

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS
BACHARELADO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

KALUAN CALINI VIEIRA

**AVALIAÇÃO DA AMEAÇA DE EXTINÇÃO DAS PALMEIRAS FLORESTAIS
(ARECACEAE) NO RIO GRANDE DO SUL**

Porto Alegre

2021

KALUAN CALINI VIEIRA

AVALIAÇÃO DA AMEAÇA DE EXTINÇÃO DAS PALMEIRAS FLORESTAIS
(ARECACEAE) NO RIO GRANDE DO SUL

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito parcial à
obtenção do título de bacharel em Ciências
Biológicas do Instituto de Biociências da
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Orientador: Prof. Dr. Paulo Brack

Porto Alegre

2021

FOLHA DE APROVAÇÃO

KALUAN CALINI VIEIRA

AVALIAÇÃO DA AMEAÇA DE EXTINÇÃO DAS PALMEIRAS FLORESTAIS (ARECACEAE) NO RIO GRANDE DO SUL.

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como requisito parcial à
obtenção do título de bacharel em Ciências
Biológicas do Instituto de Biociências da
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Orientador: Prof. Dr. Paulo Brack

Aprovado em: Porto Alegre, 14 de maio de 2021.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Paulo Brack - Orientador

Dep. Botânica/Instituto de Biociências/UFRGS

Prof. Dr. João André Jarenkow

Dep. Botânica/Instituto de Biociências/UFRGS

Biól. Msc. Letícia Casarotto Troian

Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural – PGDR/UFRGS

INTRODUÇÃO ESTENDIDA

O Brasil é um dos países mais ricos em biodiversidade no planeta. Engloba cerca de 15 a 25% de todas as espécies vegetais existentes e apresenta altas taxas de endemismo biológico distribuídas em diversas formações paisagísticas e biomas únicos (Joly *et al.* 2019). Um desses biomas é a Mata Atlântica que, originalmente, era uma das maiores florestas tropicais das Américas, cobrindo cerca de 150 milhões de hectares e percorrendo praticamente toda a costa brasileira (Ribeiro *et al.* 2009). A Mata Atlântica, tanto do ponto de vista de bioma como do ponto de vista legal (Lei Nº. 11.428, de 22 de dezembro de 2006, a Lei da Mata Atlântica) (BRASIL 2006), é formada por um complexo de formações florestais e não florestais que vão desde formações pioneiras (dunas, mangues, restingas) até matas com alta densidade vegetal (Floresta Ombrófila Densa) (Joly *et al.* 2019). É considerada um dos maiores “hotspots” de biodiversidade do mundo (Myers *et al.* 2000), com mais de 20.000 espécies de plantas, onde aproximadamente metade são endêmicas e grandemente ameaçado (Joly *et al.* 2019, Ribeiro *et al.* 2009).

Desde o início da invasão europeia nas Américas, o processo de ocupação tem-se concentrado na região litorânea do Brasil (Almeida 2016). Hoje, essa região, que é (ou foi) majoritariamente coberta por formações vegetais classificadas como Mata Atlântica *latu sensu* (Domínio Mata Atlântica), abriga a maior parte da população e da produção econômica brasileiras (Almeida 2016, Joly *et al.* 2019). Esse processo histórico foi acompanhado da devastação da Mata Atlântica, que está reduzida a 12,4% de sua cobertura original, altamente fragmentada e com apenas 8% de seus fragmentos remanescentes com mais de 100 hectares (Myers *et al.* 2000, Ribeiro *et al.* 2009, SOS Mata Atlântica 2020). Nesse cenário, a biodiversidade da Mata Atlântica encontra-se como uma das mais ameaçadas de extinção no mundo (Ribeiro *et al.* 2009), apresentando-se como um dos três “hotspots” de biodiversidade mais vulneráveis às mudanças climáticas (Béllard *et al.* 2014 *apud* Joly *et al.* 2019).

No Rio Grande do Sul, limite austral da Mata Atlântica, quase todos os ecossistemas associados a este bioma estão presentes e, originalmente, ocupavam cerca de 39,70% do território gaúcho. Hoje, restam apenas 7,9% de áreas remanescentes, ocupando cerca de 3% do território do Estado, com alto grau de fragmentação em relação à sua cobertura original. No período de 2018-2019, foi o sétimo Estado brasileiro que mais desmatou (146 ha) (SOS Mata Atlântica 2020).

As palmeiras, que são abundantes no bioma Mata Atlântica, embora também ameaçadas, merecem atenção uma vez que constituem fator importante em aspectos ecológicos, sociais e econômicos (Troian 2009).

Família Arecaceae

A família das palmeiras, Arecaceae, que pertence ao grupo das monocotiledôneas, possui ampla distribuição tropical e subtropical (Dransfield *et al.* 2008). A família está representada por aproximadamente 2.600 espécies distribuídas em cerca de 250 gêneros (Dransfield *et al.* 2008, Lorenzi *et al.* 2010). No Brasil, são reconhecidas entre 269 e 270 espécies dentro de 38 gêneros (Leitman *et al.* 2012, Lorenzi *et al.* 2010). Segundo Johnson (2010), as palmeiras representam uma das famílias botânicas mais importantes para o ser humano por possuírem ampla distribuição, abundância, produtividade e diversidade de usos. Esse grupo possui grande relevância alimentar, medicinal, sociocultural e econômica para populações de todo o planeta (Zambrana *et al.* 2007) e, recentemente, tem se dada atenção à pesquisa e ao desenvolvimento de biodiesel a partir dos frutos das palmeiras (Clement *et al.* 2005).

No Rio Grande do Sul, Soares *et al.* (2014) constataram 15 espécies nativas de palmeiras (*Bactris setosa* Mart., *Butia catarinensis* Noblick & Lorenzi, *B. eriospatha* (Mart. ex Drude) Becc., *B. exilata* Deble & Marchiori, *B. lallemantii* Deble & Marchiori, *B. odorata* (Barb. Rodr.) Noblick, *B. paraguayensis* (Barb. Rodr.) L. H. Bailey, *B. witeckii* K. Soares & S. Longhi, *B. yatay* (Mart.) Becc., *Euterpe edulis* Mart., *Geonoma gamiova* Barb. Rodr., *G. schottiana* Mart., *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman, *Trithrinax acanthocoma* Drude e *T. brasiliensis* Mart.). A maior parte dessas espécies é considerada campestre ou de áreas não florestais, como os butiazeiros (*Butia* spp.) e os carandás (ou palmeiras-leque, *Trithrinax* spp.). Já o tucum (*B. setosa*), o palmito-juçara (*E. edulis*), as guaricanas (*Geonoma* spp.) e o jerivá (*S. romanzoffiana*) são descritas como espécies florestais, sendo o jerivá uma espécie que pode ocorrer em campos, como pioneira em áreas degradadas e/ou em florestas em estágios sucessionais iniciais de vegetação secundária (CNCFlora 2012, Soares *et al.* 2014).

Avaliação do risco de extinção de espécies através do método IUCN

Nas últimas cinco décadas, as alterações antrópicas sobre os ecossistemas naturais avançaram mais rapidamente do que em qualquer outro período da história (IPBES 2019). Segundo o Relatório de Avaliação Global do Painel Intergovernamental para

Biodiversidade e Serviços Ecosistêmicos (IPBES – “Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services”), um milhão de espécies estão ameaçadas de extinção (IPBES 2019). O relatório também alerta para a taxa de deterioração da saúde dos ecossistemas ao redor do globo, que está mais rápida do que nunca. Com a destruição de habitats em níveis preocupantes, se tornou urgente a necessidade de se levantar o maior número de informações sobre as espécies e os ecossistemas para planejar o futuro com um olhar mais sustentável (Mace *et al.* 2008, McNeely 1990). Devido a essa urgência, a conservação da biodiversidade se tornou uma preocupação mundial. A identificação das espécies que estão correndo risco de extinção e das origens de suas respectivas ameaças é fator decisivo na elaboração e adoção de práticas conservacionistas (Lins *et al.* 1997), visto que o ritmo de extinção é provavelmente mais alto que o ritmo da ciência na identificação e descrição de novas espécies (Martinelli & Moraes 2013).

Nesse sentido, a União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN – “International Union for Conservation of Nature”) figura como a principal entidade em nível mundial, formada por países, agências governamentais e diversas organizações da sociedade civil, cujo objetivo é apoiar a investigação científica no desenvolvimento e implementação de políticas, leis e melhores práticas ambientais (CNCFlora 2012, IUCN 2019). Em 1994, com a introdução de uma abordagem cientificamente rigorosa, a IUCN padronizou critérios e categorias a serem utilizadas na sistematização da avaliação do estado de conservação de espécies e para a criação das chamadas Listas Vermelhas, ou “RedLists” (CNCFlora 2012). As Listas Vermelhas são importantes ferramentas legais para a proteção da biodiversidade ameaçada, informando e alertando todos os setores da sociedade sobre o aumento da degradação ambiental e do patrimônio genético associado (Nakajima *et al.* 2012).

O método para confecção de Listas Vermelhas da IUCN é aplicável a todas as espécies e hoje é tido como um padrão mundial (Zanatta 2012), que vem sendo aplicado em avaliações tanto em escalas globais como regionais (ICMBio 2013). Nessa metodologia, é utilizado um conjunto de variáveis quantitativas relevantes para todas as espécies (exceto microrganismos) que se baseia em critérios bem estabelecidos para avaliar e destacar os *taxa* que se encontram em risco de extinção em maior ou menor grau. Cada critério é dividido em subcritérios e, de forma resumida, dizem respeito à situação

populacional das espécies em seu habitat natural e o estado de conservação desses ambientes. Os critérios gerais são os seguintes:

A – Redução populacional (passado, presente e/ou projetado) – Declínio medido ao longo de 10 anos ou três gerações;

B – Distribuição geográfica e fragmentação na forma de B1 (extensão de ocorrência) e/ou B2 (área de ocupação);

C – Tamanho populacional pequeno, em declínio e/ou fragmentado;

D – População muito pequena ou restrita; e

E – Análise quantitativa do risco de extinção (por exemplo, Análise de Viabilidade Populacional).

Com base nesses critérios, a IUCN considera nove categorias onde as espécies podem ser enquadradas (Fig. 1). O primeiro grupo de categorias se refere às espécies que estão extintas, sendo Extinta (EN) quando não há dúvidas que o último indivíduo morreu e Extinta na Natureza (EW) quando ainda existem indivíduos vivos porém não no seu ambiente natural. O segundo grupo é onde se enquadram as espécies consideradas ameaçadas e são atribuídas às espécies de acordo com a aplicação dos critérios apresentados anteriormente. São elas, em ordem decrescente de risco de extinção: Criticamente em Perigo (CR), Em Perigo (EN) e Vulnerável (VU). Um outro grupo de categorias engloba situações onde a espécie avaliada não se qualifica como ameaçada mas pode vir a pertencer a esse grupo se as ameaças existentes não forem atenuadas, nesse caso sendo categorizada como Quase Ameaçada (NT); ou quando não se encontra ameaçada de acordo com os critérios é categorizada como Pouco Preocupante (LC). As duas categorias restantes dizem respeito a espécies que não foram avaliadas (Não Avaliada, NE) e que foram avaliadas, mas os dados levantados não são suficientes para uma tomada de decisão em relação à categoria a se enquadrar a espécie (Dados Insuficientes, DD) (Catarino 2014, CNCFlora 2012, IUCN 2012). Para enquadrar uma espécie em alguma das categorias de ameaça, é necessário que apenas um dos critérios seja alcançado. Caso mais de um critério seja atendido, a espécie avaliada deve ser enquadrada na categoria de maior risco de extinção (CNCFlora 2012, IUCN 2012).

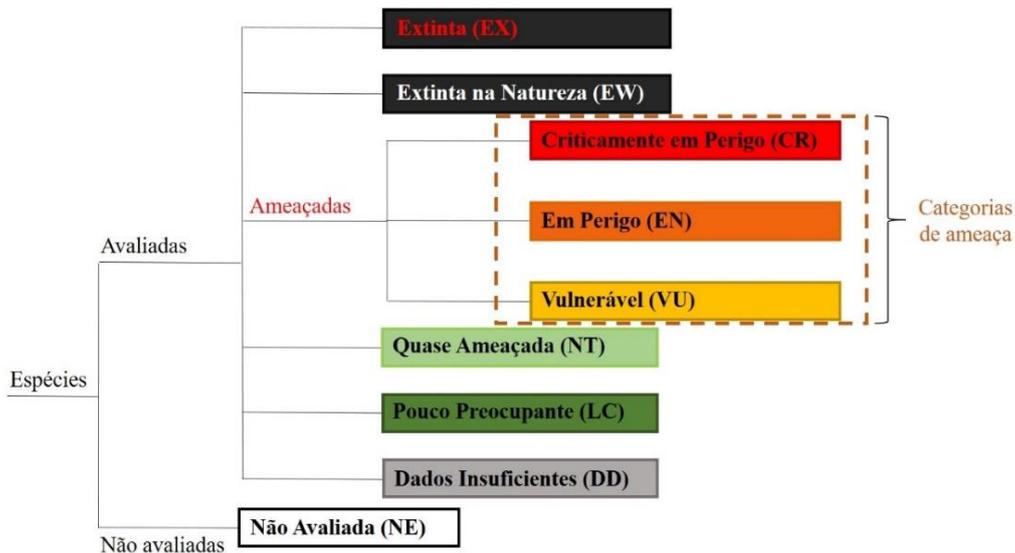


Figura 1. Categorias consideradas pela União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN) para a avaliação do estado de conservação das espécies da biodiversidade. Fonte: autor, adaptado de CNCFlora 2012 e IUCN 2012.

Listas Vermelhas da Flora do Brasil e do Rio Grande do Sul

Em nível nacional, existem quatro versões da Lista Oficial da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção e um Livro Vermelho da Flora do Brasil (CNCFlora 2012, Nakajima *et al.* 2012). A primeira versão da Lista Vermelha da Flora oficial do Brasil foi publicada em 1968, em parceria entre o Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF) e a Fundação Brasileira para a Conservação da Natureza (FBCN), através da Portaria IBDF N°. 303, de 29 de maio de 1968, com a inclusão de apenas 13 espécies. A segunda versão da lista foi publicada pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) em 1992, através da Portaria N°. 37-N, de 03 de abril de 1992, sob o título “Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção”. Essa lista contou com a avaliação de 107 espécies classificadas nas categorias: Em perigo (E), Vulnerável (V), Indeterminada (I) e Rara (R). Essas categorias foram indicadas por especialistas, baseados principalmente na exploração comercial das espécies pois, à época, não havia uma padronização do método de avaliação do estado de conservação das espécies (IBAMA 1992, Nakajima *et al.* 2012).

Nos anos de 2008 e 2014, o Ministério do Meio Ambiente (MMA) publicou duas atualizações da lista oficial da flora brasileira ameaçada de extinção (Instrução Normativa N°. 06, de 23 de setembro de 2008 e Portaria N°. 443, de 17 de dezembro de 2014). A atualização de 2008 contou com a inclusão de 472 espécies de plantas como ameaçadas,

já a de 2014 totalizou 2.113 espécies consideradas ameaçadas, sendo esta última atualmente válida. Além da lista contendo as espécies ameaçadas, essas atualizações trouxeram algumas definições sobre planos de ação de conservação, sobre manejo, uso e coleta das espécies assim como sugestões para estudos futuros (MMA 2008, MMA 2014). Na lista vigente (2014), constam 18 espécies de palmeiras.

Em 2013, o Centro Nacional da Conservação da Flora (CNCFlora) lançou o primeiro e único Livro Vermelho da Flora do Brasil, onde 4.617 espécies da flora nativa brasileira foram avaliadas e 2.118 foram enquadradas em alguma categoria de risco de extinção, sendo 18 espécies de palmeiras (Martinelli & Moraes 2013). O CNCFlora é uma organização brasileira sem fins lucrativos que foi criada com o objetivo de atingir algumas das 16 metas da Estratégia Global para Conservação de Plantas (GSPC – “Global Strategy for Plants Conservation”) (Sharrock 2012), da qual o Brasil é signatário. Essa organização ficou responsável por coordenar a elaboração da Lista de Espécies da Flora do Brasil e avaliar o estado de conservação dessas espécies (CNCFlora, 2012). Até o mês de abril de 2021, o CNCFlora já identificou 46.223 espécies da flora brasileira. Dessas, 6.046 foram avaliadas e 2.953 estão em algum grau de ameaça, até agora mantendo as 18 espécies de palmeiras constantes no Livro Vermelho (CNCFlora, 2021).

No Rio Grande do Sul, foram publicadas duas listas oficiais, ambas pela Secretaria Estadual de Meio Ambiente do Estado (SEMA-RS). A primeira versão da lista, publicada através do Decreto Estadual N°. 42.099, de 31 de dezembro de 2002, contou com a inclusão de 607 espécies em alguma das categorias de ameaça (SEMA-RS 2002). Já a segunda versão da lista, Decreto Estadual N°. 52.109, de 1 de dezembro de 2014, avaliou um total de 1.245 espécies, onde 804 foram consideradas ameaçadas de extinção em algum grau (SEMA-RS 2014), um incremento de 25,5% no número de espécies ameaçadas. As duas listas foram elaboradas em parceria entre a SEMA, universidades, instituições de pesquisa em biodiversidade e a Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul (FZB-RS), que foi extinta nos governos de José Ivo Sartori (2015-2019) e de Eduardo Leite (2019-2023) através do Decreto Estadual N°. 54.268, de 11 de outubro de 2018 (RS 2018). Na última atualização da lista (2014), constam 13 das 15 espécies de palmeiras nativas descritas para o Estado, sendo três espécies florestais.

Segundo o Art. 4º da Lista Vermelha da Flora Ameaçada de Extinção do Rio Grande do Sul (Decreto Estadual N°. 52.109, de 1 de dezembro de 2014, SEMA-RS 2014), a reavaliação da lista deveria ocorrer a cada quatro anos, sob responsabilidade da

SEMA-RS, em parceria com FZB-RS, universidades e instituições de pesquisa em biodiversidade. Na data de publicação do presente trabalho, a reavaliação encontra-se atrasada em quase três anos e sem a possibilidade de consulta à FZB-RS, já que a mesma foi extinta.

Palmeiras florestais do Rio Grande do Sul e seu estado de conservação

Segundo Soares *et al.* (2014), podemos considerar quatro espécies de palmeiras nativas como genuinamente florestais no Rio Grande do Sul. São elas: o tucum (*Bactris setosa*), o palmito-juçara (*Euterpe edulis*) e as guaricanas (*Geonoma gamiova* e *G. schottiana*). No Estado, essas espécies geralmente ocorrem no sub-bosque da Floresta Ombrófila Densa (Mata Atlântica *stricto sensu*) adentrando o Estado pelo Litoral Norte e se distribuindo entre o Litoral Médio, Depressão Central, Região Metropolitana até a porção sul da Laguna dos Patos. Ocupam formações vegetais desde restingas brejosas (matas de restinga paludosas), na Planície Costeira, até as encostas da Serra Geral, em Florestas Estacionais (Lorenzi *et al.* 2010, Nodari *et al.* 2000, Reitz 1974, Silva 2008, Valente & Negrelle 2013).

Por ocorrerem principalmente nos remanescentes florestais da Mata Atlântica, as populações dessas espécies já sofrem com os impactos decorrentes da devastação associada ao bioma (Myers *et al.* 2000). Além disso, impactos diretos, como o extrativismo insustentável, são outras fontes de ameaça que, no caso da extração do palmito de *E. edulis*, dizimou populações naturais da espécie (Reis *et al.* 2000, Troian 2009).

Para o tucum (*Bactris setosa*) e as guaricanas (*Geonoma gamiova* e *Geonoma schottiana*) são escassos os estudos específicos no Estado, tornando-se indisponíveis informações sobre etnobotânica, demografia, extrativismo ou genética populacional. Já para o palmito-juçara (*Euterpe edulis*) alguns estudos vêm evidenciando esses diferentes aspectos das populações naturais da espécie no RS. Raupp *et al.* (2009), em estudo demográfico no município de Maquiné, descreveram a dinâmica da regeneração natural do palmito-juçara em fragmento de encosta e verificaram uma exploração predatória dos indivíduos adultos visando a retirada do palmito (meristema apical). Esse estudo corroborou com o trabalho precedente de Brack (2002) na mesma região, onde o autor encontrou mais da metade dos indivíduos adultos cortados. Em estudo molecular com populações naturais de *E. edulis*, Martins-Corder *et al.* (2009) verificaram uma baixa

diversidade genética em duas populações no Estado, sugerindo, como uma das causas, a fragmentação florestal e apontando para um dano irreversível às estratégias de conservação do palmito-juçara.

Na última Lista Vermelha da Flora Ameaçada do Rio Grande do Sul, três das quatro espécies de palmeiras florestais nativas foram avaliadas e classificadas como ameaçadas de extinção. *E. edulis* e *G. schottiana* foram classificadas como Em Perigo (EN) e *G. gamiova* foi considerada Vulnerável (VU) (SEMA-RS 2014). Mesmo com dados de distribuição e da literatura indicando que *B. setosa* possui as mesmas características ecológicas que as outras espécies florestais (Lorenzi *et al.* 2010) e que, por esses motivos, possivelmente sofre com as mesmas ameaças, essa espécie nunca foi avaliada.

Justificativas

Com o desmonte ambiental que vem ocorrendo no país e no Estado nos últimos anos (Fearnside 2019) é urgente a necessidade de se levantar e documentar o maior número de informações atualizadas sobre as espécies que possam estar correndo risco de extinção (IPBES 2019, Mace *et al.* 2008, McNeely 1990). No cenário gaúcho, com o avanço da agenda anticonservacionista e desenvolvimentista, é imprescindível que o setor universitário, dentre outros, pressione as autoridades a tomarem medidas visando atenuar a degradação ambiental.

No ano de 2015, durante o seminário “Flora Ameaçada do RS: Desafios e Estratégias” (Brack 2017) que ocorreu no Departamento de Botânica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, foram discutidos os principais pontos relacionados ao tema. Um dos itens de debate foi a continuidade da avaliação da flora ameaçada do Estado, sugerindo, entre outras coisas, o incentivo ao desenvolvimento de trabalhos acadêmicos (graduação, mestrado e doutorado) como forma de suprir lacunas de conhecimento relacionadas às espécies da flora. Levando em consideração que a Lista Vermelha da Flora Ameaçada do Rio Grande do Sul deveria ter sido atualizada em 2018, é importante que haja incentivo a trabalhos que auxiliem na elaboração de uma nova lista ou livro vermelho. Tais trabalhos podem constituir uma boa fonte de dados e tornar o processo de avaliação das espécies menos oneroso e mais transparente, seguindo um modelo participativo, além de ter o potencial de desenvolver e apresentar novas metodologias aplicáveis fora do ambiente acadêmico.

Devido à importância das palmeiras florestais para as populações tradicionais do Estado, por prestarem diversos serviços ambientais e à falta de informação sobre algumas espécies, como o tucum e as guaricanas, é relevante o desenvolvimento de pesquisas que agreguem informações a esse grupo. Além disso, o fato de *Bactris setosa* nunca ter sido avaliada é um indicativo de que há muito o que investigar sobre essas espécies.

Objetivos

Objetivos gerais

O objetivo geral deste trabalho é reavaliar o estado de conservação das quatro espécies de palmeiras florestais nativas do Estado do Rio Grande do Sul (*Bactris setosa*, *Euterpe edulis*, *Geonoma gamiova* e *G. schottiana*), utilizando o método de avaliação proposto pela IUCN, como forma de auxiliar na atualização da Lista Vermelha da Flora Ameaçada no Estado e na reavaliação nacional dessas espécies.

Objetivos específicos

- Levantar e organizar os dados de registros de ocorrência de indivíduos e populações dessas espécies no Rio Grande do Sul, que estejam disponíveis de forma online;
- Aplicar o critério B (subcritérios B1 e B2) da IUCN, com base nos registros levantados, a fim de avaliar o estado de conservação das espécies no Estado, enquadrando-as, ou não, em alguma das categorias de ameaça;
- Fazer uma breve discussão sobre as ameaças às espécies e indicar caminhos futuros para a pesquisa e políticas públicas de conservação sobre as palmeiras florestais no Estado.

O seguinte manuscrito está formatado segundo as regras editoriais da **Revista Iheringia, Série Botânica**.

As tabelas, figuras e respectivas legendas seguem ao longo do texto para melhor compreensão.

Título: Avaliação da ameaça de extinção das palmeiras florestais (Arecaceae) no Rio Grande do Sul.

Autores: Kaluan Calini Vieira^{1,*}, Paulo Brack^{1,*}.

1 - Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Avenida Bento Gonçalves, 9500, CEP 91501-970, Porto Alegre, Brasil.

* Autores para correspondência: kaluancv@gmail.com, paulo.brack@ufrgs.br.

Resumo: As palmeiras florestais no Rio Grande do Sul constituem um grupo com grande importância ecológica, econômica e social. Por ocorrerem na Mata Atlântica, sofrem com constante ameaça à conservação de suas populações naturais, existindo espécies consideradas ameaçadas de extinção no Estado. O objetivo deste trabalho é reavaliar o estado de conservação das palmeiras florestais do RS (*Bactris setosa*, *Euterpe edulis*, *Geonoma gamiova* e *G. schottiana*) com base na aplicação do critério B da metodologia IUCN, para auxiliar na atualização da Lista Oficial da Flora Ameaçada de Extinção do Estado. Os registros de ocorrência das populações no Estado foram acessados através da Rede SpeciesLink e analisadas na ferramenta GeoCAT. As quatro espécies avaliadas foram enquadradas na categoria Em Perigo (EN), sofrendo com ameaças de fragmentação do habitat e extrativismo insustentável. *B. setosa*, *G. gamiova* e *G. schottiana*, mesmo ameaçadas, se apresentaram como espécies pouco estudadas no Estado, evidenciando uma falta de conhecimento sobre importantes aspectos relacionados à sua conservação, como demografia e ecologia populacional, saúde genética, extrativismo, usos potenciais e ameaças. Para *E. edulis* o nível de conhecimento é mais elevado, apontando para um caminho de regeneração de suas populações através do manejo sustentável.

Palavras-chave: *Bactris setosa*, *Euterpe edulis*, flora ameaçada, *Geonoma gamiova*, *Geonoma schottiana*

Title: Extinction threat assessment of the forest palm trees (Arecaceae) in Rio Grande do Sul.

Abstract: The forest palms in Rio Grande do Sul are a group of ecological, economic and social importance. Because they occur in the Atlantic Forest, they suffer a constant threat to the conservation of their natural populations, with three species officially considered at risk of extinction in the state. This study aims reassess the conservation status of forest palms in the state (*Bactris setosa*, *Euterpe edulis*, *Geonoma gamiova* and *G. schottiana*) based on the application of criteria B of the IUCN methodology, to assist in updating the Official List of Threatened Flora of the State. The records of populations occurrence in state were accessed through the Species Link Network and analyzed using the GeoCAT tool. The four species evaluated were classified in the Endangered (EN) category, suffering from threats of habitat fragmentation and unsustainable extractivism. *B. setosa*, *G. gamiova* e *G. schottiana*, even threatened, presented as little studied species in the state, evidencing a lack of knowledge about important aspects related to its conservation, such as demography and population ecology, genetic health, extractivism, potential uses and threats. To *E. edulis*, the level of knowledge is higher, pointing to a future of regeneration of its populations through sustainable management.

Key-words: *Bactris setosa*, *Euterpe edulis*, threatened flora, *Geonoma gamiova*, *Geonoma schottiana*

INTRODUÇÃO

A Mata Atlântica é considerada um dos maiores “hotspots” de biodiversidade do mundo (Myers *et al.* 2000). Hoje, se encontra reduzida a menos de 13% de sua cobertura original, altamente fragmentada e com apenas 8% de seus fragmentos remanescentes com mais de 100 hectares (Myers *et al.* 2000, Ribeiro *et al.* 2009, SOS Mata Atlântica 2020). Nesse cenário, a biodiversidade da Mata Atlântica encontra-se como uma das mais ameaçadas de extinção no mundo (Ribeiro *et al.* 2009).

No Rio Grande do Sul, quase todos os ecossistemas associados à Mata Atlântica estão presentes. Atualmente, restam apenas 7,9% de áreas remanescentes, ocupando cerca de 3% do território do Estado, com alto grau de fragmentação em relação à sua cobertura original. No período de 2018-2019, foi o sétimo Estado brasileiro que mais desmatou (146 ha) (SOS Mata Atlântica 2020). As palmeiras, que são abundantes nesse bioma e compõem a sua fitofisionomia, também estão ameaçadas e merecem atenção uma vez que constituem fator importante em aspectos ecológicos, sociais e econômicos (Troian 2009).

A família das palmeiras, Arecaceae, que pertence ao grupo das monocotiledôneas, possui ampla distribuição no espaço tropical e subtropical (Dransfield *et al.* 2008). A família está representada por aproximadamente 2.600 espécies distribuídas em cerca de 250 gêneros (Dransfield *et al.* 2008, Lorenzi *et al.* 2010). No Brasil, são reconhecidas entre 269 e 270 espécies dentro de 38 gêneros (Lorenzi *et al.* 2010, Leitman *et al.* 2012). Segundo Johnson (2010), as palmeiras representam uma das famílias botânicas mais importantes para o ser humano por possuírem ampla distribuição, abundância, produtividade e diversidade de usos. Esse grupo possui grande relevância alimentar, medicinal, sociocultural e econômica para populações de todo o planeta (Zambrana *et al.* 2007).

No Rio Grande do Sul, Soares *et al.* (2014) constataram 15 espécies nativas de palmeiras. A maior parte dessas espécies é considerada campestre, como os butiazeiros (*Butia* spp.) e os carandás (ou palmeiras-leque, *Trithrinax* spp.). Já o tucum (*Bactris setosa* Mart.), o palmito-juçara (*Euterpe edulis* Mart.), as guaricanas (*Geonoma gamiova* Barb. Rodr. e *Geonoma schottiana* Mart.) e o jerivá (*Syagrus romanzoffiana*) são descritas como espécies florestais, sendo o jerivá uma espécie que pode ocorrer em campos, como pioneira em áreas degradadas e/ou em florestas em estágios sucessionais iniciais de vegetação secundária (CNCFlora 2012, Soares *et al.* 2014).

No Estado, as espécies florestais de palmeiras geralmente ocorrem no sub-bosque da Floresta Ombrófila Densa (Mata Atlântica *stricto sensu*) adentrando o Estado pelo Litoral Norte e se distribuindo entre o Litoral Médio, Depressão Central, Região Metropolitana até a porção sul da Laguna dos Patos. Ocupam formações vegetais desde restingas brejosas (matas paludosas), na Planície Costeira, até as encostas da Serra Geral (Lorenzi *et al.* 2010, Nodari *et al.* 2000, Reitz 1974, Silva 2008, Valente & Negrelle 2013). Por ocorrerem principalmente nos remanescentes florestais da Mata Atlântica, as populações dessas espécies sofrem com os impactos decorrentes da devastação associada ao bioma (Myers *et al.* 2000). Além disso, impactos diretos, como o extrativismo insustentável, são outras fontes de ameaça que, no caso da extração do palmito de *E. edulis*, dizimou populações naturais da espécie (Reis *et al.* 2000, Troian 2009).

Para o tucum (*B. setosa*) e as guaricanas (*G. gamiova* e *G. schottiana*) são escassos os estudos específicos no Estado, tornando-se indisponíveis informações sobre etnobotânica, demografia, extrativismo ou genética populacional. Já para o palmito-juçara (*E. edulis*) alguns estudos vêm evidenciando esses diferentes aspectos das populações naturais da espécie (Brack 2002, Martins-Corder *et al.* 2009, Raupp *et al.* 2009).

Com a destruição de habitats em níveis preocupantes, torna-se necessário o levantamento do maior número de informações sobre as espécies e os ecossistemas, para planejar o futuro com uma atitude mais sustentável (IPBES 2019, Mace *et al.* 2008, McNeely 1990). Devido a essa urgência, a conservação da biodiversidade se tornou uma preocupação mundial, e a identificação das espécies que estão correndo risco de extinção e das origens de suas respectivas ameaças é fator decisivo na elaboração e adoção de práticas conservacionistas (Lins *et al.* 1997). Em 1994, União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN, “International Union for Conservation of Nature”) padronizou critérios e categorias a serem utilizadas na avaliação do estado de conservação de espécies (Extinta, Extinta na natureza, Criticamente em perigo, Em perigo, Vulnerável, Quase ameaçada, Menos preocupante, Deficiente de dados e Não avaliada) e para a criação das chamadas Listas Vermelhas, ou “RedLists” (CNCFlora 2012).

Tanto em nível estadual como nacional, a última atualização da Lista Oficial da Flora Ameaçada de Extinção foi realizada no ano de 2014. No Rio Grande do Sul, essa lista enquadra três espécies de palmeiras florestais em alguma categoria de ameaça de

extinção (*Euterpe edulis*, *Geonoma gamiova* e *G. schottiana*) (Decreto Estadual N°. 52.109, de 1 de dezembro de 2014, SEMA-RS 2014). Segundo o Art. 4º deste decreto, a reavaliação da lista deveria ocorrer a cada quatro anos.

Considerando a necessidade da constante atualização da Lista Oficial da Flora do Rio Grande do Sul e a relativa falta de estudos sobre as espécies de palmeiras florestais, o objetivo deste trabalho foi reavaliar o estado de conservação dessas espécies utilizando o método de avaliação proposto pela IUCN, como forma de auxiliar na atualização da Lista Vermelha da Flora Ameaçada do Estado e na reavaliação nacional dessas espécies.

MATERIAL E MÉTODOS

Avaliação da ameaça de extinção das espécies

A avaliação da ameaça de extinção das espécies de palmeiras florestais do Rio Grande do Sul seguiu o método proposto pela IUCN (2012), com base nos subcritérios B1 e B2 do guia de aplicação. O critério B refere-se à distribuição geográfica restrita e com fragmentação, declínio ou flutuações das populações. O subcritério B1 é baseado na Extensão de Ocorrência (EOO), que é definida como a área contida dentro do menor limite contínuo traçado para englobar todos os pontos de registro da presença de um táxon. Já o subcritério B2 é baseado na Área de Ocupação (AOO), sendo definida como a área ou soma das áreas ocupadas por um táxon dentro da sua extensão de ocorrência, assumindo que um táxon geralmente não ocorre por toda a sua extensão de ocorrência (IUCN 2012). A EOO é calculada com base no método do mínimo polígono convexo. Para o cálculo da AOO, a IUCN recomenda que seja calculada a partir de um “grid” com 2 km de lado (4 km²), medida que foi utilizada neste estudo. Apenas o critério B foi utilizado por ser o único aplicável com base em dados e registros de ocorrência (IUCN 2012). A aplicação dos critérios pode ser feita com auxílio de uma tabela resumida elaborada pela IUCN (2012) e traduzida para o português pelo CNCFlora (2012). Quanto às espécies avaliadas, considerou-se as estritamente florestais, sendo *Bactris setosa*, *Euterpe edulis*, *Geonoma gamiova* e *G. schottiana*. Mesmo ocorrendo em florestas, o jerivá (*Syagrus romanzoffiana*) não foi incluído no estudo pois, como citado anteriormente, não é uma espécie estritamente florestal (Reitz *et al.* 1974, Soares *et al.* 2014).

Os dados de registros de ocorrência das espécies foram obtidos através de registros de herbário disponíveis *online* na Rede SpeciesLink (Specieslink 2012), que reúne as

coleções dos principais herbários do país. Todos os registros para o Estado do Rio Grande do Sul foram verificados. Registros que não continham coordenadas geográficas originais ou uma descrição do local que possibilitasse a identificação da localização foram excluídos da análise. Também foi consultada literatura acadêmico científica que, de alguma forma, citava o registro de ocorrência de populações das espécies em estudo. Foram consultados trabalhos de conclusão de curso, teses, dissertações e artigos científicos, presentes nos bancos de dados eletrônicos Google Scholar (<https://scholar.google.com.br>) e Web of Science (<https://webofknowledge.com>), que continham informações sobre ocorrência e localização das populações naturais. Registros de ocorrência de espécies com nomes sinônimos foram incluídas nas análises.

A EOO e AOO foram calculadas através das ferramentas de avaliação da conservação (CAT – “Conservation Assessment Tools”), desenvolvidas no “Royal Botanic Garden”, Kew. A GeoCAT (geocat.kew.org) se constitui em uma ferramenta virtual que utiliza os mapas do Google e algoritmos de mapeamento para calcular automaticamente a EOO e AOO a partir das coordenadas inseridas pelo usuário, facilitando o processo de avaliação de risco de extinção.

Levantamento de dados sobre ameaças

As informações sobre as ameaças às espécies foram acessadas através das publicações do Centro Nacional de Conservação da Flora (CNCFlora) e de consulta em literatura acadêmico científica sobre as espécies de interesse presente em bancos de dados eletrônicos (Google Scholar e Web of Science). No levantamento de informações sobre extrativismo e uso sustentável das espécies, também foram consultadas fontes secundárias, como boletins e publicações de organizações não governamentais, sites de internet, notícias da mídia e relatórios ambientais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Avaliação do risco de extinção das espécies

No total, foram contabilizados 133 registros de ocorrência para as quatro espécies de palmeiras florestais no Rio Grande do Sul, sendo 30 de *Bactris setosa*, 40 de *Euterpe edulis*, 18 de *Geonoma gamiova* e 45 de *G. schottiana*. Grande parte dos pontos de ocorrência está inserida em paisagem altamente fragmentada em áreas rurais do Estado.

De acordo com a aplicação dos critérios B1 e B2 da IUCN, todas as espécies deste estudo encontram-se em algum grau de ameaça de extinção no Rio Grande do Sul. Dentre as espécies avaliadas destaca-se *B. setosa*, que não foi avaliada na última Lista Vermelha da Flora do Rio Grande do Sul (Decreto Estadual Nº. 52.109, de 1 de dezembro de 2014) (Rio Grande do Sul 2014), enquadrada como Em Perigo (EN). Ainda, *G. gamiova*, que foi considerada Vulnerável (VU) nessa mesma lista, agora passa a ser classificada como Em Perigo (EN). *E. edulis* e *G. schottiana* mantiveram sua última classificação, Em Perigo (EN) (Tab. 1).

Tabela 1 – Categorias de ameaça de extinção das espécies de palmeiras florestais do Rio Grande no Sul, Brasil. Pouco Preocupante (LC), Vulnerável (VU) e Em Perigo (EN). Fonte: Classificação nacional baseada nas avaliações do CNCFlora (2012) e classificação estadual baseada no Decreto Estadual Nº. 52.109, de 1 de dezembro de 2014 (Rio Grande do Sul 2014) (Lista Vermelha da Flora do Rio Grande do Sul).

Espécie	Nº de registros	Classificação nacional	Classificação estadual	Classificação no presente estudo
<i>Bactris setosa</i>	30	Não avaliada	Não avaliada	EN
<i>Euterpe edulis</i>	40	VU	EN	EN
<i>Geonoma gamiova</i>	18	LC	VU	EN
<i>Geonoma schottiana</i>	45	LC	EN	EN

***Bactris setosa* Mart. – Em Perigo (EN).** Critérios IUCN: B2b(ii, iii).

Bactris setosa, conhecida popularmente como tucum ou tucunzeiro, é uma espécie de palmeira cespitosa (que forma touceiras), com colmos e pecíolos recobertos por espinhos. Ocorre desde o sul da Bahia até o Rio Grande do Sul na costa litorânea, ocupando o sub-bosque da Floresta Ombrófila Densa Atlântica (Lorenzi *et al.* 2010) (Fig. 2C). Essa espécie nunca foi incluída em avaliações de risco de extinção, tanto em âmbito nacional como estadual ou regional.

Com base nos registros analisados, as populações de *B. setosa* no Rio Grande do Sul possuem uma extensão de ocorrência (EOO) de cerca de 49 mil km², com área de ocupação (AOO) de 96 km². As populações se distribuem em um contínuo, partindo do Litoral Norte, adentrando a região da Depressão Central do Estado, até a cidade de Candelária e, ao norte, apresentando uma ocorrência “outlier” no Alto Rio Uruguai, dentro da Terra Indígena Votouro (Fig. 1).

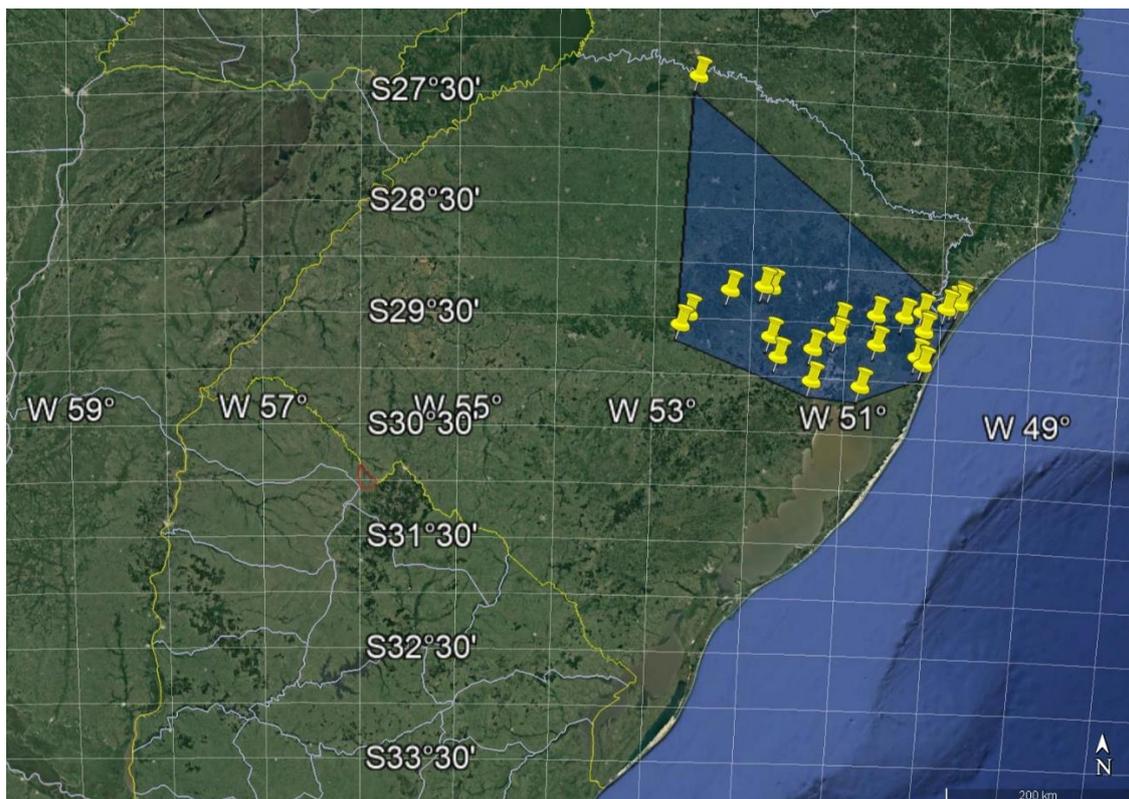


Figura 1. Pontos de ocorrência do tucum (*Bactrix setosa* Mart.) no Rio Grande do Sul, sendo indicada a extensão de ocorrência (EOO) pelo polígono azul. Fonte: Pontos gerados pelo GeoCAT e imagem gerada pelo Google Earth.

Geralmente, essa espécie ocorre em áreas de restingas turfosas (ou matas paludosas), com solos brejosos e condições de saturação hídrica (Lorenzi *et al.* 2010). Segundo observações de campo não publicadas de Paulo Brack, essas áreas, no Litoral Norte do Estado, vêm sofrendo impacto em decorrência da drenagem de água que é direcionada para irrigação, principalmente, de arrozais, causando mudanças nas características físico-químicas do solo (comunicação pessoal)¹. Além disso, áreas com esse tipo de vegetação, que já possuem distribuição naturalmente descontínua, vêm sendo convertidas para atividades agropastoris e especulação imobiliária, restando poucos remanescentes preservados no Estado (Kindel 2002, Lacerda *et al.* 1993).

Estudos demográficos, etnobotânicos ou genéticos com *B. setosa* no Rio Grande do Sul são escassos. Por esse motivo, não se tem registro publicado da condição ecológica das populações naturais dessa espécie, tampouco sobre ameaças oriundas de extrativismo.

¹ Comunicação pessoal de Paulo Brack, realizada durante a elaboração deste trabalho.

Entretanto, vale ressaltar que em outros estados do país, *B. setosa* vem sendo objeto de estudos que descrevem usos tradicionais e indicam potenciais usos para a espécie na indústria. Silva & Fisch (2012), em estudo em comunidade tradicional na cidade de Ubatuba/SP, citam que as fibras de tucum são utilizadas para confecção de linhas e redes de pesca e tecidos menos delicados (Fig. 2B). Ou autores também citam que os caiçaras utilizam-se dos frutos (Fig. 2A) para obtenção de um refresco bastante apreciado. Outros estudos indicam que a espécie possui potencial para a produção têxtil a partir das fibras de suas folhas (Duarte *et al.* 2012), para a produção de biodiesel a partir do óleo extraído dos frutos (Souza *et al.* 2012) e como fonte de compostos fitoquímicos antioxidantes (Boeing *et al.* 2017, Rosa *et al.* 2016).

Em decorrência da restrita área de ocupação, da crescente ameaça ao seu habitat no Estado, do pouco conhecimento sobre as suas populações e do recente interesse industrial sobre *B. setosa*, essa espécie foi classificada como Em Perigo (EN).



Figura 2. Tucum (*Bactris setosa* Mart.). **A.** Frutos semimaduros; **B.** Fibras retiradas das folhas; **C.** Touceira ramificada, com vários estipes, em Morrinhos do Sul/RS. Fotos: Paulo Brack.

Euterpe edulis Mart. – **Em Perigo (EN)**. Critérios IUCN: B2ab(i, ii, iii, iv).

Uma das espécies de palmeiras mais estudadas no Rio Grande do Sul e também no Brasil, o palmito-juçara, juçara, ripeira, ripa ou açai-da-mata-atlântica (*Euterpe edulis*) possui grande importância ecológica, econômica e social, sendo elemento-chave em

discussões sobre uso sustentável e conservação da Mata Atlântica no Brasil (Jesus & Dal Soglio 2020, Reis *et al.* 2000, Troian 2009). É uma palmeira não-cespitosa (de estipe única, não forma touceira) de crescimento lento, que ocorre no sub-bosque da Floresta Ombrófila Densa Atlântica desde a Bahia até o Rio Grande do Sul (Nodari *et al.* 2000), também ocorrendo em parte da Floresta Estacional (Henderson 2000) e em Florestas Úmidas do bioma Cerrado (CNCFlora 2012) (Fig. 4A). Segundo avaliação do CNCFlora (2012), em âmbito nacional, essa espécie encontra-se Vulnerável (VU), enquanto na Lista Vermelha do Rio Grande do Sul está classificada como Em Perigo (EN) (Decreto Estadual N°. 52.109, de 1 de dezembro de 2014) (SEMA-RS 2014).

Para este estudo, *E. edulis* apresentou uma extensão de ocorrência (EOO) de cerca de 33.5 mil km² e área de ocupação (AOO) de 104 km². Ficou evidente a separação de duas subpopulações: uma mais densa ao longo do Litoral Norte do Estado e outra em direção à região central, próxima a cidade de Santa Cruz do Sul, na Depressão Central. Além disso, há duas ocorrências em direção ao sul do Estado, nos municípios de Mariana Pimentel e Pelotas (Fig. 3).

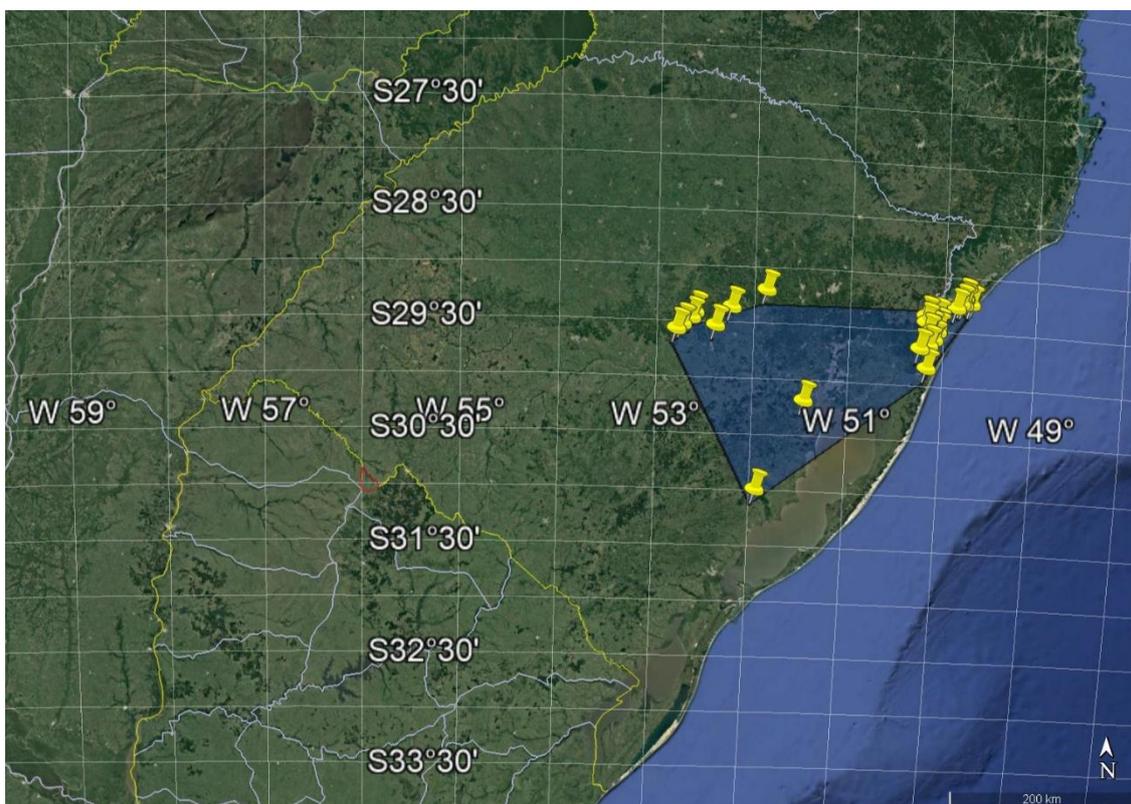


Figura 3. Pontos de ocorrência do palmito-juçara (*Euterpe edulis* Mart.) no Rio Grande do Sul, sendo indicada a extensão de ocorrência (EOO) pelo polígono azul. Fonte: Pontos gerados pelo GeoCAT e imagem gerada pelo Google Earth.

Em toda sua extensão de ocorrência, não só no Rio Grande do Sul, *E. edulis* vem sofrendo um sistemático e intenso processo de exploração predatória e insustentável, baseado na extração ilegal do palmito (meristema apical e folhas jovens indiferenciadas das palmeiras). Essa atividade de extração resulta na morte dos indivíduos uma vez que essa espécie não possui capacidade de rebrota, como a pupunha, *Bactris gasipaes* Kunth, por exemplo (Reis *et al.* 2000) (Figs. 4E e 4F). De acordo com Andrade *et al.* (2012), *E. edulis* é o segundo produto florestal não madeirável (PFNM) mais explorado da Mata Atlântica e, em algumas áreas do país, essa atividade levou à extinção local de populações da palmeira (Reis *et al.* 2000). Martinelli & Moraes (2013) afirmam que o extrativismo do palmito é uma das grandes causas da redução das populações naturais dessa espécie.

A estratégia de sobrevivência dessa espécie se dá através da formação de um banco de plântulas, onde uma planta matriz produz um grande número de mudas ao seu redor (Fig. 4C) e o gráfico de distribuição do número de indivíduos por classes de tamanho das populações apresenta o formato de um “J” invertido (Martins-Corder *et al.* 2009, Pereira-Silva 2004, Raupp *et al.* 2009). No Decreto Estadual Nº. 38.355, de 1º de abril de 1998, é previsto que no manejo do palmito deve-se assegurar o estoque de no mínimo 50 plantas matrizes e 10.000 plantas com altura inferior a 1,30 m por hectare, com o objetivo de se manter o equilíbrio e o padrão populacional (RS 1998)², ou seja, manter o modelo de distribuição em “J” invertido. Esse modelo é interessante pois sugere que as populações são estáveis e possuem capacidade de autorregeneração (Pereira-Silva 2004). Entretanto, não foi o que se viu em estudo realizado por Raupp *et al.* (2009), em um fragmento florestal de Maquiné (RS), onde o número encontrado de plantas jovens e matrizes foi muito inferior ao previsto no decreto. Os autores verificaram também um grande número de bases mortas (44%) e indivíduos cortados (14%), quando considerados somente indivíduos com mais de 1 m de altura. Brack (2002), em estudo na mesma região, havia encontrado 69,3% dos indivíduos, com diâmetro à altura do peito (DAP) igual ou maior do que 10 cm, cortados (Fig. 4F). Estes estudos, dentre outros, evidenciam uma exploração predatória e clandestina do palmito-juçara na região ao longo de décadas e sem indicativo claro de redução da atividade.

Atrelada ao extrativismo insustentável, a intensa modificação e degradação das florestas tropicais, em especial a Mata Atlântica, vem reduzindo e fragmentando os

² O Decreto Estadual Nº. 38.355, de 1º de abril de 1998 foi revogado pelo Decreto Estadual Nº. 53.862, de 28 de dezembro de 2017, que não cita *E. edulis* de forma específica.

remanescentes naturais onde a espécie ocorre (Myers *et al.* 2000), contribuindo significativamente para a redução no tamanho e na área de ocupação das populações (CNCFlora 2012). Do ponto de vista genético, Raupp *et al.* (2009) e Martins-Corder *et al.* (2009) argumentam que a exploração predatória do palmito, a fragmentação florestal e a redução da qualidade do habitat podem provocar erosão genética nas populações de *E. edulis*, dificultando o desenvolvimento de programas de melhoramento genético e de conservação. Além disso, esse processo pode levar à perda de diversidade genética, que é considerada uma das principais causas da extinção de espécies (Sousa & Almeida 2017). No caso do palmito-juçara esse fator torna-se bastante preocupante uma vez que as populações no Rio Grande do Sul já possuem reduzida diversidade genética (Martins-Corder *et al.* 2009). Tendo em vista as ameaças e a área de ocupação restrita no Estado, *E. edulis* foi classificada como Em Perigo (EN).

Por outro lado, é crescente o movimento de uso sustentável dos produtos da palmeira-juçara, em especial o uso dos frutos para extração de polpa (Figs. 4B e 4D). Diversos estudos têm investigado os sistemas de produção e/ou extrativismo, funcionamento de agroindústrias, viabilidade econômica, sustentabilidade ambiental, entre vários outros aspectos relacionados à prática (Reis *et al.* 2008, Troian 2009, Favreto *et al.* 2010, Silva 2011, Paludo *et al.* 2012, Souza 2015, Jesus & Dal Soglio 2020). A conclusão geral é de que o uso sustentável dos frutos da palmeira-juçara é uma atividade que pode contribuir (e em alguns casos já contribui) para a manutenção de populações naturais da espécie. Essa manutenção ocorre através do extrativismo sustentável em florestas (conservação *in situ*), da adoção do plantio dessa espécie em sistemas agrobiodiversos e ecologicamente manejados (como agroflorestas, conservação “on farm”) e também para o repovoamento de áreas naturais (Reis *et al.* 2000, Reis *et al.* 2008, Paludo *et al.* 2009, Souza 2015). Segundo dados da Rede Juçara (2011), até 2011, cerca de 715 hectares foram adensados e/ou repovoados com aproximadamente 60 mil mudas e mais de 11 toneladas de sementes provenientes da despolpa dos frutos do palmito-juçara no Rio Grande do Sul e em outros Estados. Além disso, essa prática implica em geração de renda para a agricultura familiar e contribui para a segurança alimentar e nutricional das famílias envolvidas na cadeia produtiva (Jesus & Dal Soglio 2020, Souza 2015).

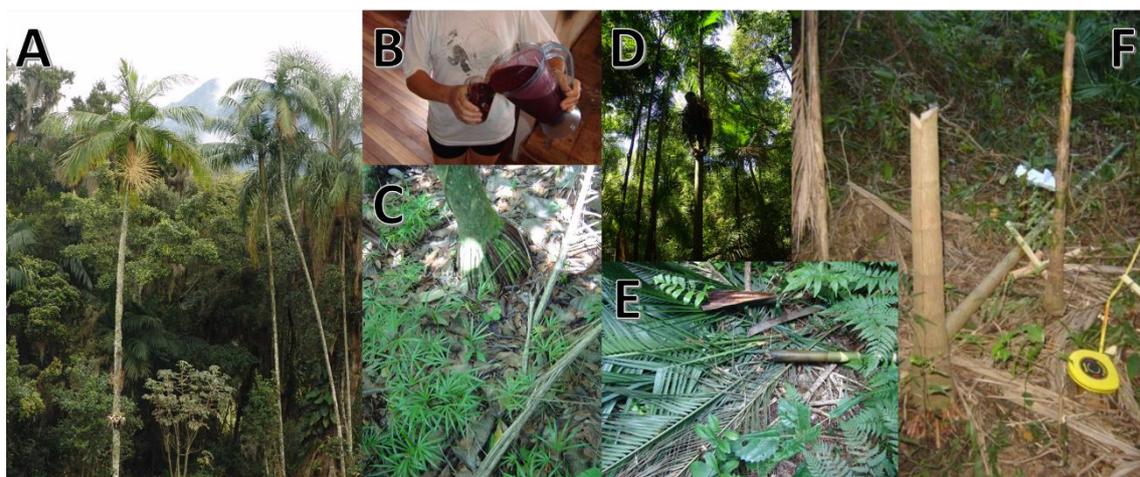


Figura 4. Palmito-juçara (*Euterpe edulis* Mart.). **A.** Indivíduos adultos em Terra de Areia/RS; **B.** Suco produzido a partir da polpa dos frutos; **C.** Banco de plântulas na RPPN Mata do Professor Baptista em Dom Pedro de Alcântara/RS; **D.** Método de coleta dos frutos (peconha); **E.** Extração ilegal do palmito em Maquiné/RS; **F.** Indivíduo cortado em Maquiné/RS. Fotos: Paulo Brack.

Geonoma gamiova Barb. Rodr. – **Em Perigo (EN)**. Critérios IUCN: B1ab(ii, iii) + B2ab(ii, iii).

Conhecida popularmente como guaricana, guaricanga ou guaricana-palha, *Geonoma gamiova* é uma palmeira cespitosa e de hábito arbustivo que ocorre desde o Rio de Janeiro até o Rio Grande do Sul, onde se distribui principalmente entre os municípios de Torres e Osório (Soares *et al.* 2014). É considerada uma espécie ciófito (adaptada à condição de sombra) típica do sub-bosque da encosta da Mata Atlântica e, por isso, é somente constatada em remanescentes com bom estado de conservação (Reitz 1974, Valente & Negrelle 2013) (Fig. 6A). Por possuir ocorrência restrita e maiores exigências quanto ao habitat, foi considerada Vulnerável (VU) na Lista Vermelha da Flora do Rio Grande do Sul (Decreto Estadual N° 52.109/2014) (Rio Grande do Sul 2014). Em âmbito nacional, não está em uma das categorias de risco de extinção, sendo considerada Pouco Preocupante (LC) devido às suas populações localmente abundantes e por ocorrerem em grande parte dentro de Unidades de Conservação (CNCFlora 2012).

No presente estudo, *G. gamiova* apresentou uma extensão de ocorrência (EOO) de aproximadamente 1.500 km² e área de ocupação (AOO) de 36 km². Ficou restrita à região do Litoral Norte do Estado com duas ocorrências de maior altitude, subindo a Serra Gaúcha, sendo uma delas dentro da RPPN Pró-Mata (Centro de Pesquisas e Conservação da Natureza da Pontifícia Universidade Católica - RS) (Fig. 5). Saraiva *et al.* (2012) citam uma ocorrência dessa espécie ao sul do Estado, no município de Pelotas, porém Soares *et*

al. (2014) argumentam que apenas *G. schottiana* pode ser confirmada para o município e que possivelmente houve confusão na identificação. Neste caso, a ocorrência foi excluída da análise.

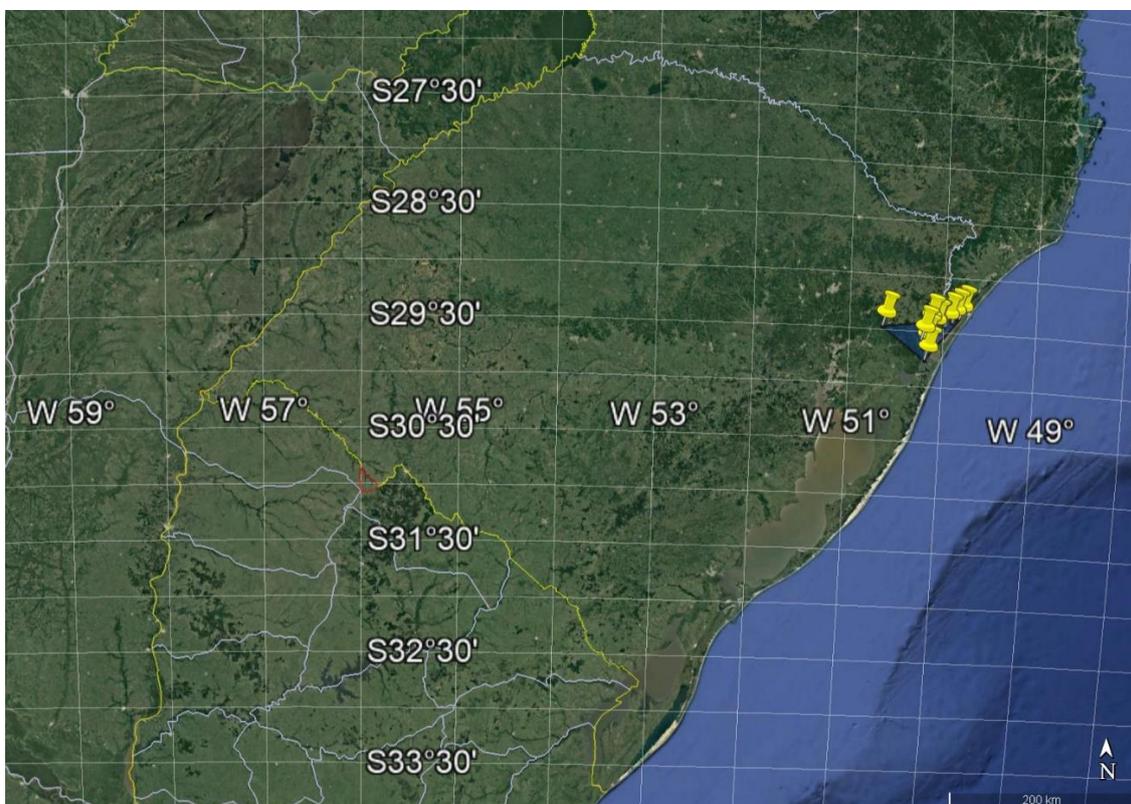


Figura 5. Pontos de ocorrência da guaricana (*Geonoma gamiova* Barb. Rodr.) no Rio Grande do Sul, sendo indicada a extensão de ocorrência (EOO) pelo polígono azul. Fonte: Pontos gerados pelo GeoCAT e imagem gerada pelo Google Earth.

Valente (2009), em seu estudo sobre o extrativismo de *G. gamiova* em comunidades tradicionais no Paraná, afirma que as folhas da espécie são exploradas para confecção de coroas fúnebres em floriculturas (Fig. 6B) e coberturas rústicas de bangalôs e quiosques (Fig. 6C e 6D). Entretanto, não há produção comercial e essa exploração é totalmente dependente do extrativismo sem qualquer tipo de regulamentação ou manejo sustentável (seguindo apenas critério estético para corte das folhas). Ainda segundo Valente (2009), em geral, essa espécie possui boa capacidade de rebrota das folhas e reprodução clonal e a extração de folhas não causa a morte dos indivíduos. Porém, o extrativismo sem um manejo pode levar a alterações das características fenológicas e reprodutivas das populações, o que levou a autora a concluir que o extrativismo, naquela região, é insustentável.

No Rio Grande do Sul, não há estudos sobre dinâmicas populacionais ou extrativismo dessa espécie, onde ela aparece somente em alguns estudos fitossociológicos e levantamentos florísticos (Cappelatti & Schimitt 2015, Jurinitz & Baptista 2007, Souto 2013). Mas segundo observações de Paulo Brack (não publicadas) em cemitérios na cidade de Porto Alegre, há evidências (com registros fotográficos, Fig. 6B) da utilização das folhas de *G. gamiova* em coroas fúnebres. Também foi observado o uso em coberturas rústicas na cidade de Urussanga, em Santa Catarina (Fig. 6C e 6D). Em ambos os casos, não se sabe se elas provêm de extrativismo no Rio Grande do Sul ou outro Estado (comunicação pessoal)³. Considerando a pouca informação disponível, em conjunto com a extensão de ocorrência e a área de ocupação restritas no Estado, onde ocorre praticamente restringida a florestas primárias ou em estágios avançados, acende-se um alerta para a conservação dessa espécie. Por esses motivos foi enquadrada neste estudo como Em Perigo (EN).



Figura 6. Guaricana (*Geonoma gamiova* Barb. Rodr.). **A.** Indivíduo adulto frutificando em Morrinhos do Sul/RS; **B.** Coroa fúnebre em cemitério de Porto Alegre/RS, ornamentada com folhas extraídas de *G.*

³ Comunicação pessoal de Paulo Brack, realizada durante a elaboração deste trabalho.

gamiova; **C. e D.** Coberturas rústicas produzidas a partir das folhas extraídas de *G. gamiova* na cidade de Urussanga/SC. Fotos: Paulo Brack.

***Geonoma schottiana* Mart. – Em Perigo (EN).** Critérios IUCN: B2b(ii, iii).

Geonoma schottiana, chamada popularmente de guaricana-do-brejo, é uma espécie de palmeira cespitosa de pequeno porte típica do sub-bosque da Floresta Ombrófila Densa distribuída ao longo da costa brasileira (Silva 2008), ocorrendo desde os estados de Minas Gerais e Espírito Santo até o Rio Grande do Sul (Leitman *et al.* 2012) (Fig. 8). Ocorre também no bioma Cerrado, restrita a Matas de Galeria (Sampaio 2006). Segundo Reitz (1974), *G. schottiana* é uma espécie abundante nas planícies litorâneas do sul do Brasil, principalmente em ambientes brejosos ou sazonalmente encharcados. Em âmbito nacional, a espécie está classificada como Pouco Preocupante (LC), pelos mesmos motivos que *G. gamiova*: ampla distribuição, populações localmente abundantes e por ocorrerem em grande parte dentro de Unidades de Conservação (CNCFlora 2012). No Estado, é considerada Em Perigo (EN) (Decreto Estadual N° 52.109/2014) (Rio Grande do Sul 2014).

Geonoma schottiana totalizou o maior número de registros de ocorrência deste estudo (45), apresentando uma extensão de ocorrência (EOO) de cerca de 41 mil km² e área de ocupação (AOO) de 116 km² (que também foi a maior dentre as outras espécies avaliadas). Se distribui desde a porção Nordeste do Estado, passando pelo Litoral Norte e Médio, Região Metropolitana de Porto Alegre até o sul do Estado, entre as cidades de Pelotas e Rio Grande, sempre ocorrendo em áreas de matas úmidas (Fig. 7).

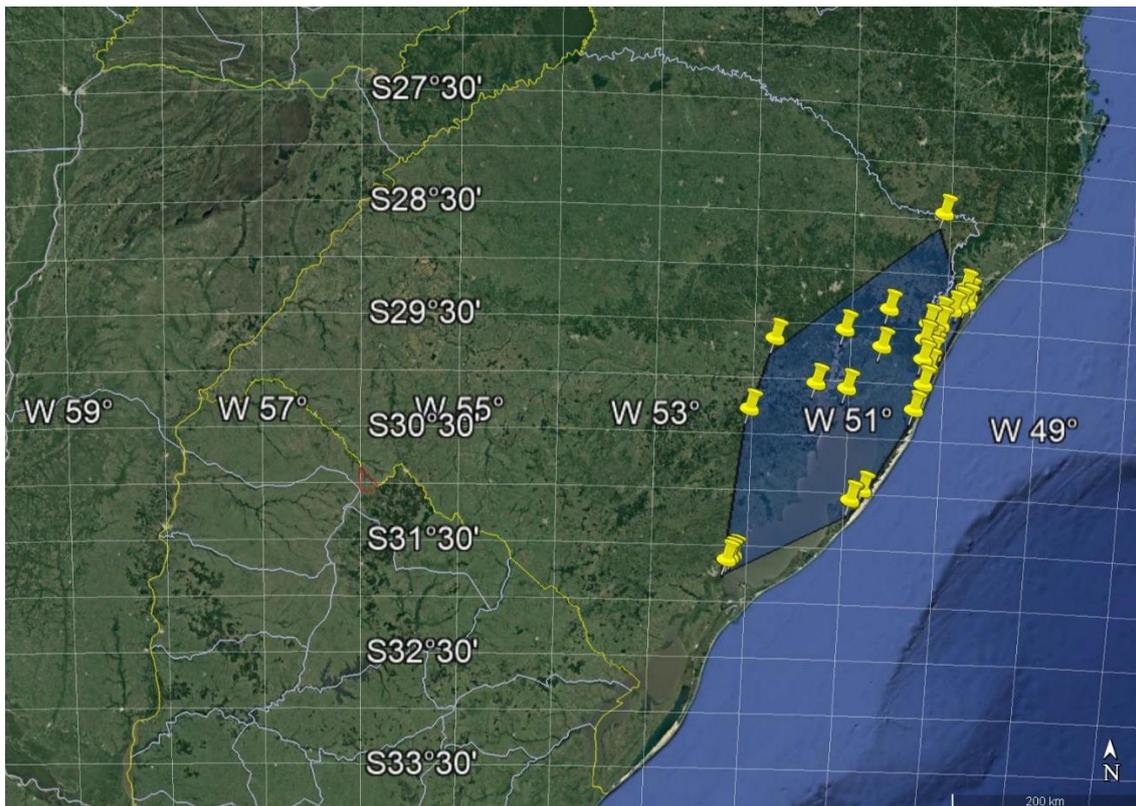


Figura 7. Pontos de ocorrência da guaricana (*Geonoma schottiana* Mart.) no Rio Grande do Sul, sendo indicada a extensão de ocorrência (EOO) pelo polígono azul. Fonte: Pontos gerados pelo GeoCAT e imagem gerada pelo Google Earth.

Silva (2008) cita para *G. schottiana*, além dos mesmos usos que foram descritos por Valente (2009) para *G. gamiova* (com exceção do uso das folhas para confecção de coroas fúnebres), o uso como planta ornamental. No Rio Grande do Sul, não há nenhum uso descrito em detalhe para essa espécie e estudos específicos não foram localizados, assim como para *G. gamiova*.

Foi classificada como Em Perigo (EN) pois, assim como *G. gamiova* e *B. setosa*, é uma espécie com área de ocupação restrita (mesmo sendo a maior entre as espécies avaliadas) que possui certas exigências quanto ao habitat onde se desenvolve. Também por apresentar a maior parte dos pontos de ocorrência em ambientes altamente fragmentados.



Figura 8. Indivíduo de guaricana (*Geonoma schottiana* Mart.) em Viamão/RS. Foto: Paulo Brack.

CONCLUSÕES

A classificação de ameaça das espécies de palmeiras florestais do Rio Grande do Sul como Em Perigo (EN) reflete, de maneira geral, a constante e histórica devastação do Bioma Mata Atlântica. Pode-se perceber que eventos como fragmentação da paisagem e diminuição da qualidade dos habitats são os principais fatores de ameaça, não só a essas espécies, mas a toda a biodiversidade associada (Myers *et al.* 2000).

É visível a falta de trabalhos sobre as espécies alvo do estudo no Estado, em especial aquelas que possuem menor interesse comercial (*B. setosa*, *G. gamiova* e *G. schottiana*). Essa carência de estudos torna o planejamento e execução de ações de conservação muito mais deficientes. Estudos demográficos, fenológicos e ecológicos são importantes na descrição da estrutura das populações naturais, elucidando dinâmicas de regeneração, reprodução (polinização, dispersão etc.) e crescimento, classes de tamanho e interações biológicas (Reis *et al.* 2000). Estudos moleculares e genéticos (diversidade genética, estrutura genética e fluxo gênico) são excelentes ferramentas, pois podem trazer à tona problemas em relação à saúde genética, como erosão genética, baixa diversidade genética e isolamento genético de subpopulações (Martins-Corder *et al.* 2009, Raupp *et al.* 2009, Reis *et al.* 2000). Do ponto de vista social, os estudos etnobotânicos são fundamentais para avaliar a relação das populações locais com as espécies, as práticas de extrativismo, os usos e possíveis ameaças associadas (Reis *et al.* 2000). Também são úteis

para o levantamento de potenciais usos sustentáveis das plantas que, no caso das palmeiras florestais no Estado, podem ser diversos (Silva & Perelló 2010, Valente 2009). Vale citar também a necessidade da realização de levantamentos florísticos e inventários de flora das Unidades de Conservação (UCs) do Estado para assegurar que essas espécies estão, de fato, abrigadas nestas áreas. O agregado dessas informações é a base tanto para avaliações do estado de conservação das espécies como para o planejamento de ações de conservação (Reis *et al.* 2000). Entretanto, segundo o Princípio da Precaução (Reichardt & Santos 2019), se for constatada qualquer ameaça de redução ou perda de diversidade biológica, a falta de informações completas sobre essas espécies não deve ser um motivo para postergar medidas de proteção, justificando o enquadramento das espécies avaliadas na categoria de ameaça.

REFERÊNCIAS

Andrade, A. C. O. Marques, A. Anjos, J. R. Masser, T. Fernandes, M. E. 2012. O Estado de Conservação do Palmito Juçara (*Euterpe edulis* Martius), em Áreas de Mata Atlântica no Estado de São Paulo. EcoDebate Cidadania e Meio Ambiente. Disponível em: <<http://www.ecodebate.com.br/2012/03/14/o-estado-de-conservacao-do-palmito-jucara-euterpe-edulis-martius-em-areas-de-mata-atlantica-no-estado-de-sao-paulo/>>.

Brack, P. 2002. Estudo fitossociológico e aspectos fitogeográficos em duas áreas de floresta atlântica de encosta no Rio Grande do Sul. Tese 134f., Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

Boeing, J. S. Ribeiro, D. Chisté, R. C. Visentainer, J. V. Costa, V. M. Freitas, M. & Fernandes, E. 2017. Chemical characterization and protective effect of the *Bactris setosa* Mart. fruit against oxidative/nitrosative stress. Food Chemistry 220: 427-437.

Cappelatti, L. & Schmitt, J. L. 2015. Spatial distribution and population structure of palms (Arecaceae) in a forest fragment of lowland dense humid forest in south Brazil. Ciência Florestal 25(4): 817-825.

Centro Nacional de Conservação da Flora (CNCFlora). 2012. *Euterpe edulis* in Lista Vermelha da flora brasileira versão 2012.2. Disponível em <[http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Euterpe edulis](http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Euterpe%20edulis)>.

Centro Nacional de Conservação da Flora (CNCFlora). 2012. Manual Operacional: Avaliação de Risco de Extinção das Espécies da Flora Brasileira. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 33 p.

Dransfield, J. Uhl, N.W. Asmussen, C.B. Baker, W.J. Haley, M.M. Lewis, C.E. 2008. Genera Palmarum: The Evolution and Classification of Palms. Royal Botanical Garden, Kew, Londres. 744p.

Duarte, A. Y. S. Queiroz, R. S. de. Sanches, R. A. Garcia, C. R. & Dedini, F. G. 2012. Ethnobotany of Natural Fibres – *Bactris setosa* (tucum) in a Traditional Rural Community. Eastern Europe 20(2): 18-20.

Favreto, R. Mello, R. S. P. & Baptista, L. R. de M. 2010. Growth of *Euterpe edulis* Mart. (Arecaceae) under forest and agroforestry in southern Brazil. Agroforestry Systems 80: 303-313.

Fundação SOS Mata Atlântica. 2020. ATLAS DOS REMANESCENTES FLORESTAIS DA MATA ATLÂNTICA, PERÍODO 2018-2019, RELATÓRIO TÉCNICO. Disponível em

<http://mapas.sosma.org.br/site_media/download/2020_Atlas_Mata_Atlantica_2018-2019_relatorio_tecnico_final.pdf>.

Henderson, A. 2000. The genus *Euterpe edulis*. In: *Euterpe edulis* Martius (palmitheiro) – biologia, conservação e manejo (Reis, M. S. & Reis, A., eds.). Herbário Barbosa Rodrigues, Itajaí, p. 1-22.

Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES). 2019. The Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services. IPBES secretariat, Bonn. XXXp.

International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN). 2012. IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1. Second edition. Gland and Cambridge. 32p.

Jesus, L. M. & Dal Soglio, F. K. 2020. A produção de novidades no uso sustentável da palmeira-juçara: estudo de caso no Litoral Norte do Rio Grande do Sul. Revista de Extensão e Estudos Rurais 9(1): 60-79.

Johnson, D.V. 2010. Non-wood forest products 10/Rev. 1: Tropical palms. 2010 revision. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome. 253p.

Jurinitz, C. F. & Baptista, L. R. de M. 2007. Monocotiledôneas terrícolas em um fragmento de Floresta Ombrófila Densa no Litoral Norte do Rio Grande do Sul. Revista Brasileira de Biociências 5(1): 9-17.

Kindel, A. 2002. Diversidade e estratégias de dispersão de plantas vasculares da floresta paludosa do Faxinal, Torres, RS. Tese 120 f., Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

Lacerda L.D. Araujo, D.S.D. & Maciel, N.C. 1993. Dry coastal ecosystems of the tropical Brazilian. In: Dry coastal ecosystems: Africa, America, Asia and Oceania (E. Van der Maarel, ed.). Elsevier, Amsterdam, p. 477-493.

Leitman, P. Henderson, A. Noblick, L. *et al.* 2012. Arecaceae in Lista de Espécies da Flora do Brasil, Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. Disponível em <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/>>.

Lins, L. V. Machado, A. B. M. Costa, C. M. R. Herrmann, G. 1997. Roteiro metodológico para elaboração de listas de espécies ameaçadas de extinção. Biodiversitas, Belo Horizonte, 55p.

Lorenzi, H. Noblick, L.R. Kahn, F. & Ferreira, E. 2010. Flora brasileira: Arecaceae (Palmeiras). Instituto Plantarum, Nova Odessa. 382p.

Mace, G.M. Collar, N.J. Gaston, K.J. Hilton-Taylor, C. Akçakaya, H.R. Leader-Williams, N.J. Milner-Gulland, E.J. & Stuart, S.N. 2008. Quantification of extinction risk: IUCN's system for classifying threatened species. *Conservation Biology* 22: 1424-1442.

Martinelli, G. & Moraes, M. A. 2013. Livro vermelho da flora do Brasil. Centro Nacional de Conservação da Flora (CNCFlora), Rio de Janeiro. 1100p.

Martins-Corder, M. P. Fialho, L. E. B. Zambiazzi, D. C. & Konzen, E. R. 2009. Análise da diversidade genética de populações de palmitero (*Euterpe edulis* MARTIUS) através de marcadores isoenzimáticos. *Revista Ceres* 56(2): 204-212.

McNeely, J.A. Miller, K.R. Reid, W.V. Mittermeier, R.A. & Werner T.B. 1990. *Conserving the world's biological diversity*. IUCN, World Resources Institute, Conservation International, WWF-US and the World Bank, Washington. 185p.

Myers, N. Mittermeier, R. A. Mittermeier, C. G. Fonseca, G. A. B. & Kent, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 854-858.

Nodari, R. O. Reis, M. S. & Guerra, M. P. 2000. Conservação do palmitero (*Euterpe edulis* Martius). In: *Euterpe edulis* Martius (palmitero) – biologia, conservação e manejo (Reis, M. S. & Reis, A. eds.). Herbário Barbosa Rodrigues, Itajaí, p. 304-323.

Paludo, G. F. Silva, J. Z. da. & Reis, M. S. dos. 2012. Estimativas de produção de frutos de palmitero (*Euterpe edulis* Mart.) a partir da densidade de indivíduos. Instituto Chico Mendes de Conservação: *Biodiversidade Brasileira* 2(2): 92-102.

Pereira-Silva, E. F. L. 2004. Alterações temporais na distribuição dos diâmetros de espécies arbóreas. Tese 17f., Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

- Raupp, S. V. Brack, P. & Leite, S. L. de C. 2009. Aspectos demográficos de palmiteiro (*Euterpe edulis* Mart.) em uma área da Floresta Atlântica de Encosta, em Maquiné, Rio Grande do Sul. *Iheringia, Série Botânica* 64(1): 57-61.
- Rede Juçara. 2011. A revista da Rede Juçara. Volume 3:3. Disponível em <http://www.coletivocatarse.com.br/downloads/reju/revista_rede_jucara_articulaco_toda.pdf>.
- Reichardt, F. V. & Santos, M. R. A. dos. (2019). (In)eficácia do Princípio de Precaução no Brasil. *Estudos Avançados*, 33(95): 259-270.
- Reis, M. S. Fantini, A.C. Nodari, R.O. Reis, A. Guerra, M. P. & Mantovani, A. 2000. Management and Conservation of Natural Populations in Atlantic Rain Forest: The Case Study of Palm Heart (*Euterpe edulis* Martius). *Biotropica*, 32(4b): 894-902.
- Reis, M. S. Fantini, A.C. Nodari, R.O. Guerra, M. P. & Reis, A. 2008. Sustainable Yield Management of *Euterpe edulis* Martius (Palmae). *Journal of Sustainable Forestry* 11(3): 1-17.
- Reitz R. 1974. Palmeiras. *In: Flora Ilustrada Catarinense* (Reitz, R. ed.). Herbário Barbosa Rodrigues, Itajaí, 189p.
- Ribeiro, M. C. Metzger, J. P. Martensen, A. C. Ponzoni, F. J. Hirota, M. M. 2009. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. *Biological Conservation* 142(2009): 1141–1153.
- Rio Grande do Sul. 1998. Decreto Estadual Nº. 38.355, de 01 de abril de 1998. Disponível em <http://www.ciflorestas.com.br/arquivos/lei_decreto_38.3551998_22065.pdf>.
- Rosa, F. R. Arruda, A. F. Siqueira, E. M. A. & Arruda, S. F. 2016. Phytochemical Compounds and Antioxidant Capacity of Tucum-Do-Cerrado (*Bactris setosa* Mart), Brazil's Native Fruit. *Nutrients* 8(3): 110.
- Sampaio, M. B. 2006. Ecologia populacional da palmeira *Geonoma Schottiana* Mart. em mata de galeria no Brasil central. Tese 83 f., Universidade de Brasília, Brasília.
- Saraiva, D.D. Salengue, E.V. Souza, C.A. & Souza, K.S. 2005. Conservação de comunidades vegetais de restinga no município de Pelotas e entorno Rio Grande do Sul, Brasil. Disponível em <www.ufpel.edu.br/cic/2005/arquivos/CB_00671.rtf>.

Secretaria Estadual de Meio Ambiente do Rio Grande do Sul (SEMA-RS). 2014. Decreto Estadual Nº. 52.109, de 1 de dezembro de 2014. Disponível <<http://www.al.rs.gov.br/filerepository/repLegis/arquivos/DEC%2052.109.pdf>>.

Silva, G. A. 2008. Fenologia da palmeira guaricana (*Geonoma schottiana* Mart.): Subsídio ao manejo e conservação. Tese 33 f., Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

Silva, J. da. & Perelló, L. F. C. 2010. Conservação de espécies ameaçadas do Rio Grande do Sul através de seu uso no paisagismo. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana 5: 1-21.

Silva, J. Z. da. 2011. Fundamentos da produção e consumo de frutos em populações naturais de *Euterpe edulis* Martius. Tese 262f., Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

Silva, L. M. da. & Fisch, S. T. V. 2012. Utilização de palmeiras nativas da Floresta Atlântica pela comunidade do entorno do Parque Estadual da Serra do Mar, Ubatuba, SP. Revista Biociências 18: 77-85.

Soares, K.P. Longhi, S.J. Neto, L.W. & Assis, L.C. 2014. Palmeiras (Arecaceae) no Rio Grande do Sul, Brasil. Rodriguésia 65(1):113-139.

Souto, L. R. 2013. Breve análise das Unidades de Conservação estaduais do Rio Grande do Sul e a disponibilidade dos planos de manejo. Tese 51 f., Universidade Federal do Pampa, São Gabriel.

Sousa, E. S. & Almeida, A. C. P. C. de. 2017. Biodiversidade e Genética. In Caderno Didático, p. 119-147. Disponível em <<https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/575443/2/Caderno%20Didático%20Elson.pdf>>.

Souza, B. R. Sousa, T. L. Alves, W. S. Morais, M. M. Costa, D. D. & Vieira, J. S. C. 2012. Processamento de biodiesel a partir de óleo de tucum (*Bactris setosa*) por rota metálica. Modelo para elaboração de artigo para o VII Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação (CONNEPI), Tocantins. Disponível em <<https://propi.ifto.edu.br/ocs/index.php/connepi/vii/paper/viewFile/2139/1173>>.

Souza, S. E. X. F. de. 2015. Manejo de *Euterpe edulis* Mart. para produção de polpa de fruta: subsídios à conservação da biodiversidade e fortalecimento comunitário. Tese 151f., Universidade de São Paulo, Piracicaba.

Specieslink. 2012. Sistema de Informação Distribuído para Coleções Biológicas: a Integração do Species Analyst e do SinBiota. FAPESP. Disponível em: <<http://www.splink.cria.org.br>>.

Troian, L. C. 2009. Contribuições ao manejo sustentável dos frutos de *Euterpe edulis* Martius: Estrutura populacional, consumo de frutos, variáveis de habitat e conhecimento ecológico local no sul do Brasil. Tese 77 f., Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

Valente, M. de F. C. 2009. Subsídios Ecológicos ao Uso Sustentável da Palha - *Geonoma gamiova* Barb. Rodr. (Arecaceae). Tese 91 f., Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

Valente, M. de F. C. & Negrelle, R. R. B. 2013. *Geonoma gamiova* demography in an area with leaf harvesting. Cienc. Rural [online] 43(7): 1218-1222.

Zambrana, N.Y.P Byg, A. Svenning, C.C. Moraes, M. Grandez, C. Balsley, H. 2007. Diversity of palm uses in the western Amazon. Biodiversity and Conservation 16: 2771-2787.

REFERÊNCIAS (Introdução estendida)

Almeida, D. S. 2016. Introdução. *In*: Recuperação ambiental da Mata Atlântica (D. S. Almeida, ed.). Editus, Ilhéus, p. 10-15.

Brack, P. 2002. Estudo fitossociológico e aspectos fitogeográficos em duas áreas de floresta atlântica de encosta no Rio Grande do Sul. Tese 134f., Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

Brack, P. 2017. Flora Ameaçada do Rio Grande do Sul: desafios e estratégias. World electronic publication. Disponível em <<http://viabiodiversa.blogspot.com/2017/04/flora-ameacada-do-rio-grande-do-sul.html>>.

Brasil. 2006. LEI Nº. 11.428, DE 22 DE DEZEMBRO DE 2006 (Lei da Mata Atlântica). Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/111428.htm>.

Brasil, Ministério do Meio Ambiente (MMA). 2008. Instrução Normativa Nº. 06, de 23 de setembro de 2008. Disponível em <<http://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/legislacao/MMA/IN0006-230908.PDF>>.

Brasil, Ministério do Meio Ambiente (MMA). 2014. Portaria Nº. 443, de 17 de dezembro de 2014. Disponível em <<http://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/legislacao/MMA/PT0443-171214.pdf>>.

Catarino, S. R. M. 2014. Avaliação do Estatuto de Conservação da Flora Endêmica de Cabo Verde. Tese 85 f., Universidade de Lisboa, Lisboa.

Centro Nacional de Conservação da Flora (CNCFlora). 2012. Manual Operacional: Avaliação de Risco de Extinção das Espécies da Flora Brasileira. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 33 p.

Centro Nacional de Conservação da Flora (CNCFlora). 2021. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. Disponível em <<http://cncflora.jbrj.gov.br/portal>>.

Clement, C. R. Lleras-Pérez, E. Van Leeuwen, J. 2005. O potencial das palmeiras tropicais no Brasil: acertos e fracassos das últimas décadas. *Agrociências* 9(1-2): 67-71.

Dransfield, J. Uhl, N.W. Asmussen, C.B. Baker, W.J. Haley, M.M. Lewis, C.E. 2008. *Genera Palmarum: The Evolution and Classification of Palms*. Royal Botanical Garden, Kew, Londres. 744p.

Fearnside, P.M. 2019. Desmonte da legislação ambiental brasileira. *In: Movimentos Socioambientais: Lutas - Avanços - Conquistas - Retrocessos – Esperanças* (J. Weiss ed.). Xapuri socioambiental, Formosa, p. 317-381.

Fundação SOS Mata Atlântica. 2020. ATLAS DOS REMANESCENTES FLORESTAIS DA MATA ATLÂNTICA, PERÍODO 2018-2019, RELATÓRIO TÉCNICO. Disponível em http://mapas.sosma.org.br/site_media/download/2020_Atlas_Mata_Atlantica_2018-2019_relatorio_tecnico_final.pdf.

Governo do Rio Grande do Sul. 2018. Decreto Estadual Nº. 54.268, de 11 de outubro de 2018. Disponível em <http://www.al.rs.gov.br/filerepository/repLegis/arquivos/DEC%2054.268.pdf>.

Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF). 1968. Portaria Nº. 303, de 29 de maio de 1968. Disponível em <http://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/legislacao/IBDF/PT0303-290568.PDF>.

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). 1992. Portaria Nº. 37-N, de 03 de abril de 1992. Disponível em <http://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/legislacao/IBAMA/PT0037-030492.PDF>.

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio). 2013. *Aplicação de Critérios e Categorias da IUCN na Avaliação da Fauna Brasileira*. Ministério do Meio Ambiente, Brasília. 45p.

Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES). 2019. *The Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services*. IPBES secretariat, Bonn. XXXp.

International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN). 2012. *IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1. Second edition*. Gland and Cambridge. 32p.

- International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN). 2019. Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Versão 14. Standards and Petitions Subcommittee, Gland. 113p.
- Johnson, D.V. 2010. Non-wood forest products 10/Rev. 1: Tropical palms. 2010 revision. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome. 253p.
- Joly, C.A. Scarano, F.R. Seixas, C.S. Metzger, J. P. Ometto, J. P. Bustamante, M. M. C. Padgurschi, M. C. G. Pires, A. P. F. Castro, P. F. D. Gadda, T. Toledo, P. 2019. 1º Diagnóstico Brasileiro de Biodiversidade & Serviços Ecosistêmicos. Editora Cubo, São Carlos. 178p.
- Leitman, P. Henderson, A. Noblick, L. *et al.* 2012. *Arecaceae in Lista de Espécies da Flora do Brasil*, Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. Disponível em <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/>>.
- Lins, L. V. Machado, A. B. M. Costa, C. M. R. Herrmann, G. 1997. Roteiro metodológico para elaboração de listas de espécies ameaçadas de extinção. Biodiversitas, Belo Horizonte, 55p.
- Lorenzi, H. Noblick, L.R. Kahn, F. & Ferreira, E. 2010. *Flora brasileira: Arecaceae (Palmeiras)*. Instituto Plantarum, Nova Odessa. 382p.
- Mace, G.M. Collar, N.J. Gaston, K.J. Hilton-Taylor, C. Akçakaya, H.R. Leader-Williams, N.J. Milner-Gulland, E.J. & Stuart, S.N. 2008. Quantification of extinction risk: IUCN's system for classifying threatened species. *Conservation Biology* 22: 1424-1442.
- Martinelli, G. & Moraes, M. A. 2013. *Livro Vermelho da Flora do Brasil*. Centro Nacional de Conservação da Flora (CNCFlora), Rio de Janeiro. 1100p.
- Martins-Corder, M. P. Fialho, L. E. B. Zambiasi, D. C. & Konzen, E. R. 2009. Análise da diversidade genética de populações de palmito (*Euterpe edulis MARTIUS*) através de marcadores isoenzimáticos. *Revista Ceres* 56(2): 204-212.
- McNeely, J.A. Miller, K.R. Reid, W.V. Mittermeier, R.A. & Werner T.B. 1990. *Conserving the World's Biological Diversity*. IUCN, World Resources Institute, Conservation International, WWF-US and the World Bank, Washington. 185p.
- Myers, N. Mittermeier, R. A. Mittermeier, C. G. Fonseca, G. A. B. & Kent, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 854-858.

- Nakajima, J. N. Junqueira, T. V. Freitas, F. S. & Teles, A. M. 2012. Comparative analysis of red lists of the Brazilian flora: Asteraceae. *Rodriguésia* 63(1): 039-054.
- Nodari, R. O. Reis, M. S. & Guerra, M. P. 2000. Conservação do palmitreiro (*Euterpe edulis* Martius). In: *Euterpe edulis* Martius (palmitreiro) – biologia, conservação e manejo (Reis, M. S. & Reis, A. eds.). Herbário Barbosa Rodrigues, Itajaí, p. 304-323.
- Raup, S. V. Brack, P. & Leite, S. L. de C. 2009. Aspectos demográficos de palmitreiro (*Euterpe edulis* Mart.) em uma área da Floresta Atlântica de Encosta, em Maquiné, Rio Grande do Sul. *Iheringia, Série Botânica* 64(1): 57-61.
- Reis, M. S. Fantini, A.C. Nodari, R.O. Reis, A. Guerra, M. P. & Mantovani, A. 2000. Management and Conservation of Natural Populations in Atlantic Rain Forest: The Case Study of Palm Heart (*Euterpe edulis* Martius). *Biotropica*, 32(4b): 894-902.
- Reitz R. 1974. Palmeiras. In: *Flora Ilustrada Catarinense* (Reitz, R. ed.). Herbário Barbosa Rodrigues, Itajaí, 189p.
- Ribeiro, M. C. Metzger, J. P. Martensen, A. C. Ponzoni, F. J. Hirota, M. M. 2009. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. *Biological Conservation* 142(2009): 1141–1153.
- Secretaria de Meio Ambiente do Rio Grande do Sul (SEMA-RS). 2002. Decreto Estadual Nº. 42.099, de 31 de dezembro de 2002. Disponível <http://ww1.sema.rs.gov.br/upload/Decreto%20n%2042099_Declara%20as%20especies%20da%20flora%20nativa%20ameaçadas%20de%20extinção%20RS_31_12.pdf>.
- Secretaria de Meio Ambiente do Rio Grande do Sul (SEMA-RS). 2014. Decreto Estadual Nº. 52.109, de 1 de dezembro de 2014. Disponível <<http://www.al.rs.gov.br/filerepository/repLegis/arquivos/DEC%2052.109.pdf>>.
- Sharrock, S. 2012. GSPC. Global Strategy for Plant Conservation. A Guide to the GSPC. All the targets, objectives and facts. Botanic Gardens Conservation International, Richmond. 38 p.
- Silva, G. A. 2008. Fenologia da palmeira guaricana (*Geonoma schottiana* Mart.): Subsídio ao manejo e conservação. Tese 33 f., Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- Soares, K.P. Longhi, S.J. Neto, L.W. & Assis, L.C. 2014. Palmeiras (Arecaceae) no Rio Grande do Sul, Brasil. *Rodriguésia* 65(1):113-139.

Troian, L. C. 2009. Contribuições ao manejo sustentável dos frutos de *Euterpe edulis* Martius: Estrutura populacional, consumo de frutos, variáveis de habitat e conhecimento ecológico local no sul do Brasil. Tese 77 f., Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

Valente, M. de F. C. & Negrelle, R. R. B. 2013. Geonoma gamiova demography in an area with leaf harvesting. Cienc. Rural [online] 43(7): 1218-1222.

Zambrana, N.Y.P Byg, A. Svenning, C.C. Moraes, M. Grandez, C. Balsley, H. 2007. Diversity of palm uses in the western Amazon. Biodiversity and Conservation 16: 2771-2787.

Zanatta, M. R. V. 2012. Plantas Raras e Ameaçadas do Distrito Federal, Brasil. 245f., Universidade de Brasília, Brasília.