

## Artigos

### Prioridades para a conservação de *Butia* (Arecaceae)

Priorities for the conservation of *Butia* (Arecaceae)

Marcelo Piske Eslabão<sup>I</sup>   
Paulo Eduardo Ellert-Pereira<sup>I</sup>   
Rosa Lía Barbieri<sup>II</sup>   
Gustavo Heiden<sup>II</sup> 

<sup>I</sup>Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil

<sup>II</sup>Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, Brasil

## RESUMO

*Butia* (Arecaceae) é um gênero de palmeiras que reúne 21 espécies nativas na América do Sul. Os fatores que determinam a distribuição e conservação das espécies do gênero ainda são pouco compreendidos. O trabalho tem como objetivos mapear os espécimes com ocorrência natural na América do Sul e avaliar o estado de conservação e critérios de ameaça das espécies. Áreas com espécies prioritárias para conservação *in situ* e espécies prioritárias para a conservação *ex situ* são propostas. Onze espécies foram avaliadas como vulneráveis (VU), cinco espécies como criticamente em perigo (CR), três espécies como em perigo (EN), uma espécie como quase ameaçada de extinção (NT) e uma espécie não foi possível avaliar o estado de conservação (dados insuficientes - DD). Foram reconhecidas oito prioridades de áreas para a conservação *in situ* e oito espécies foram consideradas prioritárias para conservação *ex situ* e coleta de germoplasma. Os resultados irão subsidiar a proposição de áreas para conservação *in situ* e manejo sustentável, e estratégias para a conservação *ex situ* e coleta de germoplasma.

**Palavras-chave:** Conservação *ex situ*; Conservação *in situ*; Distribuição geográfica; Flora ameaçada; IUCN

## ABSTRACT

---

*Butia* (Arecaceae) is a palm genus of 21 South American species. The factors that determine the geographical distribution and conservation status of *Butia* species are still poorly understood. We mapped the specimens with a natural occurrence in South America and evaluated the state of conservation of the species and their respective threat criteria. These results allowed the proposition of priorities for *in situ* and *ex situ* conservation. Eleven species were evaluated as Vulnerable (VU), five species as Critically Endangered (CR), three species as Endangered (EN), one species was assessed as Near Threatened (NT) and one species could not be assessed due to Deficient Data (DD). Eight priorities for *in situ* conservation are recognized and seven species are considered as priorities for *ex situ* conservation and germplasm collection. The results support the choice of priority areas for *in situ* conservation and sustainable management, and strategies for *ex situ* conservation of the species and germplasm collection.

**Keywords:** *Ex situ* conservation; *In situ* conservation; Geographic distribution; IUCN; Threatened flora

## 1 INTRODUÇÃO

Diante do cenário de crescente extinção de espécies (PEREIRA *et al.*, 2010; BARNOSKY *et al.*, 2011), é fundamental a adoção de estratégias de conservação que contribuam para minimizar a perda da biodiversidade (PIMM *et al.*, 2014; UNEP-WCMC; IUCN, 2016). Estratégias e planos para conservação têm sido propostos em diferentes escalas, desde ações globais, tais como a Convenção sobre a Diversidade Biológica (CDB) e a Estratégia Global para a Conservação de Plantas (GSPC), e ações locais, como aquelas adotadas nos Planos de Ação Nacional elaborados no Brasil pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) e pelo Centro Nacional de Conservação da Flora (CNCFlora) (MARTINS; LOYOLA; MARTINELLI, 2017).

A avaliação do estado de conservação é um método baseado em critérios propostos pela União Internacional para a Conservação da Natureza (International Union for Conservation of Nature - IUCN), que estabeleceu nove categorias de ameaça. Os critérios determinantes para o estabelecimento das categorias avaliam medidas com base em informações, como tamanho de populações e subpopulações, número de indivíduos adultos, tempo de geração, redução das populações, declínio contínuo, flutuações extremas, fragmentação nas populações e medidas de área geográfica: Extensão de Ocorrência (Extension Of Occurrence – EOO), e Área de Ocupação (Area Of Occupancy – AOO) (IUCN, 2012). A EOO é um parâmetro que mede a distribuição

espacial de áreas atualmente ocupadas por um táxon e é usada para avaliar como distúrbios podem afetar as populações dentro de uma escala geográfica (IUCN, 2012), por isso é considerado um método de extrema importância (HERZOG *et al.*, 2012). Complementarmente, a AOO é definida como a área dentro de sua EOO, que é ocupada por um táxon, e que deve ser utilizada em avaliações de conservação (IUCN, 2012).

A conservação *ex situ* é uma estratégia eficaz para preservar a diversidade de espécies de plantas (LI; PRITCHARD, 2009), protegê-las da extinção e fornecer material para restauração de habitats e reintrodução de táxons (HAVENS *et al.*, 2006). Já a conservação *in situ* é considerada como conservação do germoplasma no habitat natural das espécies. Os métodos *in situ* oferecem as melhores oportunidades para a conservação de múltiplas espécies, conservando maior variabilidade genética (DAMANIA, 1996).

O gênero *Butia* (Becc.) Becc. tem sua distribuição estendendo-se do sudeste da Bahia e Goiás até o Uruguai, Paraguai e Argentina (ESLABÃO *et al.*, 2017). As principais características do gênero são os folíolos ascendentes, formando um “V” em corte transversal, e os poros no endocarpo dos frutos (MARCATO, 2004). Apesar de exploradas para consumo de frutos e no paisagismo, há uma carência de informações sobre as espécies deste gênero e apenas duas espécies (*B. purpuracens* Glassman e *B. eriospatha* (Martius ex Drude) Becc.) estão avaliadas na Lista Vermelha da IUCN da flora ameaçada de extinção (IUCN 2016). Paralelamente a fim de conservar os recursos genéticos e estudar as aplicações potenciais dessas espécies, a Embrapa Clima Temperado e a Universidade Federal de Pelotas mantêm coleções ativas de germoplasma de *Butia* e conduzem pesquisas sobre caracterização, propagação e avaliação do potencial de utilização dessas palmeiras (HOFFMANN *et al.*, 2014).

O conhecimento científico associado às espécies nativas tem valor estratégico para a manutenção da biodiversidade e desenvolvimento socioeconômico regional. Porém, o estado de conservação a nível global da maior parte das espécies de *Butia* é desconhecido ou precisa ser atualizado. Dessa forma, o objetivo deste estudo foi avaliar o estado de conservação e propor prioridades para a conservação *in situ* e *ex situ* e uso sustentável.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho está vinculado ao projeto: A Rota dos Butiazais no Bioma Pampa: conectando pessoas e ecossistemas para a conservação e uso sustentável da biodiversidade, cadastro SisGen nº AA3FA15.

### 2.1 Dados de ocorrência e taxonomia

Os registros foram obtidos por meio de pesquisa nas bases de dados GBIF (GBIF, 2015), Herbário Virtual Re flora (REFLORA, 2016) e *SpeciesLink* (CRIA, 2016). O banco de dados inicial de ocorrências teve os registros conferidos e ampliados por revisão bibliográfica (CHEBATAROFF, 1974; DEBLE, 2011, 2017; GAUTO *et al.*, 2017; LORENZI, 2010; MARCATO, 2004; MOURELLE *et al.*, 2015; SOARES, 2015; RODRIGUEZ *et al.*, 2017), revisão de espécimes nos herbários BHCB, BHZB, BM, BOTU, CEN, CGMS, COR, CPAP, CVRD, ECT, ESA, FLOR, HAS, HBML, HEPH, HJ, HPL, HUCS, HUFU, HURG, IAC, IBGE, ICN, JBAER, JOI, MBM, MBML, MPUC, PACA, PEL, R, RB, RBR, SPF, SPSF, UB, UFG, UPC, UPCB, VIES (THIERS, 2016) e coletas em trabalhos de campo no DF, GO e RS. Os registros tiveram a identificação taxonômica checada, corrigida e/ou confirmada por meio da análise de espécimes em herbários ou de imagens digitais em resolução suficiente para observar caracteres morfológicos diagnósticos. Para a identificação, foi seguida a chave publicada por Ellert-Pereira *et al.* (2019), adaptada a partir de Soares (2015) e o material identificado foi conferido com o material-tipo e descrições das espécies. Apenas registros de espécimes confirmados taxonomicamente foram incluídos na base de dados.

### 2.2 Ocorrência em unidades de conservação

Para o georreferenciamento dos registros, foram consideradas as coordenadas informadas nas etiquetas de coleta ou as coordenadas foram obtidas secundariamente

com o auxílio da ferramenta geoLoc (CRIA, 2016) ou do Google Earth versão 7.1.5.1557 (GOOGLE, 2016). Espécimes em que não foi possível confirmar a identificação em nível de espécie, exemplares cultivados e registros incompletos de localidade foram excluídos. Ocorrências cuja identificação taxonômica não foi checada por meio da revisão de espécimes de herbários ou cujos espécimes não permitiam uma determinação segura, além de exsicatas oriundas de exemplares cultivados e registros com dados incompletos de localidade não foram incluídas no mapeamento. No total foram levantados 517 registros de herbário e 49 em registros de literatura. Os dados georreferenciados foram plotados nos aplicativos ArcGis versão 10.2 e DIVA-GIS versão 7.5, onde foram inseridas as camadas de limites políticos nacionais e infranacionais da América do Sul e Unidades de Conservação (UC - <https://www.protectedplanet.net/>). A avaliação dos registros de ocorrência foi realizada para determinar a área de distribuição das espécies, checar a acuidade das coordenadas geográficas obtidas e confirmar a ocorrência em unidades de conservação.

### **2.3 Área de Ocupação (AOO) e Extensão de Ocorrência (EOO)**

Foram adotados os conceitos de Gaston e Fuller (2009) sobre AOO e EOO. Para o cálculo, foi utilizado o aplicativo QGIS versão 2.18.4 e os resultados foram plotados utilizando DIVA-GIS versão 7.5. Os valores de pixels de AOO e EOO foram transformados em km<sup>2</sup> e utilizados na avaliação do estado de conservação. Nos mapas gerados para a análise de AOO, as quadrículas estimam a área ocupada. Para a EOO, o polígono contorna a distribuição geral. Um índice de abundância foi calculado por meio de uma regra de três com os valores de AOO e EOO de forma a quantificar a abundância/raridade de ocupação de uma dada espécie em sua EOO.

## 2.4 Estado de conservação

As categorias do estado de conservação das espécies basearam-se nos critérios da IUCN (2012). Foram aplicadas nove categorias através de critérios que incluem a taxa de declínio da população, o tamanho e distribuição da população, a área de distribuição geográfica e grau de fragmentação. Para isso, foram considerados a EOO e AOO confrontadas principalmente com o critério B relativo ao tamanho da área de distribuição geográfica (IUCN, 2012) e observações de campo, revisão bibliográfica e revisão de dados de etiquetas de vouchers em herbários para confrontar com os demais critérios quando informações adicionais das espécies estavam disponíveis.

## 2.5 Prioridades para conservação e coleta de germoplasma

Foram analisados no DIVA-GIS versão 7.5 três conjuntos de dados: total de ocorrências conhecidas, para identificar os centros de diversidade de espécies do gênero; total de ocorrências fora de UC, para identificar prioridades para conservação não representadas em UC *in situ*; e total de ocorrências de espécies não protegidas em UC, para identificação de prioridades para resgate de germoplasma para a conservação *ex situ* e para o estabelecimento de áreas de conservação *in situ*.

## 2.6 Espécies prioritárias para conservação

Foram analisados três conjuntos de dados: total de ocorrências, para identificar os centros de diversidade de espécies; total de ocorrências fora de UC, para identificar espécies prioritárias para conservação não representadas em UC *in situ*; e total de ocorrências de espécies não protegidas em UC, para identificação de espécies prioritárias para resgate de germoplasma e conservação *ex situ*. Foram utilizados os algoritmos do DIVA-GIS que definem o número mínimo de unidades para reter a diversidade de espécies e identificar, em ordem de importância, as espécies que devem ser priorizadas para a conservação por ordem decrescente de diversidade e a análise de riqueza (SCHELDEMAN; VAN ZONNEVELD, 2011).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 Ocorrência em UC

Foram obtidos 995 registros e após eliminação de dados duplicados obteve-se 517 registros únicos com dados de identificação, localidade de coleta e coordenadas geográficas checados. Os dados abrangem 355 localidades, sendo 415 registros fora de UC e 102 registros em UC, com ocorrência natural na América do Sul, na Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai. As espécies foram listadas em 36 UC. *Butia archeri* (Glassman) Glassman é a espécie com maior representatividade em 12 UC, *Butia microspadix* Burret e *Butia paraguayensis* (Barb.Rodr.) Bailey em seis UC, *Butia capitata* (Mart.) Becc. em três, *Butia catarinensis* Noblick & Lorenzi e *Butia odorata* (Barb.Rodr.) Noblick em duas e *Butia arenicola* (Barb.Rodr.) Burret, *Butia campicola* (Barb.Rodr.) Noblick, *Butia eriospatha*, *Butia exospatha* Noblick, *Butia lepidotispatha* Noblick, *Butia pubispatha* Noblick & Lorenzi e *Butia yatay* (Mart.) Becc em uma UC. *Butia exilata* Deble & Marchiori, *Butia lallemantii* Deble & Marchiori, *Butia leptospatha* (Burret) Noblick, *Butia marmorii* Noblick, *Butia matogrossensis* Noblick & Lorenzi, *Butia poni* Hauman ex Burret, *Butia purpurascens* e *Butia witeckii* K. Soares & S. Longhi não estão presentes em UC.

#### 3.2 Áreas de Ocupação (AOO) e Extensão de Ocorrência (EOO)

As espécies que apresentaram as maiores AOO foram *Butia paraguayensis* (36475, 84 km<sup>2</sup>), seguido por *Butia archeri* (23249, 47 km<sup>2</sup>), *Butia yatay* (16237, 90 km<sup>2</sup>) e *Butia arenicola* (11348, 94 km<sup>2</sup>). As menores AOO foram de *Butia poni* (00, 51 km<sup>2</sup>), *Butia leptospatha* (15, 26 km<sup>2</sup>), seguido por *Butia exilata* (17, 29 km<sup>2</sup>) e *Butia marmorii* (88, 66 km<sup>2</sup>). As áreas de EOO foram maiores para *Butia paraguayensis* (77756, 57 km<sup>2</sup>), *Butia archeri* (31963, 22 km<sup>2</sup>), *Butia arenicola* (17748, 80 km<sup>2</sup>), *Butia yatay* (17130, 52 km<sup>2</sup>) e *Butia odorata* (13910, 83 km<sup>2</sup>). A EOO foi menor em *Butia*

*exilata* (553, 44 km<sup>2</sup>), *Butia marmorii* (1295, 53 km<sup>2</sup>), *Butia lallemantii* (4229, 14 km<sup>2</sup>), *Butia leptospatha* (4778, 29 km<sup>2</sup>) e *Butia exospadix* (5037, 15 km<sup>2</sup>). *Butia yatay*, seguido por *Butia capitata*, *Butia archeri* e *Butia eriospatha* apresentaram a maior abundância (98 a 72%), enquanto que as espécies *Butia leptospatha*, *Butia poni*, *Butia pubispatha* e *Butia witeckii* foram as mais raras. A abundância de *Butia pubispatha* e *Butia witeckii* não pôde ser calculada devido ao baixo número de localidades conhecidas.

### 3.3 Avaliação do estado de conservação

A maioria das espécies (20) foi considerada ameaçada segundo a IUCN (2012), sendo cinco espécies Criticamente Ameaçadas (CR) (*Butia exilata*, *Butia leptospatha*, *Butia poni*, *Butia purpurascens* e *Butia witeckii*), três espécies Em Perigo (EN) (*Butia exospadix*, *Butia lallemantii* e *Butia marmorii*) e 11 no estado de conservação Vulnerável (VU) (*Butia arenicola*, *Butia campicola*, *Butia capitata*, *Butia catarinensis*, *Butia eriospatha*, *Butia lepidotispatha*, *Butia matogrossensis*, *Butia microspadix*, *Butia odorata*, *Butia paraguayensis* e *Butia yatay*). Apenas uma espécie (*Butia archeri*) não se enquadra nos critérios de ameaça da IUCN e é classificada como quase ameaçada – NT.

### 3.4 Prioridades para conservação e uso sustentável da biodiversidade

Foram indicadas oito prioridades para conservação de *Butia* (Tabela 1), com base na diversidade de espécies como critério de priorização, seguido pelo estado de conservação e grau de ameaça. Os dados reunidos indicam o oeste do MS e o leste do Paraguai como prioridades para conservação, onde se concentram uma maior diversidade e endemismos de espécies de *Butia*. Dessa forma, foram propostos nove alvos prioritários para a conservação de *Butia* na América do Sul (Tabela 1). A conservação dessas nove prioridades representaria toda a diversidade de 21 espécies do gênero.

Tabela 1 – Prioridades para conservação de *Butia* com base no estado de conservação das espécies (CR - Criticamente Ameaçada, EN - em Perigo, VU - Vulnerável, NT - Quase Ameaçada, DD - Dados Deficientes, T - total)

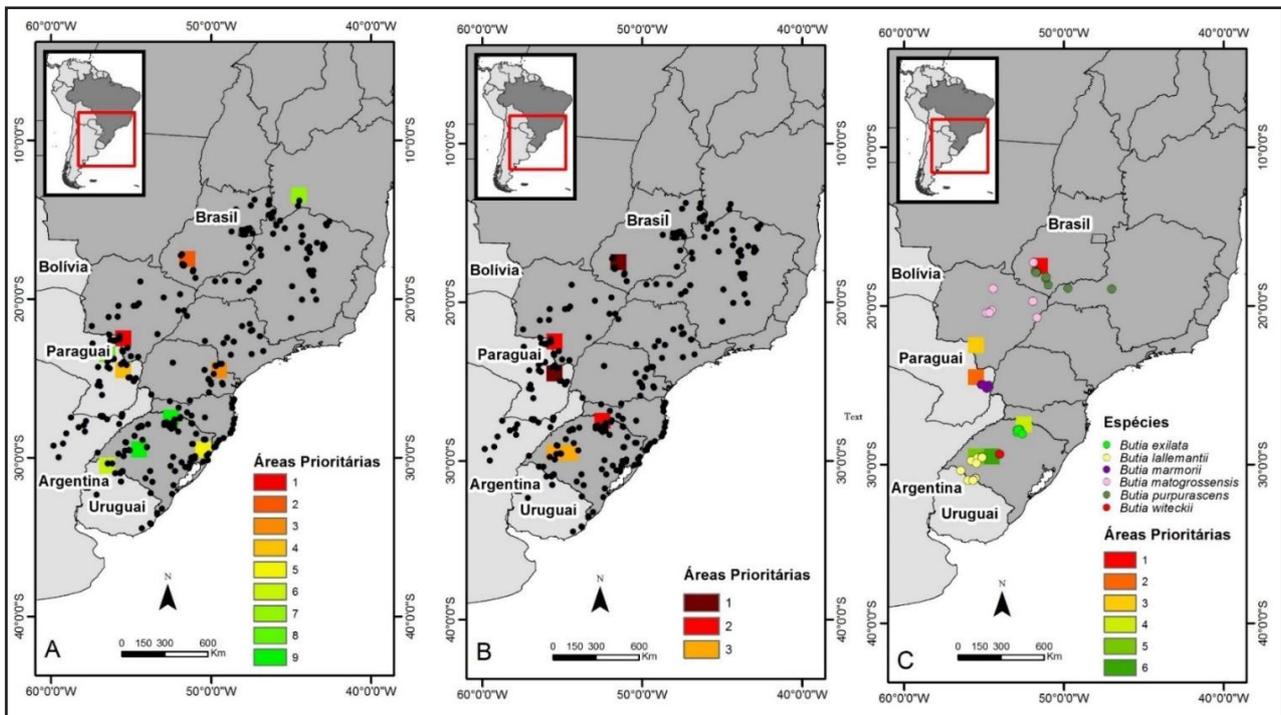
Prioridades	Espécies	CR	EN	VU	NT	DD	T
1	<i>Butia campicola</i> , <i>Butia lepidotispatha</i> , <i>Butia marmorii</i> , <i>Butia paraguayensis</i>	0	1	3	0	0	4
1	<i>Butia arenicola</i> , <i>Butia exospadix</i> , <i>Butia</i> <i>lepidotispatha</i> , <i>Butia paraguayensis</i>	0	1	3	0	0	4
2	<i>Butia campicola</i> , <i>Butia lepidotispatha</i> , <i>Butia leptospatha</i> , <i>Butia poni</i>	2	0	2	0	0	4
2	<i>Butia eriospatha</i> , <i>Butia microspadix</i> , <i>Butia pubispatha</i>	0	0	2	0	1	3
3	<i>Butia archeri</i> , <i>Butia matogrossensis</i> , <i>Butia purpurascens</i>	1	0	1	1	0	3
4	<i>Butia eriospatha</i> , <i>Butia exilata</i>	1	0	1	0	0	2
5	<i>Butia lallemantii</i> , <i>Butia yatay</i>	0	1	1	0	0	2
6	<i>Butia catarinensis</i> , <i>Butia odorata</i>	0	0	2	0	0	2
7	<i>Butia witeckii</i>	1	0	0	0	0	1
8	<i>Butia capitata</i>	0	0	1	0	0	1

Fonte: Autores (2019)

### 3.5 Prioridades em áreas não conservadas

Para indicar prioridades para o estabelecimento de novas UC *in situ* foram levantados os registros fora de unidades de conservação. Esses registros totalizaram 416 pontos para 20 espécies. Essas prioridades também são apontadas como áreas para coleta de germoplasma, pois apresentam elevada diversidade ou espécies raras e endêmicas (Figura 1 B, Tabela 1 e Tabela 2). Foram definidas 10 áreas com três prioridades para conservação *in situ* ou coleta de germoplasma e conservação *ex situ*, onde foi levado em conta o número de espécies registradas sem levar em consideração o estado de conservação e os critérios de ameaças das espécies nelas ocorrentes (Figura 1 B, Tabela 1 e Tabela 2).

Figura 1 – Mapas das áreas e espécies prioritárias para a conservação ex situ e in situ de espécies de *Butia* (Arecaceae)



Fonte: Autores (2019)

Em que: A – Áreas prioritárias necessárias para a conservação de toda a diversidade de espécies de *Butia*, considerando espécies representadas ou não em Unidades de Conservação, e a distribuição conhecida das espécies do gênero; B – Indicação de áreas prioritárias para a criação de novas unidades de conservação *in situ* de *Butia* ou coleta de germoplasma para conservação *ex situ*, com base na distribuição de populações que não se encontram em unidades de conservação existentes; C – Espécies e áreas prioritárias para a coleta de germoplasma que não se encontram em unidades de conservação.

Tabela 2 – Prioridades para criação de novas unidades de conservação *in situ* de *Butia* ou coleta de germoplasma para conservação *ex situ*, com base na distribuição de populações que não se encontram em unidades de conservação

Prioridade	Diversidade	Espécies
1	3	<i>Butia campicola</i> , <i>Butia lepidotispatha</i> , <i>Butia leptospatha</i>
1	3	<i>Butia archeri</i> , <i>Butia matogrossensis</i> , <i>Butia purpurascens</i>
1	3	<i>Butia arenicola</i> , <i>Butia paraguayensis</i> , <i>Butia yatay</i>
2	2	<i>Butia arenicola</i> , <i>Butia poni</i>
2	2	<i>Butia exospadix</i> , <i>Butia marmorii</i>
2	2	<i>Butia catarinensis</i> , <i>Butia odorata</i>
2	2	<i>Butia eriospatha</i> , <i>Butia microspadix</i>
2	2	<i>Butia lallemantii</i> , <i>Butia paraguayensis</i>
3	1	<i>Butia capitata</i>
3	1	<i>Butia witeckii</i>

Fonte: Autores (2019)

### 3.6 Espécies prioritárias para conservação

A determinação de espécies prioritárias para conservação *ex situ* considerou registros de oito espécies que não ocorrem em UC (*Butia exilata*, *Butia lallemantii*, *Butia leptospatha*, *Butia marmorii*, *Butia matogrossensis*, *Butia poni*, *Butia purpurascens*, *Butia witeckii*) priorizadas por estado de conservação e critérios de ameaça (Figura 1 C e Tabela 3). De acordo com a Tabela 3, *Butia exilata* e *Butia purpurascens* são indicadas como prioritárias para conservação. Além destas espécies criticamente ameaçadas que não ocorrem em UC, outras espécies com registros em UC, mas cujas populações se encontram fora de UC (Tabela 3), também são indicadas para coletas de germoplasma. Embora a coleta de germoplasma seja indicada para a conservação *ex situ*, o estabelecimento de UC nas áreas de ocorrência também é indicado, porém como o estabelecimento de novas unidades costuma ser lento, caro e burocrático, a conservação *ex situ* se justifica como solução paliativa de curto prazo.

Tabela 3 – Espécies de *Butia* prioritárias para conservação *ex situ* e seus estados de conservação (EC) e critérios de ameaça (CA), número de registros (R) e localidades (L)

Prioridade	Espécies	EC	CA	R	L
1	<i>Butia exilata</i>	CR	A1acC2a(i)	8	6
2	<i>Butia purpurascens</i>	CR	A1acd; B1ab(i,ii,iii); 2ab(i,ii,iii)	22	10
3	<i>Butia witeckii</i>	CR	A4c	2	1
4	<i>Butia leptospatha</i>	CR	A4c	4	4
5	<i>Butia poni</i>	CR	B2ab(i,ii,iii,v)	4	3
6	<i>Butia lallemantii</i>	EN	B1b(i,ii,iii)	21	13
7	<i>Butia marmorii</i>	EN	B1b(i,ii,iii); 2b(i,ii,iii)	35	30
8	<i>Butia matogrossensis</i>	VU	B1ab(i,ii,iii)	8	7

Fonte: Autores (2019)

### 3.7 Ocorrência em UC

*Butia paraguayensis* e *Butia archeri* foram as espécies mais representativas em relação ao total de registros, localidade e registros em UC. Foram reunidos para *Butia paraguayensis* 83 registros e 53 localidades, com oito registros em UC. Para *Butia archeri* foram 83 registros, 47 localidades e 35 registros em UC. As espécies que apresentaram menos dados de distribuição foram *Butia pubispatha* com um registro de uma localidade em UC; *Butia witeckii* com dois registros, em uma mesma localidade e nenhum registro em UC; *Butia leptospatha* com quatro registros em quatro localidades, nenhum em UC, *Butia exilata* com oito registros, em seis localidades e nenhum em UC e *Butia matogrossensis* com oito registros, em sete localidades, nenhum em UC. As UC que tem um maior número de espécies se encontram no leste do Paraguai, são elas Yaguareté Forest com *Butia arenicola*, *Butia exospatha* e *Butia lepidotispatha*; Reserva Nacional del Bosque Mbaracayú com *Butia campicola*, *Butia lepidotispatha* e *Butia paraguayensis*; e Parque Nacional Cerro Corá com *Butia lepidotispatha* e *Butia paraguayensis*.

### 3.8 Estado de conservação e critérios de ameaça

Foram registradas 21 espécies de *Butia* na América do Sul, das 20 registradas para o Brasil, 10 são endêmicas do país (*Butia archeri*, *Butia capitata*, *Butia eriospatha*, *Butia exilata*, *Butia matogrossensis*, *Butia microspadix*, *Butia pubispatha*, *Butia purpurascens*, *Butia witeckii*), o que representa uma porcentagem muito alta de diversidade e endemismo, e uma espécie é endêmica do Paraguai (*Butia marmorii*) (ESLABÃO *et al.*, 2017). As palmeiras estão entre os primeiros grupos de plantas a receber atenção sobre os riscos de perigo de extinção (MOORE, 1979) e a ter planos de ação de conservação (JOHNSON, 1996). O interesse na conservação de palmeiras é devido à importância econômica e ecológica da família (BALICK; BECK, 1990). Apesar desta preocupação,

muitas espécies de palmeiras estão ameaçadas (MOORE, 1979). De todas as espécies de *Butia*, apenas duas espécies estão listadas na IUCN: *Butia purpuracens* e *Butia eriospatha* (IUCN, 2016), as demais até o momento não eram consideradas ameaçadas.

No presente estudo, foi possível aplicar os critérios da IUCN principalmente em relação aos parâmetros relacionados à distribuição, que podem ser aferidos a partir de registros de ocorrência, por meio da estimativa de AOO e EOO. Boa parte das espécies categorizadas como Criticamente em Perigo, em Perigo e Vulnerável não constam da Lista Internacional de Espécies Ameaçadas de Extinção (IUCN, 2016). A aplicação desses critérios de forma uniforme para todas as espécies do gênero é uma abordagem inédita. Além disso, é necessário que dados demográficos de campo e de ameaças sejam continuamente levantados em estudos subsequentes de forma a definir cada vez mais o estado de conservação e as categorias de ameaça para formular planos de ação que sejam cada vez mais efetivos para a conservação e para a atenuação do grau de ameaça e mitigação ou supressão das ameaças com o objetivo final de que essas espécies possam ser retiradas das listas vermelhas.

### **3.9 Síntese do estado de conservação**

#### **3.9.1 *Butia archeri* (Quase ameaçada – NT)**

Ocorre no Brasil (GO, DF, MG, SP). Tem EOO de 31.963,22 km<sup>2</sup> e AOO de 23.249,47 km<sup>2</sup>. Foram encontrados 35 registros em UC. No DF ocorre nas UC: Jardim Botânico de Brasília, Parque Nacional de Brasília e Reserva Ecológica do IBGE, porém, não fora delas (MARTINS, 2012). Segundo CNCFLORA (2016), se encontra no estado de conservação Pouco Preocupante - LC. Martins (2012) trata a espécie como Vulnerável – VU para GO. Foi avaliada como Quase Ameaçada, pois não se encaixou nos critérios para Vulnerável (IUCN, 2012) e está representada em UC *in situ*.

### 3.9.2 *Butia arenicola* (Vulnerável – VU)

Ocorre no Paraguai e Brasil (MS). Tem EOO de 17.748,80 km<sup>2</sup> e AOO de 11.348,94 km<sup>2</sup>. Foram encontrados três registros em UC. Gauto *et al.* (2011) tratam a espécie como Menos Preocupante - LC para o Paraguai. Foi avaliada como Vulnerável, pois a EOO é menor que 20.000 km<sup>2</sup>, e estimativas indicam fragmentação grave ou presença conhecida para menos de 10 localidades; declínio contínuo observado deduzido ou previsto em EOO, AOO e/ou qualidade do habitat (IUCN, 2012).

### 3.9.3 *Butia campicola* (Vulnerável – VU)

Ocorre no Paraguai e Brasil (MS). Tem EOO 10638,70 km<sup>2</sup> e AOO 3977,12 km<sup>2</sup>. Foram encontrados três registros em UC. Gauto *et al.* (2011) tratam a espécie para o Paraguai como Vulnerável – VU , critério B1a. Foi avaliada como Vulnerável, pois a EOO é menor que 20.000 km<sup>2</sup>, e estimativas indicam fragmentação grave, presença conhecida para menos de 10 localidades; declínio contínuo observado, deduzido ou previsto em EOO, AOO e/ou qualidade do habitat (IUCN, 2012).

### 3.9.4 *Butia capitata* (Vulnerável – VU)

Ocorre no Brasil (GO, MG , BA). Tem EOO 11959,31 km<sup>2</sup> e AOO 9833,14 km<sup>2</sup>. Foram encontrados cinco registros em UC. Segundo CNCFLORA (2016) é Vulnerável - VU. Foi confirmada como Vulnerável, pois a EOO é estimada em menos de 20.000 km<sup>2</sup>, e estimativas indicam declínio contínuo observado, deduzido ou previsto em EOO, AOO e qualidade do habitat (IUCN, 2012).

### 3.9.5 *Butia catarinenses* (Criticamente em perigo – CR)

Ocorre no Brasil (RS, SC). Tem EOO 8613,80 km<sup>2</sup> e AOO 1873,67 km<sup>2</sup>. Foram encontrados dois registros em UC. Segundo a FZB (2016), está Criticamente em perigo – CR no estado. Foi avaliada como Vulnerável, pois a EOO é menor que 20.000 km<sup>2</sup>; a AOO é menor que 2.000 km<sup>2</sup> e estimativas indicam declínio contínuo observado, deduzido ou previsto em EOO, AOO e área, extensão e/ou qualidade do habitat (IUCN, 2012).

### 3.9.6 *Butia eriospatha* (Vulnerável – VU)

Ocorre no Brasil (RS, SC, PR). Tem EOO 11718,27 km<sup>2</sup> e AOO 8445,84 km<sup>2</sup>. Foi encontrado um registro em UC no Parque Estadual das Araucárias em SC. Segundo CNCFLORA (2016), é Vulnerável – VU. Segundo a FZB (2016), está Criticamente em perigo – EN no RS. Foi avaliada como Vulnerável (Tabela 3), pois a EOO estimada é menos de 20.000 km<sup>2</sup>, e estimativas indicam pelo menos declínio contínuo observado, deduzido ou previsto em EOO, AOO e qualidade do habitat (IUCN, 2012).

### 3.9.7 *Butia exilata* (Criticamente em perigo – CR)

Ocorre no Brasil (RS), sendo endêmica e restrita a uma pequena área. Tem EOO 553,44 km<sup>2</sup> e AOO 17,29 km<sup>2</sup>. Sem registros em UC. Segundo FZB (2016), está Criticamente em Perigo – CR. Foi avaliada como Criticamente em Perigo, pois apresenta redução da população observada, estimada, inferida ou suspeita maior ou igual a 90%, ao longo dos últimos 10 anos ou de três gerações, com suas causas claramente reversíveis e compreendidas com base em observações diretas em trabalho de campo e um declínio na AOO, da EOO e qualidade do habitat. Tamanho da população estimada em menos de 250 indivíduos maduros e declínio contínuo observado, projetado ou inferido, no número de indivíduos maduros e pela estrutura populacional com nenhuma subpopulação com mais de 50 indivíduos maduros (IUCN, 2012).

### 3.9.8 *Butia exospadix* (Em Perigo– EN)

Ocorre no Paraguai e Brasil (MS). Tem EOO 5037,15 km<sup>2</sup> e AOO 1211,76 km<sup>2</sup>. Foram encontrados sete registros em UC. Segundo Gauto *et al.* (2011), encontra-se Vulnerável – VU no Paraguai. Foi avaliada como em Perigo de extinção - EN, com EOO estimada em menos de 5.000 km<sup>2</sup>, indicando pelo menos declínio contínuo observado, deduzido ou previsto em EOO, AOO e/ou qualidade do habitat; AOO em menos de 500 km<sup>2</sup>, e estimativas indicando ao menos declínio contínuo observado reduzido ou previsto em EOO, AOO e área, extensão e/ou qualidade do habitat (IUCN, 2012).

### 3.9.9 *Butia lallemantii* (Em Perigo – EN)

Ocorre no Uruguai e Brasil (RS). Tem EOO 1064,58 km<sup>2</sup> e AOO 4299,14 km<sup>2</sup>. Sem registros em UC. Segundo a FZB (2016), está Criticamente em perigo – CR. Foi avaliada como em Perigo de Extinção, pois a distribuição geográfica sob a forma de EOO é estimada em menos que 5.000 km<sup>2</sup>, e estimativas indicam declínio contínuo observado, deduzido ou previsto em EOO; AOO e área, extensão e/ou qualidade do habitat (IUCN, 2012).

### 3.9.10 *Butia lepidotispatha* (Vulnerável – VU)

Ocorre no Paraguai e Brasil (MS). Tem EOO 3962,65 km<sup>2</sup> e AOO 9282,98 km<sup>2</sup>. Foram encontrados 13 registros em UC. Foi avaliada como Vulnerável, com EOO estimada em menos de 20.000 km<sup>2</sup>, e estimativas indicam pelo menos declínio contínuo observado, deduzido ou previsto em EOO, AOO e/ou qualidade do habitat (IUCN, 2012).

### 3.9.11 *Butia leptospatha* (Criticamente em perigo – CR)

Ocorre no Paraguai e Brasil (MS). Espécie extremamente rara, tem EOO de 4778,29 km<sup>2</sup>. Sem registros em UC. Segundo CNCFLORA (2016), está Em Perigo - EN. Foi avaliada como Criticamente em Perigo de extinção, pois há redução da população com base em redução observada, estimada, inferida, projetada ou suspeita de perda maior ou igual a 80%, ao longo de 10 gerações, em que o período de tempo inclua tanto o passado e o presente, quanto o futuro, e essa diminuição ou suas causas possam não ter terminado ou possam não ser compreendidas ou possam não ser reversíveis, com base no declínio da AOO, da EOO e/ou da qualidade do habitat (IUCN, 2012).

### 3.9.12 *Butia marmorii* (Em Perigo – EN)

Endêmica do Paraguai, tem EOO 1295.53 km<sup>2</sup> e AOO 81.66 km<sup>2</sup>. Sem registros em UC. Segundo Gauto (2017), no Paraguai está Criticamente em Perigo– CR, seguindo critério B1ab (i,ii,iii,iv,v). Foi avaliada como em Perigo de Extinção, com EOO em menos

de 5.000 km<sup>2</sup>, e declínio contínuo observado, deduzido ou previsto em EOO, AOO e/ou qualidade do habitat; AOO em menos de 500 km<sup>2</sup>, e estimativas indicando ao menos declínio contínuo observado reduzido ou previsto em EOO, AOO e área, extensão e/ou qualidade do habitat (IUCN, 2012).

### 3.9.13 *Butia matogrossensis* (Vulnerável – VU)

Ocorre no Brasil (MS, GO). Tem EOO 7050,88 km<sup>2</sup> e AOO 11271,91 km<sup>2</sup>. Sem registros em UC. Avaliada como Vulnerável, com EOO estimada em menos de 20.000 km<sup>2</sup>, e estimativas indicando pelo menos fragmentação grave ou presença conhecida em menos de 10 localidades; declínio contínuo observado, deduzido ou previsto em EOO, AOO e qualidade do habitat (IUCN, 2012).

### 3.9.14 *Butia microspadix* (Vulnerável – VU)

Ocorre no Brasil (PR, SP). Tem EOO 6081,12 km<sup>2</sup> e AOO 1298,16 km<sup>2</sup>. Segundo CNCFLORA (2016), se encontra Vulnerável - VU. Possui seis registros em UC. Avaliada como Vulnerável, pois EOO é estimada em menos de 20.000 km<sup>2</sup>, e estimativas indicam pelo menos declínio contínuo observado, deduzido ou previsto em EOO, AOO e/ou qualidade do habitat; AOO menor que 2.000 km<sup>2</sup>, e estimativas indicam ao menos fragmentação grave ou presença conhecida em não mais que 10 áreas; declínio contínuo observado, deduzido ou previsto em EOO, AOO e área, extensão e qualidade do habitat (IUCN, 2012).

### 3.9.15 *Butia odorata* (Vulnerável – VU)

Ocorre no Uruguai e Brasil (RS). Tem EOO 13910,83 km<sup>2</sup> e AOO 8293,12 km<sup>2</sup>. Segundo FZB (2016), está em Perigo – EN. Possui três registros em UC. Avaliada como vulnerável, pois há redução do tamanho da população com base na população observada, estimada, inferida ou suspeita de ao menos 50%, nos últimos 10 anos ou três gerações, com causas claramente reversíveis e compreendidas e já terminadas,

com base em observação direta; declínio da AOO, da EOO e qualidade no habitat e níveis de exploração reais ou potenciais. A EOO é menor que 20.000 km<sup>2</sup>, e estimativas indicam pelo menos declínio contínuo observado deduzido ou previsto em EOO, AOO e extensão e qualidade do habitat (IUCN, 2012).

#### 3.9.16 *Butia paraguayensis* (Vulnerável – VU)

Ocorre na Argentina, Paraguai, Uruguai e Brasil (MS, MG, SP, PR, RS). Tem EOO 77756,57 km<sup>2</sup> e AOO 36475,84 km<sup>2</sup>. Segundo Gauto *et al.* (2011), encontra-se em estado Pouco Preocupante – LC no Paraguai. Segundo CNCFLORA (2016), está em estado Pouco Preocupante – LC no Brasil e está avaliada como criticamente em perigo – CR no RS (FZB, 2016). Possui oito registros em UC. Avaliada como vulnerável, pois há redução do tamanho da população com declínio da AOO, da EOO e/ou da qualidade do habitat e níveis de exploração reais ou potenciais (IUCN, 2012).

#### 3.9.17 *Butia poni* (Criticamente em perigo – CR)

Ocorre na Argentina e Brasil (MS). Tem EOO 9497.75 km<sup>2</sup> e AOO 00,51 km<sup>2</sup>. As populações não alcançam 100 plantas e a espécie é extraída para comercialização como ornamental (DEBLE *et al.*, 2017). Avaliada como Criticamente em Perigo, pois a AOO é menor que 10 km<sup>2</sup>, e estimativas indicam fragmentação grave ou presença de situação de ameaça; declínio contínuo observado, deduzido ou projetado em EOO; áreas de ocupação e área, extensão e qualidade do habitat (IUCN, 2012).

#### 3.9.18 *Butia pubispatha* (Dados Deficientes - DD)

Espécie rara no Brasil (PR). Considerada com Dados Deficientes (DD), pois informações para avaliação direta ou indireta do risco de extinção são insuficientes, com base na distribuição e/ou em seu estado populacional (IUCN, 2012). Conforme Parsons (2016), espécies DD estão frequentemente entre as mais prováveis de serem ameaçadas, pois a abundância delas é baixa e os avistamentos são raros, tornando difícil estimar seus números ou determinar estatisticamente tendências populacionais.

### 3.9.19 *Butia purpurascens* (Criticamente em perigo – CR)

Ocorre no Brasil (GO, MG). Tem EOO 10101,32 km<sup>2</sup> e AOO 1645,17 km<sup>2</sup>. Sem registros em UC. Segundo a IUCN (2017), é Vulnerável - VU e, conforme CNCFLORA (2016), em Perigo – EN no Brasil. Avaliada como Criticamente em Perigo, pois há redução crítica da população com base em redução observada, estimada, inferida ou suspeita maior ou igual a 90%, ao longo dos últimos anos ou três gerações, com causas claramente reversíveis e compreendidas e já terminadas, com base em observação direta; declínio da AOO, da EOO e/ou da qualidade do hábitat e níveis de exploração reais ou potenciais. Distribuição geográfica de EOO menor que 100 km<sup>2</sup>, e estimativas indicam pelo menos fragmentação grave ou presença conhecida em uma situação de ameaça; declínio contínuo observado, inferido, ou projetado em EOO; AOO e área, extensão e/ou qualidade de habitat. AOO estimada menor que 10 km<sup>2</sup>, e fragmentação grave ou presença conhecida em uma única situação de ameaça; declínio contínuo observado, deduzido ou projetado em EOO; áreas de ocupação e área, extensão e/ou qualidade do habitat (IUCN, 2012).

### 3.9.20 *Butia witeckii* (Criticamente em perigo– CR)

Endêmica do Brasil (RS). Sem registros em UC. Segundo FZB (2016), está Criticamente em Perigo – CR. Avaliada como Criticamente em Perigo, apresenta redução do tamanho da população baseada em redução observada, estimada, inferida ou suspeita maior ou igual a 80% em 10 anos ou três gerações, onde o período de tempo inclui passado e futuro, e a redução das causas pode não ser cessada ou pode não ter sido entendida ou pode não ser reversível, baseando-se em uma redução da AOO, extensão de presença e ou qualidade do habitat (IUCN, 2012).

### 3.9.21 *Butia yatay* (Vulnerável – VU)

Ocorre na Argentina, Paraguai, Uruguai e Brasil (RS). Tem EOO 16563,84 km<sup>2</sup> e AOO 16237,90 km<sup>2</sup>. Segundo CNCFLORA (2016), está Vulnerável – VU e no RS encontra-se em Perigo – EN (FZB, 2016). Um registro em UC no Parque Nacional El Palmar,

Argentina. Avaliada como Vulnerável, pois a EOO é menor que 20.000 km<sup>2</sup>, e estimativas indicam pelo menos declínio contínuo observado deduzido ou previsto em EOO, AOO e/ou qualidade do habitat (IUCN, 2012).

### 3.10 Prioridades para conservação e uso sustentável da biodiversidade

Devido à intensa velocidade de alteração dos ecossistemas naturais e a escassez de recursos disponíveis para a conservação biológica, a definição de prioridades para conservação é fundamental para a alocação eficiente de esforços e recursos conservacionistas (FIGUEREDO, 2006). *Butia arenicola*, *Butia campicola*, *Butia exospadix*, *Butia lepidotispatha*, *Butia marmorii* e *Butia paraguayensis* co-ocorrem em áreas com maior prioridade para conservação, sendo *Butia marmorii* endêmica do Paraguai. *Butia lepidotispatha* se encontra em duas áreas de maior prioridade para conservação. Espécies como *Butia witeckii* e *Butia capitata* são também prioritárias para conservação (Tabela 1). A Região Centro-Oeste do Brasil, mais especificamente o MS, e o leste do Paraguai, são os principais centros de diversidade e endemismos de *Butia*. Nessas regiões podem ser encontradas dez espécies: *Butia arenicola*, *Butia campicola*, *Butia exospadix*, *Butia lepidotispatha*, *Butia leptospatha*, *Butia marmorii*, *Butia matogrossensis*, *Butia paraguayensis*, *Butia poni* e *Butia pubispatha*, sendo *Butia marmorii* endêmica do Paraguai e *Butia matogrossensis* do Brasil.

O estudo atual permite reconhecer prioridades para a conservação *in situ*, por meio da proposição de reservas onde ocorre maior diversidade do gênero e endemismos. O objetivo da indicação dessas prioridades é preservar a maior diversidade de espécies e endemismos no menor número de unidades, prioritariamente onde ainda não existam UC. Por esse motivo, a Figura 1 exemplifica regiões prioritárias para o estabelecimento de novas UC *in situ*, considerando apenas registros fora de unidades. O estado do Mato Grosso do Sul, no Centro-Oeste do Brasil, foi indicado como prioritário para conservação, pois além de apresentar alta diversidade e riqueza em número de espécies e endemismos, vem sofrendo com a antropização (expansão

da população urbana, pastagens e monoculturas) (LORENZI, 2010; CNCFLORA, 2016). No estado do Mato Grosso do Sul, existem poucas UC, as espécies desta região são caracterizadas por apresentarem porte baixo e são carentes de estudos, pois muitas são conhecidas apenas dos protólogos. No presente estudo, algumas destas espécies, como *Butia campicola*, *Butia exospadix*, *Butia matogrossensis* e *Butia pubispatha*, tiveram identificados o estado de conservação e critério de ameaça pela primeira vez.

### 3.11 Prioridades não conservadas

Os dados abrangeram cerca de 100 registros únicos (não sobrepostos) para 19 espécies fora de UC. Sete espécies das quais não ocorrem em nenhuma UC (*Butia exilata*, *Butia lallemantii*, *Butia leptospatha*, *Butia marmorii*, *Butia matogrossensis*, *Butia purpurascens* e *Butia witeckii*), duas espécies em Perigo (*Butia lallemantii* e *Butia marmorii*) e uma espécie Vulnerável (*Butia matogrossensis*). O sul de Goiás, oeste de Mato Grosso do Sul e leste do Paraguai são as áreas com o maior número de espécies ameaçadas. Essas áreas apresentaram as espécies *Butia arenicola*, *Butia campicola*, *Butia lepidotispatha*, *Butia leptospatha*, *Butia matogrossensis*, *Butia paraguayensis*, *Butia purpurascens* e *Butia yatay*. Nenhuma das espécies indicadas como prioridades para conservação se encontram em UC. As áreas onde ocorrem se encontram sob várias pressões de antropização (Tabela 3).

### 3.12 Espécies prioritárias para conservação

A conservação *ex situ* de espécies ameaçadas tem constituído, nas últimas décadas, uma das funções mais importantes dos bancos de germoplasma. As coleções de germoplasma de jardins botânicos e outras instituições armazenam dados e técnicas de cultivo e promovem custódia protetora, como estratégia para garantir que espécies possam ser reintroduzidas e continuem a sobreviver em seus habitats (PRIMACK; MASSARDO, 2001). *Butia exilata* foi observada a campo, onde as populações são escassas e encontradas na beira de estrada, contendo um reduzido número de indivíduos.

Segundo Deble (2011), pressões antrópicas, como a agricultura e expansão urbana, afetam diretamente esta área. *Butia purpurascens*, outra espécie observada a campo, é vítima de exploração predatória das folhas, o que pode causar a morte dos indivíduos. Marcato (2004), Lorenzi (2010) e Martins (2012) descrevem que a espécie é usada para confecção de vassouras. A extração das folhas é intensa e algumas populações têm a aparência alterada, fato registrado em campo. *Butia witeckii* se encontra ameaçada pelas atividades agrícolas e pecuária (SOARES, 2009). *Butia leptospatha* é seriamente ameaçada pelo avanço das plantações de soja (LORENZI, 2010). Devido à conversão da vegetação nativa em lavouras na região de ocorrência, o habitat está declinando em área e qualidade, e a espécie sofre um declínio no número de indivíduos maduros e as subpopulações remanescentes são pequenas e isoladas (CNCFLORA, 2016). *Butia lallemantii* forma grandes colônias hemisféricas copulares, o que pode ser aproveitado no paisagismo (LORENZI, 2010), porém é quase desconhecida fora da área natural de ocorrência e está muito ameaçada pela expansão de lavouras de soja e monoculturas de árvores exóticas (SOARES, 2013). *Butia marmorii* e *Butia matogrossensis* encontram-se seriamente ameaçadas pelo avanço da soja (LORENZI, 2010). A maioria do habitat original já foi convertido em monoculturas exóticas (GAUTO, 2017).

## 4 CONCLUSÕES

O trabalho avaliou o estado de conservação das espécies e respectivos critérios de ameaça. A partir desses dados e da distribuição geográfica foram propostas prioridades para conservação *in situ* e espécies prioritárias para a conservação *ex situ*. Onze espécies foram avaliadas como vulneráveis (VU). Cinco espécies estão Criticamente em perigo (CR). Três espécies estão em Perigo (EN). Uma espécie foi considerada quase ameaçada de extinção (NT). Uma espécie não foi avaliada, pois apresentou dados insuficientes (DD). Foram reconhecidas oito áreas prioritárias para conservação *in situ* e sete espécies foram priorizadas para conservação *ex situ*.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à CAPES, ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq (453908/2014-4, 441493/2017-3), à FAPERGS, à Embrapa (MP6 - Uso e conservação do butiazeiro na agricultura familiar), e à Sema/RS (Rota dos Butiazais: fortalecendo a cadeia produtiva do butiá para geração de renda e conservação de ecossistemas), pelo auxílio financeiro e ao Projeto “Rota dos Butiazais - fortalecimento da cadeia produtiva do butiá associada à recuperação da vegetação nativa em Encruzilhada do Sul”, que é financiado pelo Fundo Global para o Meio Ambiente (GEF) no âmbito do Projeto Estratégias de Conservação, Restauração e Manejo para a biodiversidade da Caatinga, Pampa e Pantanal (GEF Terrestre), coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), ao Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), como agência implementadora e ao Fundo Brasileiro para a Biodiversidade - FUNBIO como agência executora. GH também agradece ao CNPq pela bolsa de produtividade em pesquisa (PQ2 314590/2020-0).

## REFERÊNCIAS

- BALICK, M. J.; BECK, H. T. Useful palms of the world: a synoptic bibliography. New York: Columbia University Press. 1990.
- BARNOSKY, A. D.; MATZKE, N.; TOMIYA, S.; WOGAN, G. O. U.; SWARTZ, B.; QUENTAL, T. B.; MARSHALL, C.; MCGUIRE, J. L.; LINDSEY, E. L.; MAGUIRE, K. C.; MERSEY, B.; FERRER, E. A. Has the Earth's sixth mass extinction already arrived? **Nature**, 471, 51-57. 2011.
- CHEBATAROFF, J. **Palmeras del Uruguay**. Montevideo. UY. 1974. 31p.
- CNCFLORA. **Lista vermelha da flora ameaçada do Brasil**. Disponível em: <http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/listavermelha/ARECACEAE>. Acesso em 03 ago. 2016.
- CRIA. **Centro de Referência e Informação Ambiental. Specieslink - simple search**. Disponível em <http://www.splink.org.br/index>. Acesso em: 23 de Junho de 2016.
- DAMANIA, A. B. Biodiversity conservation: a review of options complementary to standard ex-situ methods. **Plant Genetic Resources Newsletter**, 107: 1-18. 1996.
- DEBLE, L. P.; KELLER, H. A.; ALVES, F. D. S. Resurrection and epitypification of *Butia poni* (Arecaceae), a neglected palm micro-endemic in the grasslands of Misiones, Argentina. **Phytotaxa**, 316(2), 171-180. 2017.
- DEBLE, L. P.; MARCHIORI, N. C.; ALVES, F. DA S.; OLIVEIRA-DEBLE, A. S. DE. Survey on *Butia* (Becc.) Becc. (Arecaceae) from Rio Grande do Sul state (Brazil). **Balduinia**, Santa Maria, n. 30, p. 21. 2011.
- ELLERT-PEREIRA, P. E.; ESLABÃO, M. P.; HEIDEN, G. **Butia in Flora do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro**. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB15703>. Acesso em: 31 Mai. 2017.

ESLABÃO, M. P.; ELLERT-PEREIRA, P. E.; BARBIERI, R. L.; HEIDEN, G. 2017. Mapeamento da distribuição geográfica de butiá como subsídio para a conservação de recursos genéticos. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento da Embrapa**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 52 p.

FUNDAÇÃO ZOOBOTÂNICA DO RIO GRANDE DO SUL. **Lista de espécies da flora ameaçada do Rio Grande do Sul. Consulta à lista final**. Disponível em: [https://secweb.procergs.com.br/livlof/?id\\_modulo=2&id\\_uf=23&ano=2013](https://secweb.procergs.com.br/livlof/?id_modulo=2&id_uf=23&ano=2013). Acesso em 03 Ago. 2016.

GASTON, K. J.; FULLER, R. A. The sizes of species' geographic ranges. **J. Appl. Ecol.**, 46: 1-9. 2009.

GAUTO, I.; PALACIOS, F.; MARCHI, P.; SILVA, N.; CÉSPEDES, G. Distribution and population status assessment of the endemic grass-like palm *Butia marmorii* (Arecaceae) in Paraguay. **Journal of Threatened Taxa**, 9(4), 10021-10034. 2017.

GAUTO, I.; SPICHIGER, R. E.; STAUFFER, F. W. Diversity, distribution and conservation status assessment of Paraguayan palms (Arecaceae). **Biodiversity & Conservation**, 20: 2705–2728. 2011.

GBIF. **Sistema Global de Informação sobre a Biodiversidade**. Disponível em: <http://www.gbif.org/>. Acesso em: 01 de Abril de 2015.

Gland, Switzerland and Cambridge, UK: **IUCN**. 32 p.

GOOGLE. **Google Earth. Version 7.1.5.1557**. Disponível em: <https://www.google.com.br/intl/pt-BR/earth/download/ge/agree.html>. Acesso em: 20 de Outubro de 2016.

HAVENS, K.; VITT, P.; MAUNDER, M.; GUERRANT, E. O. J. R.; DIXON, K. Ex-situ plant conservation and beyond. **Bioscience**, 56:525–531. 2006.

HERZOG, S. K.; MAILLARD, Z. O.; EMBERT, D.; CABALLERO, P.; QUIROGA, D. Range size estimates of Bolivian endemic bird species revisited: the importance of environmental data and national expert knowledge. **J. Ornithol.** 2012.

HOFFMANN, J. F.; BARBIERI, R. L.; ROMBALDI, C. V.; CHAVES, F. C. *Butia* spp. (Arecaceae): an overview. **Scientia Horticulturae**, 179, 122-131. 2014.

IUCN. **IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1**. Second edition. 2012.

JOHNSON, D. **Palms: their conservation and sustained utilization**. Status survey and conservation action plan. Gland (Switzerland) IUCN The World Conservation Union. 1996.

LI, D. Z.; PRITCHARD, H. W. The science and economics of *ex situ* plant conservation. **Trends Plant Sci**, 14:1360–1385. 2009.

LORENZI, H.; NOBLICK, L.; KAHN, F.; FERREIRA, E. **Flora brasileira – Arecaceae (palmeiras)**. Nova Odessa: Plantarum. 384 p. 2010.

MARCATO, A. C. 2004. **Revisão taxonômica do gênero *Butia* (Becc.) Becc. (Palmae) e filogenia da subtribo *Buttiinae* Saakov (Palmae)**. 147f. Tese (Doutorado em Ciências) - Universidade de São Paulo, São Paulo. 2004.

MARTINS, E.; LOYOLA, R.; MARTINELLI, G. Challenges and Perspectives for Achieving the Global Strategy for Plant Conservation Targets in Brazil. **Ann. Missouri Bot. Gard.**, 102, 347-356. 2017.

MARTINS, R. C. 2012. **A família Arecaceae (Palmae) no estado de Goiás: florística e etnobotânica**. 297 f., il. Tese (Doutorado em Botânica) — Universidade de Brasília, Brasília. 2012.

MOORE, H.E. Endangerment at the specific and generic level in palms. **Principes**. 23:47–64.1979.

MOURELLE, D.; GAIERO, P.; SPERONI, G.; MILLÁN, C.; GUTIÉRREZ, L.; MAZZELLA, C. 2015. Comparative pollen morphology and viability among endangered species of *Butia* (Arecaceae) and its implications for species delimitation and conservation. **Palynology**. February, 2015.

PEREIRA, H. M.; LEADLEY, P. W.; PROENÇA, V.; ALKEMADE, R.; SCHARLEMANN, J. P. W.; FERNANDEZ-MANJARRÉS, J. F.; ARAÚJO, M. B.; BALVANERA, P.; BIGGS, R.; CHEUNG, W. W. L.; CHINI, L.; COOPER, H. D.; GILMAN, E. L.; GUÉNETTE, S.; HURTT, G. C.; HUNTINGTON, H. P.; MACE, G. M.; OBERDORFF, T.; REVENGA, C.; RODRIGUES, P.; SCHOLLES, R. J.; SUMAILA, U. R.; WALPOLE, M. Scenarios for global biodiversity in the 21st century. **Science**, 330, 1.496-1.501. 2010.

PIMM, S. L.; JENKINS, C. N.; ABELL, R.; BROOKS, T. M.; GITTLEMAN, J. L.; JOPPA, L. N.; RAVEN, P. H.; ROBERTS, C. M.; SEXTON, J. O. The biodiversity of species and their rates of extinction, distribution, and protection. **Science**, Vol. 344, Issue 6187, 1246752. 2014.

PRIMACK, R.; ROZZI, R.; FEINSINGER, P.; DIRZO, R.; MASSARDO, F. **Fundamentos de conservación biológica**. Perspectivas latinoamericanas. Fondo de la Cultura Económica. México. 2001.

REFLORA. **Herbário Virtual Reflora**. Disponível em: <http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/herbarioVirtual/>. Acesso em: 23 de Junho de 2016.

RIVAS, M.; BARBIERI, R. L. Boas práticas de manejo para o extrativismo sustentável do butiá. **Embrapa**, Brasília Google Scholar, 2014.

RODRIGUEZ, E. E.; ACEÑOLAZA, P. G.; PEREA, E. L.; DE MERA, A. G. A phytosociological analysis of *Butia yatay* (Arecaceae) palm groves and gallery forests in Entre Ríos, Argentina. **Australian Journal of Botany**, 65(2), 183-202. 2017.

SCHELDEMAN, X.; VAN ZONNEVELD, M. Manual de treinamento em análise espacial da diversidade e distribuição de plantas. **Bioversity International**, Roma, Itália. 2011.

SOARES, K.; WITECK NETO, L. **Ocorrência de *Butia capitata* e outras espécies do gênero *Butia* na região central do Rio Grande do Sul, Brasil**. In: Geymonat, G. & Rocha, N. M'botiá: ecossistema único em el mundo. Casa Ambiental, Castilhos, Rocha. Pp. 37-41. 2009.

SOARES, K. Le Genre *Butia*. **Principes**. Vol.1. 2015.

THIERS, B. **Index herbariorum: a global directory of public herbaria and associated staff**. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. Disponível em <http://sweetgum.nybg.org/ih/>. Acesso em 03 Ago. 2016.

UNEP-WCMC, IUCN. Protected Planet Report 2016. **How protected areas contribute to achieving global targets for biodiversity**. Gland. 74p. 2016.

## Contribuição de Autoria

### 1 Marcelo Piske Eslabão

Biólogo, Me., Doutorando em Agronomia

<https://orcid.org/0000-0002-2383-8020> • marceloesl7@gmail.com

Contribuição: Conceituação, Curadoria de dados, Análise Formal, Investigação, Metodologia, Visualização de dados (Tabelas, Figuras), Escrita – primeira redação, Escrita – revisão

### 2 Paulo Eduardo Ellert-Pereira

Biólogo, Dr.

<https://orcid.org/0000-0002-4878-8082> • pauloellert@yahoo.com.br

Contribuição: Curadoria de dados, Escrita – revisão

### 3 Rosa Lía Barbieri

Bióloga, Dra., Pesquisadora

<https://orcid.org/0000-0001-8420-9546> • lia.barbieri@embrapa.br

Contribuição: Obtenção de financiamento, Investigação, Administração do projeto, Recursos, Supervisão, Escrita – revisão

### 4 Gustavo Heiden

Biólogo, Dr., Pesquisador

<https://orcid.org/0000-0002-0046-6500> • gustavo.heiden@embrapa.br

Contribuição: Conceituação, Curadoria de dados, Obtenção de financiamento, Investigação, Metodologia, Recursos, Supervisão, Escrita – primeira redação, Escrita – revisão

## Como citar este artigo

Eslabão, M. P.; Ellert-Pereira, P. E.; Barbieri, R. L.; Heiden, G. Prioridades para a conservação de *Butia* (Arecaceae). *Ciência Florestal*, Santa Maria, v. 32, n. 4, p. 1733-1758, 2022. DOI 10.5902/1980509838770. Disponível em: <https://doi.org/10.5902/1980509838770>.