dos resultados nos permite inferir que, para *B. capitata*, nos butiazais da região da restinga de Torres, identificam-se altos índices de consumo de frutos, superiores a 60% (chegando até mesmo próximo de 100% em uma das áreas estudadas). Diversos estudos a respeito da ecologia de dispersão de palmeiras, conduzidos em distintas formações vegetais, também apontam índices elevados de consumo de frutos pela fauna para certas espécies, ao longo do período de oferta e disponibilidade desse recurso. Valores entre 70 e 90% de consumo e remoção foram reportados por diversos autores, em diferentes biomas e formações vegetais (Rodríguez-Mazzini & Espinosa (2000), em butiazais de *B. capitata* no Uruguai; Reis (1995), com *Euterpe edulis*, Pimental & Tabarelli (2004), com *Attalea oleifera* e Beghini (2008), com *Syagrus romanzoffiana* na Mata Atlântica; Almeida & Galetti (2007), com *Attalea geraensis* no Cerrado).

Dentre estes estudos citados anteriormente, podemos destacar o trabalho de Rodríguez-Mazzini & Espinosa (2000), que avaliou o papel do canídeo *Cerdocyon thous* como dispersor de frutos de *B. capitata* em butiazais do Uruguai. Através da análise de fezes, os autores verificaram que essa espécie é grande consumidora de frutos de *B. capitata*, tendo sido encontrada uma elevada proporção de endocarpos em suas fezes (> 80%). Para a área Baptista, em Torres, tivemos registro da presença de *C. thous*, sendo este, portanto, um potencial dispersor de *B. capitata* naquela área.

Os altos índices de consumo observados para as espécies de palmeiras investigadas nos referidos estudos, incluindo o butiá, podem ser indicativos do papel importante que estas desempenham na dinâmica entre frugívoros e recursos e nos ambientes em que elas ocorrem,

podendo atuar como espécies-chaves em períodos de maior escassez de alimentos (Reis 1995).

Essa semelhança no consumo dos frutos, entretanto, não pode ser estendida para a distância média de transporte. Comparando-se os valores que encontramos para as distâncias médias de deslocamento dos frutos com os mesmos estudos, percebe-se que elas foram bem menores do que o observado por outros autores. Rodríguez-Mazzini & Espinosa (2000), inclusive, encontraram propágulos de *B. capitata* dispersos por graxains a distâncias de mais de 1km. É possível que isso também ocorra nas áreas estudadas em Torres, já que nosso experimento não permitia realizar tal medição mas, ainda assim, as distâncias médias observadas em nossas áreas de estudo foram extremamente menores, raramente ultrapassando os 2m. Este foi um padrão também observado por Almeida & Galetti (2007) ao estudar *Attalea gearensis* no Cerrado, onde 58% dos frutos monitorados foram enterrados a menos de 2m do ponto inicial. Esses autores comentam sobre o padrão agregado de distribuição da população dessa espécie que, possivelmente, é gerado por esse mecanismo de dispersão, e que mostra-se semelhante ao observado para Torres.

Para os butiazais de Torres, delineia-se um padrão aparente, em que butiazais de formação mais aberta, como "butiá capoeira" e "butiá restinga", em que *B. capitata* é espécie emergente, demonstram ter menores distâncias de dispersão do que butiazais mais fechados, nos quais o butiazeiro encontra-se abaixo do dossel da mata. Somente na área Beto foram identificados transportes superiores a 20m, o que pode estar relacionado com as diferenças estruturais da vegetação de cada um dos remanescentes. As diferenças quanto à composição florística podem proporcionar o surgimento de nichos e faunas diferentes entre os remanescentes, que executam deslocamentos maiores ou menores e também realizam diferentes formas de utilização e manipulação do recurso, o que é algo que poderia explicar também as diferenças observadas sobre os estados finais dos frutos entre as áreas (Jordano

2000). A densidade de butiazeiros e o número de cachos gerados também diferia entre as áreas, sendo menor em Beto do que em Baptista e Portal (observação pessoal). Uma menor disponibilidade de recursos também pode ter gerado uma maior exploração sobre os mesmos na área Beto.

A fragmentação presente na paisagem em que estão inseridas nossas áreas de estudo e a forte pressão antrópica a que estão submetidos os remanescentes estudados também são fatores que podem estar exercendo influência sobre os padrões observados na dispersão nessas áreas. A defaunação ocasionada pela fragmentação de habitats pode afetar as relações entre espécies vegetais e seus dispersores, podendo ocasionar mudanças no padrão espacial de regeneração e a diversidade de espécies, prejudicando certos grupos e favorecendo outros, o que pode alterar drasticamente o sucesso reprodutivo de espécies vegetais (Jordano *et. al.* 2006).

Conclusão:

Embora as conseqüências do processo de dispersão sejam distintas para cada uma das áreas (em relação às distâncias de remoção e estado final dos frutos), em todos os remanescentes o consumo de frutos pela fauna é alto. Dessa forma, os altos índices de despulpamento encontrados indicam que os frutos de *B. capitata* constituem-se em uma fonte importante de recurso alimentar para a fauna associada a esses remanescentes. O impacto da extração dos frutos por populações humanas será reduzido se uma pequena parte do recurso for explorada e houver um sistema de rodízio entre os remanescentes explorados a cada ano. Além disso, o balanço entre o ganho econômico e a redução do impacto devem ser experimentalmente avaliados durante o manejo piloto de algumas áreas.

Os dados aqui apresentados são, ainda, bastante preliminares, sendo necessário cautela na sua utilização para a proposição de manejo de frutos de *B. capitata*. Para que se possa identificar o destino final das sementes e caracterizar a dinâmica atual de dispersão de *Butia capitata* no litoral norte do RS, com vistas ao manejo sustentável dos frutos dessa espécie, um monitoramento contínuo desse processo mostra-se necessário.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, L.B. & GALETTI, M. 2007. Seed dispersal and spatial distribution of *Attalea geraensis* (Arecaceae) in two remnants of Cerrado in Southeastern Brazil. *Acta oecologica* 32 180 – 187.
- AZAMBUJA, A. C. 2009. *Demografia e fenologia reprodutiva de Butia capitata (Mart.) Becc. (ARECACEAE) em Arambaré, Rio Grande do Sul*. Dissertação (Mestrado). UFRGS, Porto Alegre, RS
- 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 de conclusão de curso- Ciências Biológicas, UFSC, Florianópolis, SC.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Departamento Nacional de Meteorologia. 1992. *Normais Climatológicas (1961-1990)*. Brasília: SPI/EMBRAPA.
- BULLOCK, J. M., SHEA, K., SKARPAAS, O. 2006. Measuring plant dispersal: an introduction to field methods and experimental design. *Plant Ecology (2006)* 186:217 – 234.
- BÜTTOW, M.V. 2008. *Etnobotânica e caracterização molecular de Butia sp. 62f*. Dissertação (Mestrado) Programa de Pós-Graduação em Fitomelhoramento. Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2008.
- CARVALHO, I. S. H. 2007. *Potenciais e limitações do uso sustentável da biodiversidade do Cerrado: um estudo de caso da cooperativa Grande Sertão no norte de Minas*. Dissertação (Mestrado). UnB, Brasília, DF.
- CURICACA, 2006. *Projeto Os microcorredores ecológicos que sustentam a riqueza biológica e sócio-cultural da Restinga de Itapeva*. 47 p.
- FARIA, J. P., ARELLANO, D. B., GRIMALDI, R., SILVA, L., C., R., D., VIEIRA, R., F., DIJALMA BARBOSA DA SILVA, D., B., D., AGOSTINI-COSTA, T., D., S. 2008. Caracterização química da amêndoa de coquinho-azedo (*Butia capitata* var *capitata*). *Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal - SP*, v. 30, n. 2, p. 549-552.
- FORGET, P. & WENNY, D. 2005. How to elucidate seed fate? A review of methods used to study seed removal and secondary dispersal. In: FORGET, P. *et al. Seed Fate: Predation, Dispersal and Seedling Establishment*. Oxfordshire: CAB International, 2005.
- GALETTI, M. & ALEIXO, A. 1998. Effects of palm heart harvesting on avian frugivores in the Atlantic rain forest of Brazil. *Journal of Applied Ecology* 35, 286-293.
- HEIDEN, G., STUMPF, E. T., BARBIERI, R. L., GROLLI, P. R. 2007. Uso de plantas arbóreas e arbustivas nativas do Rio Grande do Sul como alternativa a ornamentais exóticas. *Rev. Bras. Agroecologia*, v.2, n.1.

- HOWE, H. F. 1986. Seed dispersal and fruit-eating birds and mammals. In: MURRAY, D. R. (Ed.) 1986. *Seed Dispersal*. Academic Press. Inc., San Diego, California.
- HULME, P.E. 2002. Seed-eaters: Seed dispersal, destruction and demography. In: LEVEY, D. J., SILVA, W. R., GALETTI, M. *Seed Dispersal and Frugivory: Ecology, Evolution and Conservation*. CABI Publishing.
- JORDANO, P. 2000. Fruits and Frugivory. In: FENNER, M. (Ed.) 2000. *Seeds: The Ecology of Regeneration in Plant Communities*. CAB International, 2nd edition.
- JORDANO, P., GALETTI M., PIZO, M. A., SILVA, W. R. 2006. Ligando Frugivoria e Dispersão de sementes à biologia da conservação. p. 411-436, In: DUARTE, C.F., BERGALLO, H.G., DOS SANTOS, M.A., VA, A.E (eds.). *Biologia da conservação: essências*. Editorial Rima, São Paulo, Brasil.
- LORENZI, H., SOUZA, H.M., COSTA, J. T. M., CERQUEIRA, L. S. C., FERREIRA, E. 2004. *Palmeiras brasileiras e exóticas cultivadas*. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum.
- MMA, 2008. *Áreas Prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira: Atualização - Portaria MMA nº9, de 23 de janeiro de 2007*. Brasília: MMA, Série Biodiversidade, 31 p.
- MANLY, B.F.J. 1997. *Randomization, Bootstrap and Monte Carlo methods in biology*. 2nd edn. London: Chapman & Hall.
- MOEGENBURG, S. M. 2002. Harvest and management of forest fruits by humans: implications for fruit-frugivore interactions. In: LEVEY, D. J., SILVA, W. R., GALETTI, M. *Seed Dispersal and Frugivory: Ecology, Evolution and Conservation*. CABI Publishing, 2002.
- MORCOTE-RÍOS, G. & BERNAL, R. 2001. Remains of Palms (Palmae) at Archaeological Sites in the New World: A Review. *The Botanical Review*, V.67, n3. 309-350.
- MORENO, J.A. 1961. *Clima do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre; Secretaria da Agricultura.
- PILLAR, V.D., 2006. *MULTIV Multivariate Exploratory Analysis, Randomization Testing and Bootstrap Resampling User's Guide v. 2.4* Departamento de Ecologia, UFRGS.
- PILLAR, V.D. & ORLÓCI, L. 1996. On randomization testing in vegetation science: multifactor comparisons of relevé groups. *J. Veg. Sci.*, 7: 585-92.
- PIMENTEL, D. S. & TABARELLI, M. Seed Dispersal of the Palm *Attalea oleifera* in a Remnant of the Brazilian Atlantic Forest. *Biotropica* 36(1): 74-84.
- REIS, A.1995. *Dispersão de sementes de Euterpe edulis Martius – (Palmae) em uma Floresta Ombrófila Densa Montana da encosta atlântica em Blumenau, SC*. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) – Instituto de Biologia. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1995.

REIS, A. & KAGEYAMA, P. Y. 2000. Dispersão de sementes do palmitheiro (*Euterpe edulis* Martius – Palmae) In: REIS, M. S. & REIS, A. *Euterpe edulis Martius (Palmitheiro). Biologia, conservação e manejo*. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 2000. 335 p.

REITZ, R. 1974. Palmeiras. In: *Flora Ilustrada Catarinensis*. Herbário Barbosa Rodrigues, Itajaí, SC, 189p.

RIVAS, M. & BARILANI, A. 2004. Diversidad, potencial productivo y reproductivo de los palmares de *Butia capitata* (Mart.) Becc. de Uruguay. *Agrociencia*, 8(1): 11-20.

RODRÍGUEZ-MAZZINI, R. & ESPINOSA, B. M. 2000. *El zorro de monte* (Cerdoyon thous) como agente dispersor de semillas de palma. Estudios realizados en la Estación Biológica Potrerillo de Santa Teresa. Reserva de Biosfera Bañados del Este. Rocha, Uruguay : PROBIDES, 2000.

ROSA, L.; CASTELLANE, T. T. & REIS, A. 1998. Biologia reprodutiva de *Butia capitata* (Martius) Beccari var. *odorata* (Palmae) na restinga do município de Laguna, SC. *Revista brasil. Bot vol. 21, n. 3, Dec. 1998*, São Paulo.

SEMA, 2002. *Lista das espécies da flora ameaçadas de extinção no RS*. Disponível em <http://www.sema.rs.gov.br/sema/html/pdf/especies-ameacadas.pdf>. Acessado em janeiro de 2009.

SILVA, P. A. D. D. 2008. *Ecologia populacional e botânica econômica de B. capitata (Mart.) Beccari no Cerrado no norte de Minas Gerais*. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Instituto de Ciências Biológicas. Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

SOUZA, V. C. & LORENZI, H. 2008. *Botânica Sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG II*. 2. ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum.

STILES, E. W. 2000. Animals as seed dispersers. In: FENNER, M. (Ed.) 2000. *Seeds: The Ecology of Regeneration in Plant Communities*. CAB International, 2nd edition.

WAECHTER, J.L., 1990. Comunidades vegetais das restingas do Rio Grande do Sul. In: *Simpósio de Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira: Estrutura, função e manejo*. São Paulo, Aciesp, v. 3, p. 1-21 mimeogr.

WILLSON, M. F. & TRAVESET, A. 2000. The Ecology of Seed Dispersal. In: FENNER, M. (Ed.) 2000. *Seeds: The Ecology of Regeneration in Plant Communities*. CAB International, 2nd edition.

WIESBAUER, M. B., GIEHL, E. L. H., JARENKOW, J. A. 2008. Padrões morfológicos de diásporos de árvores e arvoretas zoocóricas no Parque Estadual de Itapuã, RS, Brasil. *Acta bot. bras.* 22(2): 425-435.

XIAO, Z., JANSEN, P. A., ZHANG, Z. 2006. Using seed-tagging methods for assessing post-dispersal seed fate in rodent-dispersed trees. *Forest Ecology and Management* 223 (2006) 18 – 23.