



Universidade Federal de Minas Gerais

Instituto de Ciências Biológicas

Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Conservação e
Manejo da Vida Silvestre



Bárbara Cristina Nunes

**CONSERVAÇÃO DE ESPÉCIES DA FLORA BRASILEIRA
AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO: ESTUDO DE CASO SOBRE
CACTÁCEAS BRASILEIRAS**

Belo Horizonte, MG

2019

Bárbara Cristina Nunes

**CONSERVAÇÃO DE ESPÉCIES DA FLORA BRASILEIRA
AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO: ESTUDO DE CASO SOBRE
CACTÁCEAS BRASILEIRAS**

Dissertação apresentada ao Instituto de Ciências
Biológicas da Universidade Federal de Minas
Gerais como requisito à obtenção do título de
Mestre em Ecologia, Conservação e Manejo da
Vida Silvestre.

Orientador: Dra. Maria Auxiliadora Drumond

Belo Horizonte, MG

2019

AGRADECIMENTOS

A minha dissertação representa o fechamento de um ciclo muito importante na minha vida. Este ciclo foi um processo com dificuldades, com boas experiências de aprendizado e a oportunidade de conhecer pessoas incríveis.

O meu mestrado não foi um caminho solo! Ele foi marcado por todos que me ajudaram ou me ensinaram, mesmo antes de eu fazer a prova de seleção até a defesa da minha dissertação. Conquistar meu título não seria possível sem essas pessoas.

Apesar de minha gratidão ser extensiva á muitos, é necessário fazer um agradecimento especial a alguns nomes, pois há pessoas que estiveram mais presentes nessa vivência do que outras. Para começar eu agradeço imensamente aos meus pais Bernadete e Gleiser e ao meu irmão Glauber, pois grande parte do que sou hoje e a perseverança que tive para seguir nesse caminho é graças as relações existentes entre nós e ao forte apoio que tive de vocês e a paciência que tiveram comigo.

Sou grata aos meus amigos que se fizeram presentes tanto física quanto emocionalmente. Larissa Rodrigues, Rúbia Rodrigues, Cris Gonçalves, Bruna Karem, Jeruza Campos, Bruno Roger, Agnaldo e Michel Jacoby me alegraram, acreditaram em mim e me levantaram nos momentos difíceis do mestrado, vocês foram essenciais! Também sou muito grata pelos meus amigos da dança, muitas vezes o momento que eu passava com vocês eram calorosos e traziam a paz que eu precisava para viver a preparação para fazer o mestrado e finalizá-lo.

Agradeço imensamente ao Felipe Carvalho, por me ensinar a trabalhar com geoprocessamento e ser um amigo que me inspira, e aos pesquisadores Fernando Goulart e Ubirajara Oliveira, pela disposição em conversar sobre o meu trabalho. Vocês três me ajudaram muito nas minhas tomadas de decisão.

O Laboratório de Sistemas Socioecológicos sempre será lembrado com muito carinho por mim. Nesse espaço me senti acolhida e pude conviver com pessoas maravilhosas, que me ensinaram muito sobre companheirismo, empatia e me deram um novo olhar sobre a ecologia. Considero que neste laboratório ganhei bons amigos e que me alegraram durante o mestrado, sou muito grata a todos.

Neste laboratório em que passei meus dois anos de mestrado pude desenvolver minha escrita, meu raciocínio lógico e independência. Minha orientadora Maria Auxiliadora Drumond me recebeu e me deu a oportunidade de me desenvolver como pesquisadora e de aprender com toda experiência que ela tem. Muito obrigada por tudo Dodora.

O meu mestrado também sempre será lembrado por mim como o momento em que eu construí minha nova família. Essa nova família, composta pelo Diogo, Adriana e Sarah, também esteve presente me apoiando e torcendo por mim.

Meu marido Diogo Marques esteve comigo nas minhas pequenas vitórias, nas crises existenciais e se esforçou para entender o meu processo de aprendizado, que é tão meu. Essa dissertação também é sua!

Também sou muito grata à Cristiane e ao Fred pela atenção e gentileza com que sempre me trataram. Vocês foram maravilhosos comigo em todas as vezes que os procurei na coordenação e nos corredores do ICB.

Sou muito grata pela disponibilidade dos pesquisadores Fernando Goulart e Juliana Ordones Rego em participar da avaliação da minha dissertação e à professora Paulina Maia Barbosa pela disponibilidade em ser suplente dessa banca.

Por último e muito importante pra mim, agradeço a CAPES pela bolsa de mestrado. Sem esse incentivo a caminhada nestes dois anos teria sido mais difícil.

Acredito que o mestrado pode ser um momento de autoconhecimento e de desenvolvimento pessoal, mas não precisa ser solitário. Cada ensinamento e pequenos gestos das pessoas ao nosso redor contribuem para a conclusão de uma dissertação. Portanto, sou grata a todos que viveram isso comigo e vejo esse trabalho como a junção de pedacinhos de cada um de vocês. Muito obrigada!

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Ocorrência de cactáceas ameaçadas de extinção listadas nas listas vermelhas do CNCFlora e da IUCN, distribuídas entre os biomas brasileiros ----- 30
- Figura 2.** Unidades de conservação (UCs) federais que possuem cactáceas ameaçadas de extinção por biomas brasileiros ----- 36
- Figura 3.** Status de conservação das cactáceas ameaçadas de extinção listadas nas listas vermelhas da IUCN e do CNCFlora, que ocorrem dentro dos limites do Plano de Ação Nacional de Conservação da Serra do Espinhaço Meridional ----- 42
- Figura 4.** Status de conservação das cactáceas ameaçadas de extinção listadas nas listas vermelhas da IUCN e do CNCFlora, que ocorrem dentro dos limites do Plano de Ação Nacional de Conservação de Grão-Mogol Francisco Sá ----- 44
- Figura 5.** Status de conservação das cactáceas ameaçadas de extinção listadas nas listas vermelhas da IUCN e do CNCFlora, que ocorrem dentro dos limites do Plano de Ação Nacional para a Conservação da Flora Endêmica Ameaçada de Extinção do Estado do Rio de Janeiro ----- 46

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Espécies de cactáceas presentes nas listas vermelhas da IUCN e do CNCFlora --	21
Tabela 2. Cactáceas ameaçadas de extinção da lista da IUCN e que estão incluídas na lista vermelha do estado Rio Grande do Sul -----	28
Tabela 3. Biomas em que as espécies de cactáceas ameaçadas de extinção ocorrem de acordo com os registros coletados em artigos científicos e nos bancos de dados GBIF, SpLink e GeoNode -----	31
Tabela 4. Número de cactáceas ameaçadas de extinção e proporção de espécies endêmicas dos biomas brasileiros -----	35
Tabela 5. Número e proporção de cactáceas ameaçadas de extinção, segundo a IUCN e o CNCFlora, que ocorrem em unidades de conservação (UCs) entre os biomas brasileiros----	37

RESUMO

As alterações no uso e ocupação do solo provocam a perda de habitat, invasões biológicas, mudanças globais e, conseqüentemente, uma crise de extinção global. Devido a esses fatores, a família Cactaceae possui elevado número de espécies ameaçadas de extinção. O Brasil possui 131 das cactáceas ameaçadas globalmente em seu território, das quais 108 são endêmicas, e apresenta um centro de diversidade e *hotspots* de cactáceas. O país adotou políticas públicas e de conservação para proteção dessas espécies através de, porém não há trabalhos sobre a efetividade dessa proteção, principalmente devido à escassez de informação sobre os cactos. O trabalho visa entender como as principais políticas públicas de conservação adotadas pelo Brasil tem contribuído para a proteção das cactáceas ameaçadas de extinção a nível global e nacional. Foi observado que existe uma distância temporal muito grande entre as listas vermelhas nacionais, ocasionando na ausência de proteção de espécies que podem se extinguir entre as publicações. Há cactos que deveriam estar na lista nacional e internacional, devido ao grau de endemismo e de ameaças que sofrem, porém estão ausentes em uma ou outra. A inclusão dessas espécies às listas em uma nova revisão aumentaria em 106,49% o número de cactos ameaçados no território nacional e de 16,03% a nível global. Apenas 20,25% das cactáceas ameaçadas estão em 28 unidades de conservação (UCs). Essa proteção é desigual entre os biomas brasileiros, na qual biomas com *hotspots* de cactáceas possuem baixa representatividade dessa política para a conservação dos cactos, promovendo a manutenção de um cenário de extinção dessas espécies. Os planos de manejo dessas UCS não citam a maioria das cactáceas e apenas três apresentam estratégias direcionadas para a conservação das espécies, indicando que as cactáceas podem não estar efetivamente protegidas, pois a delimitação de um território não garante a proteção das espécies sem que haja o monitoramento e as pesquisas sobre as populações e sem o conhecimento da ocorrência das mesmas. Os três planos de ação nacionais territoriais voltados para a flora também não propõe estratégias de conservação diretas para as espécies de cactos, com exceção de um plano, apontando para o mesmo problema das UCS. Também foi concluído que mesmo sendo considerada ameaçada, a grande maioria das cactáceas que sofrem com coleta ilegal no Brasil e no mundo, não estão sob a proteção de um tratado de comércio internacional.

Palavras chave: *redlist*, PANs, CITES, CNCFlora, GBIF, SpLink, GeoNode

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO -----	9
2. MÉTODO -----	14
2.1 <i>Histórico de incorporação das cactáceas em listas brasileiras de espécies da flora ameaçadas de extinção</i> -----	14
2.2 <i>Ocorrência de cactáceas ameaçadas de extinção em unidades de conservação federais brasileiras.</i> -----	14
2.3 <i>Análise da existência de ações específicas de conservação para as espécies de cactáceas ameaçadas nas UCs em que ocorrem</i> -----	15
2.4 <i>Espécies de cactáceas ameaçadas de extinção contempladas em PANs</i> -----	16
2.5 <i>Inserção das cactáceas ameaçadas de extinção nas CITES</i> -----	16
3. RESULTADOS -----	17
3.1. <i>Histórico de incorporação das cactáceas em listas brasileiras de espécies da flora ameaçadas de extinção</i> -----	17
3.2. <i>Ocorrência de cactáceas ameaçadas de extinção em unidades de conservação federais brasileiras.</i> -----	28
3.3. <i>Análise da existência de ações específicas de conservação para as espécies de cactáceas ameaçadas nas UCs em que ocorrem</i> -----	39
3.4. <i>Espécies de cactáceas ameaçadas de extinção contempladas em PANs</i> -----	41
3.5. <i>Inserção das cactáceas ameaçadas de extinção nas CITES</i> -----	46
4. CONCLUSÃO -----	47
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS -----	48
6. ANEXOS -----	55

1. INTRODUÇÃO

As alterações no uso e ocupação do solo e a superexploração de recursos naturais têm provocado grandes perdas de habitat, impulsionando invasões biológicas (Sampaio and Schmidt, 2013) e alterações climáticas globais (Kareiva and Marvier, 2011a). Tais modificações na paisagem têm ocasionado alta taxa de extinção de espécies, tanto em escalas locais quanto em escalas globais, desencadeando uma crise de extinção (Kareiva and Marvier, 2011a,b).

Um grupo taxonômico que reflete esta crise de extinção é a família Cactaceae. Dentre as 1480 espécies de cactos existentes no continente americano, 416 estão ameaçadas de extinção a nível global (Goettsch *et al.*, 2015). Das 416 cactáceas ameaçadas a nível global, 131 (36,7%) ocorrem no território brasileiro (IUCN, 2018) e correspondem à 48,33% das 271 espécies de cactos que ocorrem no Brasil (Goettsch *et al.*, 2015).

Áreas com maior concentração de cactáceas ameaçadas no Brasil, denominadas *hotspots* (Goettsch *et al.* (2015) foram identificadas no sul do Rio Grande do Sul, mais especificamente no domínio do bioma Pampa, norte de Minas Gerais e leste da Bahia, que são regiões áridas e estão sob a influência dos biomas Cerrado e Caatinga. O leste do Brasil também é considerado um *hotspot*, que é uma região que compreende tanto características áridas, devido aos biomas Caatinga e Cerrado, quanto características méxicas por influência do bioma Mata Atlântica. Além de ser um *hotspot*, o leste do Brasil é considerado um dos centros de diversidade de cactáceas do Continente Americano (Ortega-Baes and Godinez-Alvez, 2006).

A elevada ameaça sobre os cactos que ocorrem no leste do Brasil (Ortega-Baes and Godinez-Alvez, 2006) e o fato de que das 131 cactáceas brasileiras ameaçadas a nível global 108 (56%) são endêmicas do Brasil (Goettsch *et al.*, 2015), torna a extinção destes cactos um impacto de nível internacional. Portanto, esse processo de extinção representa a perda de uma biodiversidade expressiva do continente americano e, conseqüentemente, a diminuição da variabilidade genética de uma família botânica a nível global.

A extinção das 131 espécies de cactáceas ameaçadas no Brasil pode desencadear a redução de espécies com as quais possuem relações ecológicas interespecíficas, impactando negativamente na biodiversidade local. Isso ocorre principalmente porque a maioria das espécies de cactos faz parte da alimentação de aves, morcegos, insetos e lagartos (Moraes *et*

al., 2005; Fonseca *et al.*, 2012; Menezes *et al.*, 2012), principalmente durante o período de seca, que é um período com menor disponibilidade de recursos.

A extinção das espécies de cactos também pode ter impactos sociais, pois são muito utilizados no cotidiano das pessoas, principalmente pelos sertanejos, como medicamento, na alimentação humana e animal, na ornamentação, como afrodisíaco e fonte de renda (Andrade *et al.*, 2006a; 2006b). Portanto, tal perda impactaria negativamente na economia de grupos que exploram comercialmente algumas espécies a nível local (Andrade *et al.*, 2006b), nacional e internacional (Goettsch *et al.*, 2015), e na dinâmica de comunidades tradicionais, uma vez que as cactáceas estão intimamente relacionadas com a sua cultura (Andrade *et al.*, 2006b; Cavalcante *et al.*, 2013).

Embora os cactos brasileiros sejam um elemento importante da biodiversidade e para a sociedade, as ameaças que sofrem são contínuas e tendem a aumentar, em grande parte, devido à expansão urbana e agropecuária. Porém, a coleta das espécies para ornamentação e a mineração, que é uma ameaça muito forte sobre os cactos que ocorrem em campos rupestres, também são responsáveis pelo declínio das populações de muitas cactáceas no Brasil (Zappi *et al.*, 2011; Goettsch *et al.*, 2015), o que evidencia a complexidade das relações econômicas do país e das pessoas que utilizam os cactos com o futuro desaparecimento dessas plantas.

Visando diminuir o processo de extinção das espécies e minimizar os efeitos sociais e ecológicos que essas perdas ocasionam, foram criadas organizações e tratados que estabelecem programas e ações que viabilizam a conservação da biodiversidade (Brito, 2000; Medeiros and Araújo, 2011) e afetam direta ou indiretamente a conservação das cactáceas. A Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies Ameaçadas de Fauna e Flora Silvestres (CITES) é um dos maiores e mais conhecidos tratados de conservação e a principal ferramenta jurídica de controle do comércio internacional de plantas suculentas, como as cactáceas (Oldfield, 1997). O Brasil tornou-se um dos 130 membros dessa convenção em novembro de 1975 e, desde então, o Decreto N° 76.623/75 regulamentar e permite o comércio, exportação e importação e estabelece a proteção das espécies ameaçadas de extinção ou que podem se tornar ameaçadas, desde que se comprove que tal atividade não prejudica a sobrevivência das espécies em ambiente natural e que não seja uma contravenção à legislação do estado de origem das mesmas (BRASIL, 1975).

Em 1992, 153 países assinaram a Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), dentre eles o Brasil (BRASIL, 1994; 1998), que estabelece que a biodiversidade deve ser conservada através de estratégias, planos ou programas e que deve haver medidas que promovam o uso sustentável da biodiversidade. Os governos signatários da CDB concordaram em assumir metas e indicadores globais que atendessem os objetivos da convenção até 2010 e estabeleceram metas nacionais com a mesma finalidade (MMA, 2007). Em paralelo às metas, também foi criado o programa Estratégia Global para a Conservação de Plantas (GSPC) (Sharrock, 2011), que estabelece diretrizes semelhantes às do CDB, porém totalmente direcionadas para a conservação da flora.

Para atingir as metas da CDB e do GSPC, o Brasil adotou estratégias que focam em frear a alteração no uso e ocupação do solo, como a conservação dos biomas através do estabelecimento de áreas protegidas (AP), por meio do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) (BRASIL, 2000) e o combate ao desmatamento. O governo brasileiro também investiu na elaboração de estratégias voltadas para a preservação das espécies, como investimento no aumento sobre o conhecimento da biodiversidade, a criação de listas vermelhas, conservação *ex situ* das espécies, conservação das espécies ameaçadas em APs e a elaboração de Planos de Ação Nacional para todas as espécies ameaçadas de extinção que ocorrem em seu território (MMA, 2007; Martinelli and Moraes, 2013). O país também adotou como ação o investimento em programas de educação ambiental que visam a conscientização do uso sustentável dos recursos naturais (MMA, 2007).

A criação de listas vermelhas, ou listas de espécies ameaçadas de extinção, é o instrumento jurídico que norteia as estratégias de conservação das espécies. A partir deste instrumento legal é possível determinar o status de conservação das espécies, quais são as ameaças que interferem na permanência das plantas no ambiente natural e, conseqüentemente, em quais espécies o estado deve focar quando for investir em conservação visando que as espécies deixem de ser ameaçadas de extinção (Martinelli and Moraes, 2013).

Existem listas vermelhas tanto para espécies ameaçadas globalmente, elaborada pela The International Union for the Conservation of Nature (IUCN), quanto a nível nacional e é interessante que essas listas sejam elaboradas com o mesmo método e critérios de avaliação para que as metas do CDB e do GSPC relacionadas à diminuição das taxas de extinção sejam alcançadas. A atual lista brasileira já é elaborada com os mesmos critérios empregados pela IUCN, no entanto os métodos utilizados para a elaboração das listas estaduais diferem dos

utilizados para a lista nacional, dificultando o alinhamento das ações de conservação adotadas para a flora brasileira (Martinelli and Moraes, 2013).

Apesar de as listas vermelhas serem o primeiro instrumento para apoiar a conservação das espécies ameaçadas de extinção, ainda existem lacunas de informação que interferem na eficácia das mesmas para que os objetivos de conservação da biodiversidade sejam alcançados. Como a criação das listas depende das informações disponíveis, muitas espécies podem ficar sem avaliação do status de conservação ou serem avaliadas de forma equivocada por não serem bem representadas em materiais científicos ou pela baixa qualidade dos dados existentes (Martinelli and Moraes, 2013). Neste caso, as listas podem apresentar uma proporção de espécies ameaçadas menor do que a real e as espécies que carecem de proteção, mas não podiam ser avaliadas, continuam vulneráveis por não serem alvos de conservação. Apesar das lacunas de informação, a própria existência da lista impulsiona o investimento de pesquisas ecológicas sobre as espécies (Sharrock, 2011; Martinelli and Moraes, 2013). Portanto, é importante que haja uma revisão das listas para que essas lacunas sejam reduzidas.

Visto o elevado número de cactáceas ameaçadas constantes em listas vermelhas, foi criado, em âmbito global o Status Survey and Conservation Action Plan Cactus and Succulent Plants (Oldfield, 1997) e, no nível nacional, o Plano de Ação Nacional para a Conservação de Cactáceas (PAN Cactácea) (Zappi *et al.*, 2011), sendo esta a única família botânica da flora brasileira para a qual existe um PAN. Ambos os documentos estabelecem diretrizes que focam em estudos taxonômicos, avaliação do estado de conservação das espécies, proteção *in situ*, proteção *ex situ*, desenvolvimentos de regulamentações nacionais eficientes, controle do comércio e programas educacionais.

Embora sejam instrumentos importantes na conservação dos cactos, o PAN Cactáceae e o Survey and Conservation Action Plan Cactus and Succulent Plants não apresentam ações de conservação de impacto direto para todas as espécies de cactos, como o monitoramento das populações e a conservação *ex situ*. Essa deficiência de ações mais específicas se dá principalmente por que existe pouca informação sobre a biologia e ocorrência das cactáceas (Ortega-Baes and Godínez-Alvarez, 2006), e sem essas informações torna-se muito difícil determinar qual a melhor abordagem de conservação para cada espécie.

A implementação de unidades de conservação (UCs), associada aos planos de manejo, é muito citada no PAN Cactácea, no Survey and Conservation Action Plan Cactus and

Succulent Plantse no GSPC para a conservação *in situ* da flora e de cactáceas e é a principal estratégia de conservação da biodiversidade adotada pelo governo brasileiro (MMA, 2007; Medeiros and Garay 2006; MMA, 2016). Apesar de as UCs serem muito aplicadas no Brasil, o conhecimento sobre a biodiversidade existente nestes espaços é escasso, UCs abrigam baixa proporção da biodiversidade brasileira (Oliveira *et al.*, 2017), 78% das UCs não tinham plano de manejo até 2010 (Medeiros and Araújo, 2011) e as UCs carecem de recursos financeiros para a manutenção da estrutura administrativa e da biodiversidade ali presente (Medeiros and Araújo, 2011), evidenciando a necessidade de mais investimentos nesse instrumento de conservação para que sejam mais efetivos. Também é escassa a informação de quantas cactáceas estão protegidas em UCs brasileiras e se estão sendo devidamente preservadas nessas áreas (Zappi *et al.*, 2011).

A baixa abrangência das UCs sobre a biodiversidade brasileira é consequência de decisões políticas que se distinguem entre os governos, que até meados do século XX optaram por definir as prioridades de conservação baseando-se na beleza cênica das regiões sem que fossem consideradas as espécies e os processos ecológicos ali presentes (Brito, 2000; Medeiros, 2006). A implementação das UCs também está intimamente relacionada com a ideia de que é possível conservar um elevado número de espécies ao preservar um grupo taxonômico importante do ponto de vista ecológico (Oliveira *et al.*, 2017), como os anfíbios, aves e mamíferos (Goettsch *et al.*, 2015). Porém, essa premissa pode fazer com que as UCs não sejam implementadas onde os cactos ocorrem, pois os *hotspots* das cactáceas brasileiras, com exceção de parte do *hotspot* que está na região leste do Brasil, concentram-se nas regiões áridas, enquanto os demais grupos taxonômicos de interesse ocorrem nas áreas florestais (Goettsch *et al.*, 2015).

O governo brasileiro participa de convenções internacionais (BRASIL, 1975; BRASIL, 1994; 1998) e adota políticas públicas que visam a conservação da biodiversidade (Medeiros and Araújo, 2011; Sharrock, 2011). Os acordos e as políticas públicas podem influenciar na conservação da família Cactaceae no Brasil de forma direta e/ou indireta, através da inclusão das espécies em listas vermelhas (Martinelli and Moraes, 2013), controle do comércio com a inclusão das mesmas nas CITES (Sharrock, 2011), implementação de UCs e a elaboração de planos de manejo de UCs e de PANs, que apresentam ações de conservação das cactáceas à serem adotadas por instituições públicas e privadas (Oldfield, 1997; Zappi *et al.*, 2011).

Embora haja um esforço do estado em adotar políticas públicas de conservação, o Brasil possui 131 cactáceas ameaçadas de extinção a nível global em seu território (Goettsch *et al.*, 2015), cuja extinção ocasiona na perda de 48,33% dos cactos brasileiros, e carece de informação sobre a biologia e ocorrência das espécies (Ortega-Baes and Godínez-Alvarez, 2006) e se estão sendo efetivamente preservadas pelas políticas públicas, principalmente pelas UCs (Zappi *et al.*, 2011). Portanto, este trabalho tem como objetivo entender como as principais políticas públicas de conservação adotadas pelo Brasil tem contribuído para a conservação das cactáceas ameaçadas de extinção a nível global e nacional, através da análise do i) histórico de incorporação das cactáceas em listas brasileiras de espécies da flora ameaçadas de extinção, da ii) ocorrência de cactáceas ameaçadas de extinção em unidades de conservação federais brasileiras, iii) análise da existência de ações específicas de conservação para as espécies de cactáceas ameaçadas nos planos de manejo das UCs em que ocorrem, iv) a análise da existência de espécies de cactáceas ameaçadas de extinção em PANs voltados para a flora e v) inserção das cactáceas ameaçadas de extinção nas CITES.

2. MÉTODOS

2.1 Histórico de incorporação das cactáceas em listas brasileiras de espécies da flora ameaçadas de extinção

Foram analisadas seis listas vermelhas brasileiras publicadas entre 1968 e 2014 e contabilizadas as espécies de cactos consideradas ameaçadas de extinção, extintas ou excluídas dessas listas. Analisou-se também a coerência entre as listas atuais internacional e nacional, considerando-se as espécies endêmicas ou de ocorrência restrita no Brasil.

2.2 Ocorrência de cactáceas ameaçadas de extinção em unidades de conservação federais brasileiras.

A ocorrência de cactáceas ameaçadas de extinção em UCs federais brasileiras foi levantada a partir de:

- 1) Análise, em abril de 2018, de 6142 registros de ocorrência das espécies de cactáceas ameaçadas de extinção da lista da IUCN e na lista oficial brasileira (BRASIL, 2014) nos bancos de dados Global Biodiversity Information Facility (GBIF) (GBIF, 2019) e SpeciesLink (<http://www.splink.org.br>). Para tal busca, utilizou-se o nome científico das espécies e foram considerados apenas registros que apresentavam o nome do herbário, o

número de registro fornecido pelo herbário e registros que possuem coordenadas geográficas.

- 2) Informações em artigos publicados que presentes na base de dados do site *web of Science*, utilizando nas *tags* de busca o nome científico das espécies. Dos 52 artigos levantados com informações sobre as espécies ameaçadas, somente três artigos (Fonseca *et al.*, 2012; Martinset *al.*, 2016; Peixoto *et al.*, 2016) possuíam novas coordenadas geográficas que ainda não haviam sido incluídas através da coleta de dados pelo GBIF e SpecieLink. Os bancos de dados não apresentaram registros de 28 espécies de cactáceas, portanto não foi possível determinar se tais espécies ocorrem em UCs e para essa etapa do trabalho foram trabalhadas com 131 espécies presentes na lista da IUCN e do CNCFlora.
- 3) Arquivo *shapefile* com pontos de **cacocorrência dtáceas** ameaçadas presentes na lista vermelha publicada em 2014. O arquivo foi elaborado e divulgado pela equipe do CNCFlora em janeiro de 2015 na plataforma GeoNode (<https://geonode.jbrj.gov.br/>).

Apesar de compor a redlist da IUCN, o fato de *Schlumbergera truncata* (flor de maio) ser uma espécie amplamente comercializada (Leary and Boyle, 2000) no mundo para ornamentação de jardins urbanos, rurais e até mesmo dentro de UCs colocam em risco trabalhar com os registros disponíveis da espécie para avaliação de sua distribuição no Brasil. Além disso, há híbridos no mercado que podem ser confundidos com essa espécie, o que dificulta a determinação de que o registro publicado realmente trata da espécie ameaçada (Leary and Boyle, 1999; Brown, 2010). Portanto, essa espécie não entrou na análise do trabalho.

- 4) Foi utilizado o *software* ArcGis para produzir um *shapefile* com as coordenadas dos registros obtidos. O *shapefile* dos registros foi sobreposto ao *shapefile* de unidades de conservação federais obtido no Ministério do Meio Ambiente, e dos biomas brasileiros, obtido no IBGE, para determinar quais registros ocorriam em UCs e em quais biomas. Para conhecer quais espécies ocorriam em UCs foram aceitos apenas registros cuja descrição da localidade correspondia a UC em que o ponto do registro se encontrava na sobreposição dos *shapefiles*.

2.3 Análise da existência de ações específicas de conservação para as espécies de cactáceas ameaçadas nas UCs em que ocorrem

A partir da informação de quais espécies ocorrem em UCs, foi verificado se os planos de manejo das mesmas citam essas cactáceas nos levantamentos da flora da UC ou na

descrição da área da UC e se apresentam ações de conservação direcionadas para a espécie registrada na UC. Foram consideradas ações específicas para a conservação das cactáceas as que eram direcionadas explicitamente à esse grupo taxonômico como monitoramento, incentivo à pesquisas e conservação *ex situ*.

2.4 *Espécies de cactáceas ameaçadas de extinção contempladas em PANs*

Existem quatro PANs direcionados para a conservação da flora, além do PAN Cactáceae. Dentre os quatro PANs, os PANs Serra do Espinhaço Meridional (Pougy *et al.*, 2015b), Grão-Mogol Francisco Sá (Pougy *et al.*, 2015a) e do Estado do Rio de Janeiro (Pougy *et al.*, 2018) focam na conservação de territórios.

Para avaliar como os quatro PANs influenciam na conservação das cactáceas:

- 1) Foram coletados arquivos *shapefile* do limite dos PANs Serra do Espinhaço Meridional, Grão-Mogol Francisco e do estado do Rio de Janeiro. Os arquivos dos PANs Serra do Espinhaço Meridional e Grão-Mogol Francisco Sá e do faveiro-dewilson foram coletados plataforma GeoNode e o limite do estado do Rio de Janeiro foi recortado do *shapefile* de estados brasileiros do IBGE.
- 2) Os *shapefile* dos limites e da área foram utilizados para fazer um recorte no *shapefile* dos registros de ocorrência das cactáceas ameaçadas de extinção coletados no GBIF, SpLink, GeoNode e em artigos, para a verificação da existência dessas espécies dentro dos limites dos PANs.
- 3) Foi analisado se os PANs citam alguma cactácea ameaçada de extinção e se sugerem ações de conservação para as espécies que ocorrem em seus limites.
- 4) Foi verificado se existem unidades de conservação nos limites dos PANs para analisar se existe políticas complementares ao PAN para a conservação das cactáceas.

2.5 *Inserção das cactáceas ameaçadas de extinção nas CITES*

Para avaliar o quanto as cactáceas ameaçadas estão protegidas do comércio de plantas, foi analisado quantas espécies foram inseridas na CITE publicada pela UNES em 2017. Também foi avaliado se as cactáceas que sobre com a coleta ilegal estão protegidas por essa política pública.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Histórico de incorporação das cactáceas em listas brasileiras de espécies da flora ameaçadas de extinção



As listas de espécies ameaçadas de extinção são instrumentos importantes para que se entendam quais são as ameaças que aumentam a vulnerabilidade das espécies e estabelecem que essas espécies sejam alvos prioritários de conservação (Martinelli and Moraes, 2013). A partir do momento em que as espécies de modo geral tornam-se prioritárias para a conservação o estado deve adotar estratégias que possibilitem a permanência dessa espécie no ambiente ou o restabelecimento de populações das espécies. Portanto, espera-se que a partir das listas haja o aumento do conhecimento sobre as espécies de cactos, devido ao incentivo de estudos sobre a biologia, ecologia e distribuição dos mesmos (Sharrock, 2011), e impulsionem a aplicação de estratégias de proteção *in situ* e *ex situ* específicas para as necessidades de todas as espécies e que culminem em novas avaliações que as aponte como não ameaçadas.



A primeira lista oficial de espécies da flora do Brasil ameaçadas de extinção foi publicada pelo Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF) em maio de 1968 (BRASIL, 1968), com 13 espécies da flora e nenhuma cactácea. Em 1980 essa lista foi atualizada com o acréscimo de mais uma espécie, também não cactácea (BRASIL, 1980).

Em janeiro de 1992 foi publicada uma nova lista que contemplou 104 espécies ameaçadas de extinção, dentre as quais também não se incluíam cactáceas (BRASIL, 1992a). Em abril de 1992 foi divulgada uma nova lista com mais quatro espécies ameaçadas de extinção (BRASIL, 1992b), totalizando no período 108 espécies. No entanto, também não havia espécies de cactos nessa nova lista.

Após 16 anos, em 2008, foi publicada uma lista de espécies ameaçadas do Brasil com 471 espécies classificadas como ameaçadas de extinção (BRASIL, 2008). Ao contrário das listas anteriores, essa nova lista continha 28 cactos ameaçados de extinção.

A lista do CNCFlora de 2014 (BRASIL, 2014) é a última lista oficial publicada no Brasil, cujo método de avaliação adotado é o mesmo método que a IUCN utiliza (Martinelli and Moraes, 2013). Essa última lista compreende 2114 espécies ameaçadas de extinção,

dentre elas 77 espécies de cactos, o que corresponde a um aumento de 175% de espécies de cactáceas avaliadas como ameaçadas de extinção em 5 anos no território brasileiro.

 Apesar da importância das listas, existe um distanciamento temporal muito grande entre as listas brasileiras de espécies ameaçadas de extinção, evidenciando que o processo de identificação de espécies com prioridade de conservação é lento no Brasil. A demora em identificar o grau de ameaça das espécies, principalmente dos cactos, que em geral são endêmicos e possuem distribuição restrita, pode ocasionar na adoção de estratégias de conservação tardias ao ponto de não ser mais possível reverter o cenário de ameaça das espécies. Este é o caso das cactáceas *Cereus estevesii* e *Discocactus subterraneo-proliferans* (Tabela 1), que são endêmicas do Brasil, estão na lista da IUCN como ameaçadas de extinção, mas não foram avaliadas pelo CNCFlora para a elaboração da lista oficial de 2014 e já são consideradas extintas. Neste caso as duas cactáceas nunca entraram nas listas oficiais brasileiras e provavelmente nunca mais irão entrar por serem consideradas extintas.

 Além da grande distância temporal, as listas também não apresentam a mesma informação sobre as espécies de cactos, como o bioma em que ocorrem e o *status* de ameaça, e não adotam o mesmo método de avaliação (Martinelli and Moraes, 2013). Essa ausência de informações impede que seja feita uma análise sobre a distribuição dos cactos entre os biomas e a mobilidade dessas espécies entre as categorias de ameaça.

A lista do CNCFlora e a lista de 2008 compartilham 27 espécies de cactos ameaçados de extinção. Porém, não foi possível avaliar se essas cactáceas são consideradas mais ou menos ameaçadas com o passar dos cinco anos porque a lista de 2008 não apresenta o *status* de ameaça das mesmas e por terem sido feitas com métodos e critérios diferentes. Por outro lado, a espécie *Pilosocereus brasiliensis* ssp. *brasiliensis* foi excluída com relação à lista anterior, uma vez que as avaliações mais recentes a incluíram na categoria Quase Ameaçada (NT) (CNCFlora, 2019a), porém não é possível determinar o que influenciou essa mudança pois os métodos e critérios de avaliação adotados para a elaboração das listas diferem entre si (Martinelli and Moraes, 2013).

Apesar da deficiência de informação entre as listas brasileiras, o cacto *Pilosocereus brasiliensis* sair do *status* de ameaçada de extinção é um ponto positivo para a conservação das cactáceas brasileiras, pois mostra que ao menos uma espécie está em uma condição de conservação melhor do que se imaginava. Porém, a perda do *status* de ameaçada

de extinção não significa que não haja mais pressões sobre a espécie ou que ela não possa retornar para o status de ameaçada. Neste caso, é necessário que a espécie continue sendo monitorada para que ela não esteja nas listas futuras.

Ao comparar a lista vermelha da IUCN acessada em janeiro de 2018 (www.redlist.org), que apresenta 131 espécies de cactáceas com distribuição no Brasil, com a do CNCFlora, foi observado que apenas 49 espécies de cactáceas ocorrem em ambas as listas (Tabela 1). Portanto, apenas 37,4% dos cactos que ocorrem no Brasil e estão ameaçados a nível internacional estão incluídos na lista brasileira de espécies ameaçadas de extinção.

Dentre as 28 cactáceas que ocorrem apenas na lista do CNCFlora 13 são listadas em situação menos preocupante (LC) e quatro como quase ameaçada (NT) na lista da IUCN, enquanto 11 não foram avaliadas (Tabela 1). Porém 21 (75 %) das 28 cactáceas que estão apenas na lista oficial brasileira são endêmicas do Brasil.

A ausência de espécies da atual lista vermelha brasileira na lista da IUCN, principalmente de muitas espécies endêmicas do Brasil, indica que talvez haja mais espécies ameaçadas a nível global do que se sabe até o momento. Uma vez que a distribuição restrita aumenta a vulnerabilidade das espécies aos riscos de extinção e 75% das espécies da lista brasileira que não estão na lista global é endêmica do Brasil, a extinção dessas cactáceas pode representar uma perda significativa para a família a nível global. Portanto, esses cactos endêmicos devem ser fortes candidatos a compor a lista da IUCN após uma nova revisão. Neste caso, uma nova avaliação de risco de extinção das espécies da flora pela IUCN pode gerar uma lista com um aumento de 16,03% das de cactáceas avaliadas como ameaçadas de extinção no Mundo.

O número de cactáceas que estão na lista da IUCN e não são consideradas ameaçadas no Brasil é ainda maior. Existem 82 espécies que são avaliadas como ameaçadas de extinção apenas na lista da IUCN (Tabela 1), das quais 64 (78,04%) são endêmicas do Brasil.

O CNCFlora não determinou o status de conservação de 15 dessas espécies endêmicas porque não havia dados suficientes (DD), o que evidencia que o acesso à informação das cactáceas foi distinto entre a IUCN e o CNCFlora e pode causar discordâncias entre as listas, mesmo que se siga o mesmo método de avaliação(Tabela 1). Também foi observado que 55 espécies que estão na lista da IUCN não foram avaliadas pelo CNCFlora, destas 45 são endêmicas do Brasil(Tabela 1).

Dentre as espécies que são citadas apenas pela lista da IUCN, 18 ocorrem tanto no Brasil quanto em outros países (Tabela 1). Porém, 13 das 18 cactáceas foram incluídas na lista vermelha do Rio Grande do Sul, que é o único estado brasileiro em que ocorrem (DECRETO Nº 52.109; Tabela 2).

Das 82 cactáceas classificadas como ameaçadas de extinção apenas pela IUCN, *Frailea gracillima*, *Rhipsalis oblonga* e *Rhipsalis pilocarpa* foram consideradas como quase ameaçada e *Parodia ottonis*, *Rhipsalis russellii* e *Schlumbergera truncata* em situação menos preocupante pelo CNCFlora (Tabela 1). Apesar de essas espécies ocorrerem em outros países, dentro do território brasileiro possuem uma distribuição muito restrita com exceção das espécies *Rhipsalis oblonga*, *Rhipsalis pilocarpa* e *Rhipsalis russellii*.

Ter uma distribuição ampla no território brasileiro e haver populações protegidas em UCs foram fatores que levaram o CNCFlora a não considerar *R. russellii* como ameaçada de extinção (CNCFlora, 2019b). Porém, segundo a IUCN o ambiente em que essa espécie se encontra está muito fragmentado e possui nichos ecológicos muito limitados (Taylor and Zappi, 2017). Portanto, *R. russellii* deve ser continuamente monitorada independentemente de ser avaliada ou não como ameaçada de extinção em uma nova revisão das listas vermelhas. Não há diferenças entre as justificativas da IUCN e do CNCFlora para as espécies *Rhipsalis oblonga*, *Rhipsalis pilocarpa*, a não ser que para essa segunda espécie o CNCFlora considerou que são necessários mais estudos para classificá-la como ameaçada de extinção ou não (CNCFlora, 2019c; 2019d).

Visto que uma elevada proporção das cactáceas listadas na IUCN e que não estão na lista do CNCFlora são endêmicas do Brasil e que as espécies que não são endêmicas possuem distribuição muito restrita dentro do território brasileiro e são consideradas em listas estaduais é provável que uma nova revisão da lista brasileira apresente mais espécies avaliadas com status de ameaçada. Caso nessa nova lista ocorra a inclusão dessas 82 espécies haverá um aumento de aproximadamente 106,49% de cactáceas avaliadas como ameaçadas de extinção na lista nacional.

O elevado número de cactos ameaçados a nível global que não estão na lista vermelha brasileira é preocupante, pois o Brasil é uma região importante a nível global para a conservação dos cactos e grande parte dessas plantas que não são contempladas pela lista vermelha brasileira são endêmicas do território nacional. Visto que a extinção desses cactos

no território brasileiro pode representar uma grande perda de espécies a nível internacional, é necessário que os estudos sobre o grau de ameaça dessas espécies sejam prioritários para os órgãos responsáveis pela elaboração das listas oficiais brasileiras.

De modo geral, a lista da IUCN e a lista do CNCFlora se complementam e a divergência no número de cactáceas ameaçadas de extinção evidencia que existem lacunas de preservação tanto a nível nacional como internacional na conservação dos cactos, pois a análise das duas listas indica que com uma nova revisão do *status* de ameaça das espécies de cactos pode haver um aumento de cactáceas ameaçadas de extinção em ambas as listas. A divergência do *status* de ameaça e dos critérios de avaliação entre as listas (Tabela 1), principalmente para as espécies endêmicas, sugere que as equipes de trabalho podem estar tendo acesso distinto às informações sobre os cactos ou que a análise ainda é subjetiva e que difere entre os especialistas.

Tabela 4: Espécies de cactáceas presentes nas listas vermelhas da IUCN e do CNCFlora. CR= Criticamente Ameaçada; EN= Em Perigo; VU= Vulnerável; NT= Quase Ameaçada; LC= Menos Preocupante; DD= Dados Insuficientes; * Provavelmente extinta. As informações foram coletadas no site da IUCN e do CNCFlora.

Espécie	Status de ameaça (IUCN)	Status de ameaça (CNCFlora)	Endêmica do Brasil
<i>Arrojadoa albiflora</i>	CR	Não foi avaliada	Sim
<i>Arrojadoa bahiensis</i>	Não foi avaliada	EN	Sim
<i>Arrojadoa dinae</i>	VU	Não foi avaliada	Sim
<i>Arrojadoa eriocaulis</i>	EN	EN	Sim
<i>Arrojadoa marylandiae</i>	CR	Não foi avaliada	Sim
<i>Arrojadoa multiflora</i>	EN	Não foi avaliada	Sim
<i>Arthrocereus glaziovii</i>	EN	EN	Sim
<i>Arthrocereus melanurus</i>	VU	Não foi avaliada	Sim
<i>Arthrocereus melanurus subsp. magnus</i>	Não foi avaliada	EN	Sim
<i>Arthrocereus melanurus subsp. melanurus</i>	Não foi avaliada	EN	Sim
<i>Arthrocereus melanurus subsp. Odorus</i>	Não foi avaliada	EN	Sim
<i>Arthrocereus rondonianus</i>	LC	EN	Sim

<i>Brasilicereus estevesii</i>	VU	Não foi avaliada	Sim
<i>Brasilicereus markgrafii</i>	VU	EN	Sim
<i>Brasilicereus phaeacanthus</i>	EN	Não foi avaliada	Sim
<i>Cereus estevesii*</i>	CR	Não foi avaliada	Sim
<i>Cereus mirabella</i>	EN	VU	Sim
<i>Cereus pierre-braunianus</i>	VU	Não foi avaliada	Sim
<i>Cereus saddianus</i>	CR	Não foi avaliada	Sim
<i>Cipocereus bradei</i>	VU	VU	Sim
<i>Cipocereus crassisepalus</i>	EN	EN	Sim
<i>Cipocereus laniflorus</i>	EN	EN	Sim
<i>Cipocereus minensis</i>	LC	VU	Sim
<i>Cipocereus pusilliflorus</i>	CR	CR	Sim
<i>Coleocephalocereus braunii</i>	CR	Não foi avaliada	Sim
<i>Coleocephalocereus buxbaumianus</i>	EN	Não foi avaliada	Sim
<i>Coleocephalocereus buxbaumianus subsp. Flavisetus</i>	Não foi avaliada	VU	Sim
<i>Coleocephalocereus diersianus</i>	CR	Não foi avaliada	Sim
<i>Coleocephalocereus fluminensis subsp. Decumbens</i>	Não foi avaliada	EN	Sim
<i>Coleocephalocereus goebelianus</i>	EN	Não foi avaliada	Sim
<i>Coleocephalocereus pluricostatus</i>	EN	Não foi avaliada	Sim
<i>Coleocephalocereus purpureus</i>	CR	EN	Sim
<i>Coleocephalocereus uebelmanniorum</i>	EN	Não foi avaliada	Sim
<i>Discocactus bahiensis</i>	VU	VU	Sim
<i>Discocactus boliviensis</i>	VU	Não foi avaliada	Não
<i>Discocactus cangaensis</i>	CR	Não foi avaliada	Sim

<i>Discocactus catingicola</i>	LC	VU	Sim
<i>Discocactus diersianus</i>	EN	Não foi avaliada	Sim
<i>Discocactus ferricola</i>	EN	DD	Não
<i>Discocactus hartmannii</i>	CR	Não foi avaliada	Não
<i>Discocactus horstii</i>	VU	CR	Sim
<i>Discocactus petr-halfari</i>	CR	Não foi avaliada	Sim
<i>Discocactus pseudoinsignis</i>	EN	CR	Sim
<i>Discocactus subterraneo-proliferans</i>	CR	Não foi avaliada	Sim
<i>Discocactus zehntneri</i>	NT	VU	Sim
<i>Echinopsis calochlora</i>	LC	CR	Não
<i>Echinopsis oxygona</i>	LC	EN	Não
<i>Espositoopsis dybowskii</i>	VU	EN	Sim
<i>Estevesia alex-bragae</i>	CR	Não foi avaliada	Sim
<i>Facheiroa cephaliomelana</i>	VU	EN	Sim
<i>Facheiroa cephaliomelana</i> subsp. <i>Estevesii</i>	Não foi avaliada	EN	Sim
<i>Facheiroa ulei</i>	LC	EN	Sim
<i>Frailea buenekeri</i>	EN	EN	Sim
<i>Frailea castanea</i>	LC	EN	Não
<i>Frailea curvispina</i>	EN	DD	Sim
<i>Frailea fulviseta</i>	EN	Não foi avaliada	Sim
<i>Frailea gracillima</i>	VU	NT	Não
<i>Frailea mammifera</i>	EN	CR	Sim
<i>Frailea phaeodisca</i>	VU	EN	Não
<i>Frailea pumila</i>	LC	VU	Não

<i>Frailea pygmaea</i>	LC	VU	Não
<i>Frailea schilinzkyana</i>	VU	DD	Não
<i>Gymnocalycium denudatum</i>	EN	EN	Não
<i>Gymnocalycium horstii</i>	EN	DD	Sim
<i>Gymnocalycium uruguayense</i>	VU	Não foi avaliada	Não
<i>Hatiora cylindrica</i>	EN	DD	Sim
<i>Hatiora epiphyloides</i>	EN	Não foi avaliada	Sim
<i>Hatiora gaertneri</i>	VU	Não foi avaliada	Sim
<i>Hatiora herminiae</i>	EN	VU	Sim
<i>Melocactus azureus</i>	EN	EN	Sim
<i>Melocactus braunii</i>	CR	Não foi avaliada	Sim
<i>Melocactus brederooianus</i>	CR	Não foi avaliada	Sim
<i>Melocactus conoideus</i>	CR	CR	Sim
<i>Melocactus deinacanthus</i>	EN	CR	Sim
<i>Melocactus ferreophilus</i>	CR	EN	Sim
<i>Melocactus glaucescens</i>	EN	EN	Sim
<i>Melocactus lanssensianus</i>	EN	EN	Sim
<i>Melocactus pachyacanthus</i>	VU	EN	Sim
<i>Melocactus paucispinus</i>	LC	VU	Sim
<i>Melocactus salvadorensis</i>	VU	Não foi avaliada	Sim
<i>Melocactus violaceus</i>	VU	VU	Sim
<i>Melocactus violaceus subsp. ritteri</i>	Não foi avaliada	EN	Sim
<i>Micranthocereus albicephalus</i>	VU	EN	Sim
<i>Micranthocereus auriazureus</i>	EN	EN	Sim
<i>Micranthocereus dolichospermaticus</i>	NT	EN	Sim

<i>Micranthocereus hofackerianus</i>	EN	Não foi avaliada	Sim
<i>Micranthocereus polyanthus</i>	EN	EN	Sim
<i>Micranthocereus streckeri</i>	CR	CR	Sim
<i>Micranthocereus violaciflorus</i>	EN	EN	Sim
<i>Parodia alacriportana</i>	VU	DD	Sim
<i>Parodia allosiphon</i>	EN	Não foi avaliada	Não
<i>Parodia arnostiana</i>	CR	DD	Sim
<i>Parodia buiningii</i>	CR	DD	Não
<i>Parodia concinna</i>	VU	EN	Não
<i>Parodia crassigibba</i>	CR	EN	Sim
<i>Parodia erinacea</i>	LC	EN	Não
<i>Parodia fusca</i>	VU	Não foi avaliada	Sim
<i>Parodia gaucha</i>	EN	Não foi avaliada	Sim
<i>Parodia glaucina*</i>	VU	Não foi avaliada	Não
<i>Parodia haselbergii</i>	VU	DD	Sim
<i>Parodia herteri</i>	CR	DD	Não
<i>Parodia horstii</i>	EN	DD	Sim
<i>Parodia langsdorfii</i>	VU	Não foi avaliada	Não
<i>Parodia leninghausii</i>	EN	DD	Sim
<i>Parodia magnifica</i>	EN	DD	Sim
<i>Parodia mammulosa</i>	LC	EN	Não
<i>Parodia mueller-melchersii</i>	EN	Não foi avaliada	Não
<i>Parodia muricata</i>	EN	Não foi avaliada	Sim
<i>Parodia neoarechavaletae</i>	VU	Não foi avaliada	Não
<i>Parodia neohorstii</i>	CR	DD	Sim

<i>Parodia ottonis</i>	VU	LC	Não
<i>Parodia oxycostata</i>	VU	VU	Não
<i>Parodia permutata</i>	VU	Não foi avaliada	Não
<i>Parodia rechensis</i>	CR	CR	Sim
<i>Parodia rudibuenekeri</i>	EN	Não foi avaliada	Sim
<i>Parodia schumanniana</i>	VU	DD	Não
<i>Parodia scopa</i>	VU	EN	Não
<i>Parodia stockingeri</i>	EN	Não foi avaliada	Sim
<i>Parodia tenuicylindrica</i>	EN	Não foi avaliada	Não
<i>Parodia warasii</i>	EN	Não foi avaliada	Sim
<i>Pereskia aureiflora</i>	EN	VU	Sim
<i>Pierrebraunia bahiensis</i>	VU	Não foi avaliada	Sim
<i>Pilosocereus aureispinus</i>	VU	DD	Sim
<i>Pilosocereus aurisetus subsp. aurilanatus</i>	Não foi avaliada	EN	Sim
<i>Pilosocereus azulensis</i>	CR	CR	Sim
<i>Pilosocereus diersianus</i>	CR	Não foi avaliada	Sim
<i>Pilosocereus floccosus subsp. Quadricostatus</i>	Não foi avaliada	EN	Sim
<i>Pilosocereus frewenii</i>	CR	Não foi avaliada	Sim
<i>Pilosocereus fulvilanatus</i>	NT	EN	Sim
<i>Pilosocereus glaucochrous</i>	LC	VU	Sim
<i>Pilosocereus magnificus</i>	EN	EN	Sim
<i>Pilosocereus multicostatus</i>	EN	EN	Sim
<i>Pilosocereus parvus</i>	VU	Não foi avaliada	Sim
<i>Pilosocereus ulei</i>	EN	Não foi avaliada	Sim

<i>Pseudoacanthocereus brasiliensis</i>	VU	DD	Sim
<i>Rhipsalis cereoides</i>	NT	CR	Sim
<i>Rhipsalis crispata</i>	EN	DD	Sim
<i>Rhipsalis dissimilis</i>	EN	DD	Sim
<i>Rhipsalis mesembryanthemoides</i>	CR	Não foi avaliada	Sim
<i>Rhipsalis oblonga</i>	VU	NT	Sim
<i>Rhipsalis pacheco-leonis</i>	EN	EN	Sim
<i>Rhipsalis paradoxa subsp. septentrionalis</i>	Não foi avaliada	EN	Sim
<i>Rhipsalis pentaptera</i>	CR	Não foi avaliada	Sim
<i>Rhipsalis pilocarpa</i>	VU	NT	Sim
<i>Rhipsalis russellii</i>	VU	LC	Não
<i>Rhipsalis triangularis</i>	CR	DD	Sim
<i>Schlumbergera kautskyi</i>	EN	EN	Sim
<i>Schlumbergera microsphaerica</i>	VU	VU	Sim
<i>Schlumbergera opuntioides</i>	VU	VU	Sim
<i>Schlumbergera orssichiana</i>	EN	Não foi avaliada	Sim
<i>Schlumbergera russelliana</i>	EN	Não foi avaliada	Sim
<i>Schlumbergera truncata</i>	VU	LC	Sim
<i>Siccobaccatus insigniflorus</i>	EN	Não foi avaliada	Sim
<i>Tacinga braunii</i>	VU	VU	Sim
<i>Tacinga estevesii</i>	EN	Não foi avaliada	Sim
<i>Tacinga subcylindrica</i>	EN	Não foi avaliada	Sim
<i>Uebelmannia buiningii</i>	CR	CR	Sim
<i>Uebelmannia gummifera</i>	EN	VU	Sim
<i>Uebelmannia pectinifera</i>	EN	EN	Sim

Tabela 5: Cactáceas ameaçadas de extinção da lista da IUCN e que estão incluídas na lista vermelha do estado Rio Grande do Sul. EN= Em Perigo; VU= Vulnerável.

Espécie	Categoria de ameaça (IUCN)	País de ocorrência segundo a IUCN
<i>Frailea gracillima</i>	VU	Brasil e Uruguai
<i>Frailea schilinzkyana</i>	VU	Brasil, Argentina, Bolívia, Paraguai e Uruguai
<i>Parodia allosiphon</i>	EN	Brasil e Uruguai
<i>Parodia buiningii</i>	CR	Brasil e Uruguai
<i>Parodia herteri</i>	CR	Brasil e Uruguai
<i>Parodia langsдорфii</i>	VU	Brasil e Uruguai
<i>Parodia mueller-melchersii</i>	EN	Brasil e Uruguai
<i>Parodia neoarechavaletae</i>	VU	Brasil e Uruguai
<i>Parodia ottonis</i>	VU	Argentina, Brasil, Paraguai, Uruguai
<i>Parodia permutata</i>	VU	Brasil e Uruguai
<i>Parodia schumanniana</i>	VU	Argentina, Brazil, Paraguai
<i>Parodia tenuicylindrica</i>	EN	Brasil e Uruguai
<i>Parodia glaucina</i>	VU	Brasil e Uruguai

3.2 Ocorrência de cactáceas ameaçadas de extinção em unidades de conservação federais brasileiras.

Uma vez que existem 159 espécies de cactos ameaçados no território brasileiro registrados nas listas vermelhas nacional (BRASIL, 2014) e internacional, o Brasil precisa adotar ações de conservação para evitar a extinção dessas espécies em seu território (Martinelli and Moraes, 2013). Para evitar a extinção dessas cactáceas em situação de vulnerabilidade o estado adotou como principal ação a implementação de UCs (Medeiros and Garay 2006; MMA, 2016) e a meta de manter todas as espécies ameaçadas em seu território efetivamente conservadas por áreas protegidas (MMA, 2007).

As análises das cactáceas que ocorrem em UCs foram realizadas com 158 cactáceas ameaçadas de extinção, devido à exclusão da espécie *Schlumbergera truncata*. Das 158 cactáceas ameaçadas, 24(15,18%) não possuem registros nos bancos de dados em que os pontos de ocorrência foram coletados, o que representa uma lacuna de informação sobre a distribuição e os esforços de conservação das cactáceas ameaçadas no território brasileiro. Das 158 cactáceas ameaçadas, apenas 32 espécies (20,25%) estão protegidas por 28 UCs (Anexo 1).

A ausência de registros de 126 (79,74%) cactáceas ameaçadas de extinção em UCs é um indício de que há a possibilidade de que essas cactáceas não estejam sob a proteção de uma ação de conservação *in situ*. Porém, devido a existência de lacunas de informação sobre as cactáceas (Ortega-Baes and Godínez-Alvarez, 2006), que limitam a acurácia das análises de ocorrência e distribuição, e de um viés de coleta que faz com que áreas mais distantes de centros urbanos, como algumas UCs, sejam menos amostradas (Oliveira *et al.*, 2017), é possível que entre as 102 espécies que possuem apenas registros fora de UCs haja cactáceas que estão em áreas protegidas e que não foram registrados porque ninguém foi até onde estão para relatar sua existência.

O elevado número de cactáceas ameaçadas de extinção sem registros de ocorrência dentro de UCs por falta de estudos sobre elas, ou por realmente estarem desprotegidas, é um sinal de que o governo está falhando em cumprir a meta de ampliação do conhecimento sobre as espécies de Cactaceae, estabelecida pelo PAN Cactáceas (Zappi *et al.*, 2011) e a meta de manter 100% das espécies ameaçadas efetivamente conservadas em áreas protegidas, estabelecida pelo documento Metas 2010 elaborado na 6ª Conferência do CDB (MMA, 2007). Portanto, é necessário que o estado brasileiro tenha as 126 cactáceas como alvo de conservação nas tomadas de decisão relacionadas ao incentivo à pesquisas e implementação de UCs.

Os registros de cactáceas ameaçadas de extinção estão distribuídos entre os biomas Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa e Pantanal. Não há registros de cactáceas ameaçadas de extinção no bioma Amazônia (Figura 1; Tabela 3).

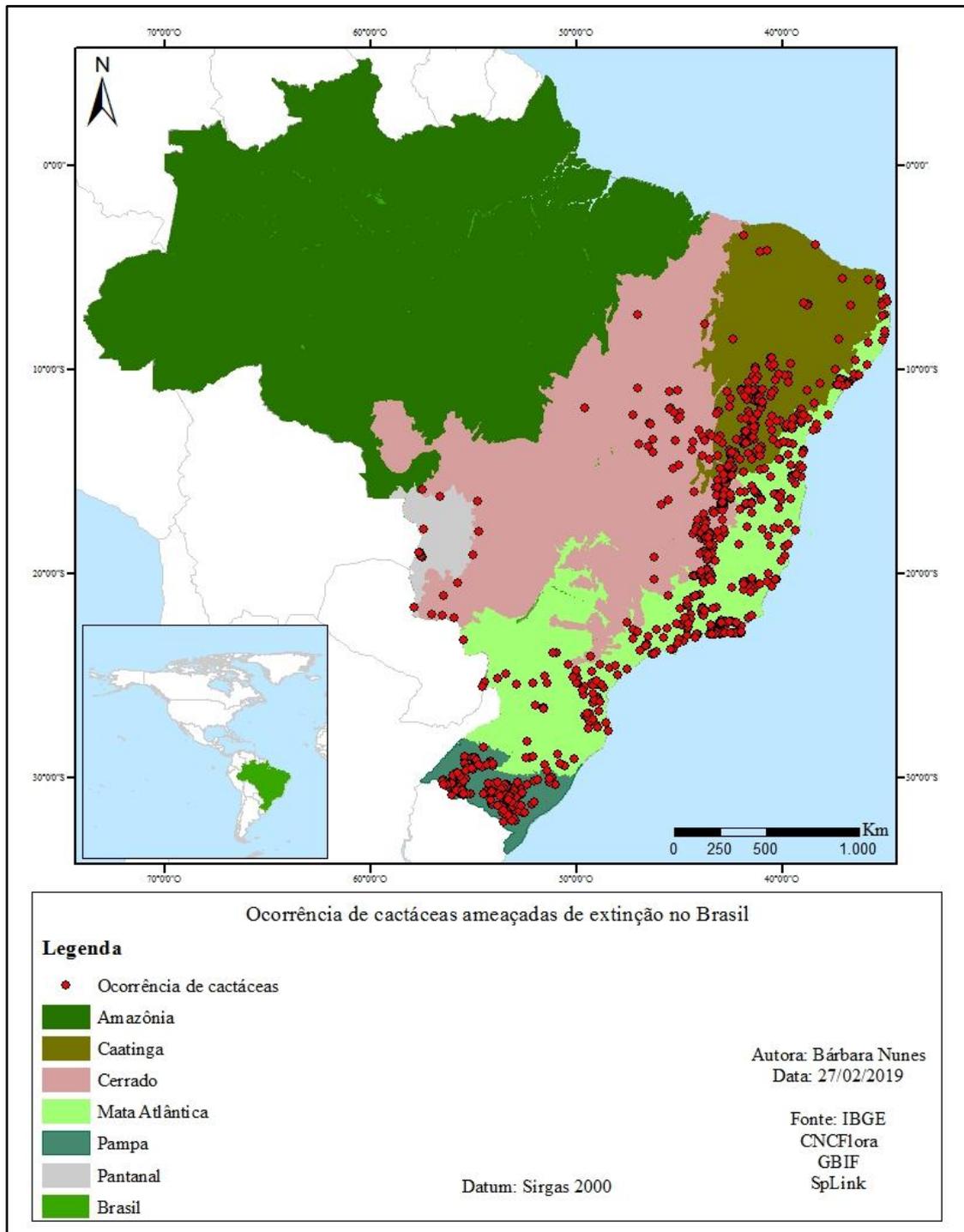


Figura 2: Ocorrência de cactáceas ameaçadas de extinção listadas nas listas vermelhas do CNCFlora e da IUCN, distribuídas entre os biomas brasileiros. Os registros foram coletados em artigos científicos e nos bancos de dados GBIF, SpLink e GeoNode.

Tabela 6: Biomas em que as espécies de cactáceas ameaçadas de extinção ocorrem de acordo com os registros coletados em artigos científicos e nos bancos de dados GBIF, SpLink e GeoNode. 1= presença; 0= ausência. O símbolo ** sinaliza as espécies que não possuem registros nos bancos de dados. A informação sobre o bioma em que as espécies que não possuem registros nos bancos de dados ocorrem foi coletada no site da IUCN e do REFLORA.

Espécies de Cactaceae	Caatinga	Cerrado	Mata Atlântica	Pampa	Pantanal
<i>Arrojadoa albiflora</i>	1	0	0	0	0
<i>Arrojadoa bahiensis</i>	1	0	0	0	0
<i>Arrojadoa dinae</i>	1	1	1	0	0
<i>Arrojadoa eriocaulis</i>	1	1	1	0	0
<i>Arrojadoa marylandiae</i>	1	0	0	0	0
<i>Arrojadoa multiflora</i>	1	0	0	0	0
<i>Arthrocerus glaziovii</i>	0	1	1	0	0
<i>Arthrocerus melanurus</i>	0	1	1	0	0
<i>Arthrocerus melanurus subsp. magnus</i>	1	0	1	0	0
<i>Arthrocerus melanurus subsp. melanurus</i>	0	1	1	0	0
<i>Arthrocerus melanurus subsp. Odorus</i>	0	1	0	0	0
<i>Arthrocerus rondonianus</i>	0	1	0	0	0
<i>Brasilicereus estevesii**</i>	1	0	0	0	0
<i>Brasilicereus markgrafii</i>	0	1	0	0	0
<i>Brasilicereus phaeacanthus</i>	1	1	1	0	0
<i>Cereus estevesii*</i>	0	1	0	0	0
<i>Cereus mirabella</i>	1	1	1	0	0
<i>Cereus pierre-braunianus</i>	0	1	0	0	0
<i>Cereus saddianus</i>	0	1	0	0	1
<i>Cipocereus bradei</i>	0	1	0	0	0
<i>Cipocereus crassisepalus</i>	0	1	1	0	0
<i>Cipocereus laniflorus</i>	0	0	1	0	0
<i>Cipocereus minensis</i>	0	1	1	0	0
<i>Cipocereus pusilliflorus</i>	1	1	0	0	0
<i>Coleocephalocereus braunii**</i>	0	0	1	0	0
<i>Coleocephalocereus buxbaumianus</i>	0	1	0	0	0
<i>Coleocephalocereus buxbaumianus subsp. flavisetus</i>	0	1	1	0	0
<i>Coleocephalocereus diersianus**</i>	0	0	1	0	0
<i>Coleocephalocereus fluminensis subsp. decumbens</i>	0	0	1	0	0
<i>Coleocephalocereus goebelianus</i>	1	1	0	0	0

<i>Coleocephalocereus pluricostatus</i>	0	0	1	0	0
<i>Coleocephalocereus purpureus</i>	0	0	1	0	0
<i>Coleocephalocereus uebelmanniorum**</i>	0	0	1	0	0
<i>Discocactus bahiensis</i>	1	0	0	0	0
<i>Discocactus boliviensis**</i>	0	0	0	1	0
<i>Discocactus cangaensis**</i>	0	1	0	0	0
<i>Discocactus catiingicola</i>	1	1	0	0	0
<i>Discocactus diersianus</i>	0	1	0	0	0
<i>Discocactus ferricola</i>	0	1	0	0	1
<i>Discocactus hartmannii</i>	0	1	1	0	1
<i>Discocactus horstii</i>	0	1	0	0	0
<i>Discocactus petr-halfari**</i>	1	0	0	0	0
<i>Discocactus pseudoinsignis</i>	0	1	0	0	0
<i>Discocactus subterraneo-proliferans**</i>	0	1	0	0	0
<i>Discocactus zehntneri</i>	1	0	0	0	0
<i>Echinopsis calochlora</i>	0	0	0	0	1
<i>Echinopsis oxygona</i>	0	0	1	1	0
<i>Espositoopsis dybowskii</i>	1	0	1	0	0
<i>Estevesia alex-bragae**</i>	1	0	0	0	0
<i>Facheiroa cephaliomelana</i>	1	1	0	0	0
<i>Facheiroa cephaliomelana subsp. estevesii</i>	0	1	0	0	0
<i>Facheiroa ulei</i>	1	0	0	0	0
<i>Frailea buenekeri</i>	0	0	0	1	0
<i>Frailea castanea</i>	0	0	0	1	0
<i>Frailea curvispina</i>	0	0	0	1	0
<i>Frailea fulviseta</i>	0	0	0	1	0
<i>Frailea gracillima</i>	0	0	0	1	0
<i>Frailea mammifera</i>	0	0	0	1	0
<i>Frailea phaeodisca</i>	0	0	0	1	0
<i>Frailea pumila</i>	0	0	0	1	0
<i>Frailea pygmaea</i>	0	0	0	1	0
<i>Frailea schilinzkyana**</i>	0	0	0	1	1
<i>Gymnocalycium denudatum</i>	0	0	0	1	0
<i>Gymnocalycium horstii**</i>	0	0	1	1	0
<i>Gymnocalycium uruguayense</i>	0	0	0	1	0
<i>Hatiora cylindrica</i>	0	0	1	0	0
<i>Hatiora epiphyloides</i>	0	0	1	0	0
<i>Hatiora gaertneri</i>	0	0	1	0	0
<i>Hatiora herminiae</i>	0	0	1	0	0
<i>Melocactus azureus</i>	1	0	0	0	0

<i>Melocactus braunii**</i>	1	0	0	0	0
<i>Melocactus brederooianus**</i>	1	0	0	0	0
<i>Melocactus conoideus</i>	0	0	1	0	0
<i>Melocactus deinacanthus</i>	1	1	0	0	0
<i>Melocactus ferreophilus</i>	1	0	0	0	0
<i>Melocactus glaucescens</i>	1	0	0	0	0
<i>Melocactus lanssensianus</i>	1	0	0	0	0
<i>Melocactus pachyacanthus</i>	1	0	0	0	0
<i>Melocactus paucispinus</i>	1	0	0	0	0
<i>Melocactus salvadorensis</i>	1	0	1	0	0
<i>Melocactus violaceus</i>	1	1	1	0	0
<i>Melocactus violaceus subsp. ritteri</i>	1	0	0	0	0
<i>Micranthocereus albicephalus</i>	1	1	1	0	0
<i>Micranthocereus auriazureus</i>	0	1	0	0	0
<i>Micranthocereus dolichospermaticus</i>	0	1	0	0	0
<i>Micranthocereus hofackerianus</i>	1	0	0	0	0
<i>Micranthocereus polyanthus</i>	1	0	0	0	0
<i>Micranthocereus streckeri</i>	1	0	0	0	0
<i>Micranthocereus violaciflorus</i>	1	1	0	0	0
<i>Parodia alacriportana</i>	0	0	1	0	0
<i>Parodia allosiphon**</i>	0	0	0	1	0
<i>Parodia arnostiana**</i>	0	0	0	1	0
<i>Parodia buiningii**</i>	0	0	0	1	0
<i>Parodia concinna</i>	0	0	0	1	0
<i>Parodia crassigibba</i>	0	0	0	1	0
<i>Parodia erinacea</i>	0	0	0	1	0
<i>Parodia fusca</i>	0	0	0	1	0
<i>Parodia gaucha</i>	0	0	0	1	0
<i>Parodia glaucina</i>	0	0	1	1	0
<i>Parodia haselbergii</i>	0	0	1	1	0
<i>Parodia herteri**</i>	0	0	0	1	0
<i>Parodia horstii</i>	0	0	1	0	0
<i>Parodia langsdorfii</i>	0	0	0	1	0
<i>Parodia leninghausii</i>	0	0	0	1	0
<i>Parodia magnifica</i>	0	0	1	0	0
<i>Parodia mammulosa</i>	0	0	0	1	0
<i>Parodia mueller-melchersii</i>	0	0	0	1	0
<i>Parodia muricata</i>	0	0	1	0	0
<i>Parodia neoarechavaletae**</i>	0	0	0	1	0
<i>Parodia neohorstii**</i>	0	0	0	1	0

<i>Parodia ottonis</i>	0	1	1	1	0
<i>Parodia oxycostata</i>	0	0	1	1	0
<i>Parodia permutata</i>	0	0	0	1	0
<i>Parodia rechensis</i>	0	0	1	0	0
<i>Parodia rudibuenekeri**</i>	0	0	0	1	0
<i>Parodia schumanniana**</i>	0	0	1	1	1
<i>Parodia scopa</i>	0	0	0	1	0
<i>Parodia stockingeri</i>	0	0	0	1	0
<i>Parodia tenuicylindrica</i>	0	0	0	1	0
<i>Parodia warasii</i>	0	0	1	0	0
<i>Pereskia aureiflora**</i>	1	1	1	0	0
<i>Pierrebraunia bahiensis</i>	1	0	0	0	0
<i>Pilosocereus aureispinus</i>	1	1	0	0	0
<i>Pilosocereus aurisetus subsp. aurilanatus</i>	0	1	0	0	0
<i>Pilosocereus azulensis</i>	1	1	1	0	0
<i>Pilosocereus diersianus**</i>	0	1	0	0	0
<i>Pilosocereus floccosus subsp. quadricostatus</i>	0	0	1	0	0
<i>Pilosocereus frewenii</i>	0	1	0	0	0
<i>Pilosocereus fulvilanatus</i>	1	1	0	0	0
<i>Pilosocereus glaucochrous</i>	1	0	0	0	0
<i>Pilosocereus magnificus</i>	0	0	1	0	0
<i>Pilosocereus multicostatus</i>	0	0	1	0	0
<i>Pilosocereus parvus</i>	0	1	0	0	0
<i>Pilosocereus ulei</i>	0	0	1	0	0
<i>Pseudoacanthocereus brasiliensis</i>	1	0	1	0	0
<i>Rhipsalis cereoides</i>	0	0	1	0	0
<i>Rhipsalis crispata</i>	1	0	1	0	0
<i>Rhipsalis dissimilis</i>	0	1	1	0	0
<i>Rhipsalis mesembryanthemoides</i>	0	1	1	0	0
<i>Rhipsalis oblonga</i>	0	0	1	0	0
<i>Rhipsalis pacheco-leonis</i>	0	0	1	0	0
<i>Rhipsalis paradoxa subsp. septentrionalis</i>	0	0	1	0	0
<i>Rhipsalis pentaptera</i>	0	0	1	1	0
<i>Rhipsalis pilocarpa</i>	0	0	1	0	0
<i>Rhipsalis russellii</i>	1	1	1	0	0
<i>Rhipsalis triangularis</i>	0	0	1	0	0
<i>Schlumbergera kautskyi</i>	0	1	1	0	0
<i>Schlumbergera microsphaerica</i>	0	0	1	0	0
<i>Schlumbergera opuntioides</i>	0	0	1	0	0
<i>Schlumbergera orssichiana**</i>	0	0	1	0	0

<i>Schlumbergera russelliana</i>	0	0	1	0	0
<i>Siccobaccatus insigniflorus</i> **	0	1	0	0	0
<i>Tacinga braunii</i>	1	0	1	0	0
<i>Tacinga estevesii</i> **	1	0	0	0	0
<i>Tacinga subcylindrica</i>	1	0	0	0	0
<i>Uebelmannia buiningii</i>	0	1	1	0	0
<i>Uebelmannia gummifera</i>	0	1	1	0	0
<i>Uebelmannia pectinifera</i>	1	1	1	0	0

O bioma que apresenta maior riqueza de espécies foi a Mata Atlântica, com 68 espécies, seguido pelo Cerrado (53), Caatinga (50), Pampa (41) e Pantanal (6) (Tabela 3). Porém o bioma que apresentou maior proporção de espécies ameaçadas endêmicas foi o Pampa (78,05%), seguido pela Caatinga (52%), a Mata Atlântica (47,06%), o Cerrado (37,74%) e o Pantanal (16,67%) (Tabela 4).

Tabela 4: Número de cactáceas ameaçadas de extinção, segundo a IUCN e o CNCFlora, e proporção de espécies endêmicas dos biomas brasileiros.

Biomas brasileiros	Número de cactáceas ameaçadas	Número de cactáceas endêmicas ameaçadas	Proporção de cactáceas endêmicas ameaçadas
Mata Atlântica	68	32	47,06%
Caatinga	50	26	52%
Cerrado	53	20	37,74%
Pampa	41	32	78,05%
Pantanal	6	1	16,67%

De acordo com o recorte do *shapefile* das UCs federais sob o *shapefile* dos biomas, foi observado que existe uma concentração de UCs no bioma Mata Atlântica, que possui 105 UCs, enquanto o Cerrado (50 UCs) e a Caatinga (27 UCs) não possuem nem 50% da quantidade de UCs deste bioma. Em contra partida, existe uma carência muito grande de UCs no Pantanal (2 UCs) e Pampa (3 UCs) quando comparado aos demais biomas.

A Mata Atlântica possui 15 espécies distribuídas entre 19 UCs (Anexo 1; Figura 2C) e foi o bioma que apresentou maior riqueza de espécies com registros nessas áreas protegidas (Tabela 5). Já a Caatinga possui cinco espécies distribuídas entre três UCs (Anexo 1; Figura

2A), o Cerrado tem seis espécies distribuídas entre quatro UCs (Anexo 1; Figura 2B), o Pampa tem nove espécies em apenas uma UC (Anexo 1; Figura 2D) e o Pantanal uma espécie em uma UC (Anexo 1; Figura 2E; Tabela 5).

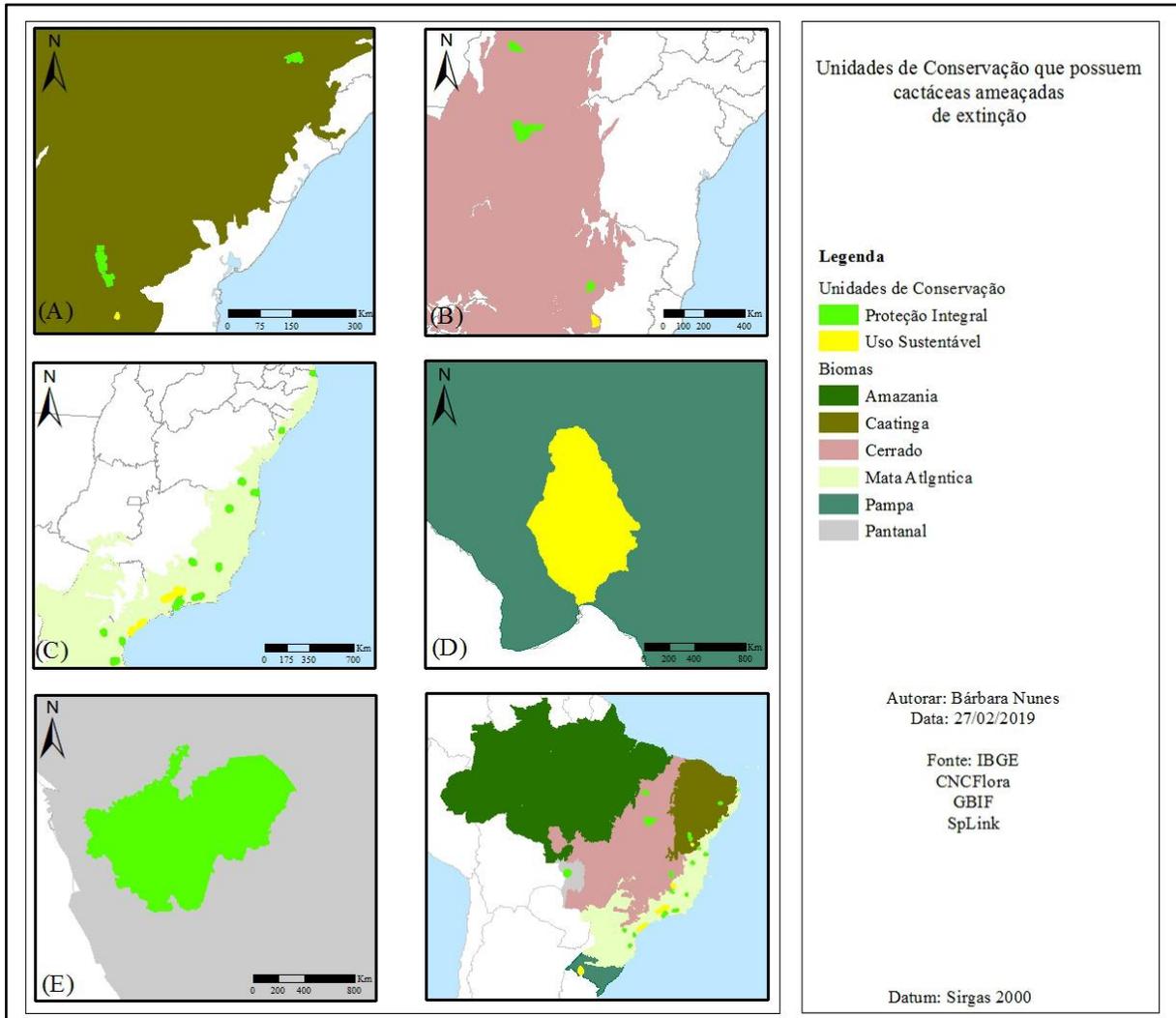


Figura 2: Unidades de conservação (UCs) federais que possuem cactáceas ameaçadas de extinção por biomas brasileiros. **A)** UCs do bioma Caatinga (FLONA Contendas do Sincorá (uso sustentável –US), PARNA do Catimbau (proteção integral –PI) e PARNA da Chapada da Diamantina (PI)); **B)** UCs do bioma Cerrado (APA Morro da Pedreira (US), PARNA das Sempre-Vivas (PI), PARNA da Chapadas das Mesas (PI) e ESEC Serra Geral do Tocantins (PI)); **C)** UCs do bioma Mata Atlântica (APA Região Serrana de Petrópolis (US), APA de Cananéia-Iguape_Peruíbe (US), APA Serra da Mantiqueira (US), PARNA de Caparaó (PI), PARNA dos Campos Gerais (PI), PARNA da Serra do Órgãos (PI), PARNA da Serra das Lontras (PI), PARNA de Itatiaia (PI), PARNA de Saint-Hilaire/Lange (PI), PARNA Serra do Gandarela (PI), PARNA da Serra do Itajaí (PI), PARNA Serra de Itabaiana (PI), PARNA da Serra da Bocaina (PI), REBIO Guaribas (PI), REBIO de Una (PI), REBIO de Tinguá (PI), REBIO da Mata Escura (PI), REVIS de Boa Nova (PI), PARNA da Restinga de Jurubatiba (PI)); **D)** UC do bioma Pampa (APA do Ibiraputã (US)); **E)** UC do bioma Pantanal (PARNA do Pantanal Mato-Grossense (PI))

Tabela 5: Número e proporção de cactáceas ameaçadas de extinção, segundo a IUCN e o CNCFlora, que ocorrem em unidades de conservação (UCs) entre os biomas brasileiros.



Biomias brasileiros	Númerode cactáceas ameaçadas	Númerode cactáceas em UCs	Proporção de cactáceas ameaçadas que ocorrem em UCs
Mata Atlântica	68	15	22,05%
Caatinga	50	5	10%
Cerrado	53	7	13,20%
Pampa	41	9	21,95%
Pantanal	6	1	16,66%

A distribuição das UCs entre os biomas é desigual e reflete a tendência de concentração de esforços de conservação em áreas florestais mencionada por Goettsch e colaboradores (2015). O baixo número de espécies de cactáceas presente em UCs pode ocorrer devido ao histórico de implementação das áreas protegidas, que focava na preservação da beleza cênica da natureza sem considerar a biodiversidade e os processos ecológicos locais (Brito, 2000; Medeiros, 2006), e evidência que as UCs contemplam uma baixa proporção da biodiversidade, como mostrado no trabalho de Oliveira e colaboradores (2017).

A Mata Atlântica é o bioma que apresenta maior número de UCs protegendo cactáceas ameaçadas de extinção e a maior proporção de cactáceas ameaçadas protegidas por UCs (Tabela 5). Esse resultado que já era esperado uma vez que existe maior concentração de esforços de conservação em ambientes úmidos do que em ambientes áridos (Goettsch *et al.*, 2015) como o Cerrado, a Caatinga e o Pampa.

Apesar de ser o bioma de maior destaque para a conservação das cactáceas ameaçadas de extinção, cuja maioria das UCs é de proteção integral e mais restrita do que as de uso sustentável, A Mata Atlântica tem uma diferença na proporção de espécies protegidas por UCs muito pequena (0,10%) quando comparada ao Pampa. A baixa diferença na proporção de espécies protegidas evidenciando que a distribuição das 105 UCs da Mata Atlântica corresponde pouco às necessidades de conservação das cactáceas ameaçadas quando

comparada ao Pampa, que com apenas uma UC tem uma efetividade de proteção muito próxima da Mata Atlântica.

A Mata Atlântica é um bioma presente em regiões consideradas *hotspots* (Goettsch *et al.*, 2015) e no centro de diversidade de cactáceas no Brasil (Ortega-Baes and Godinez-Alvez, 2006). A existência de 91 cactáceas ameaçadas (74,55%) que estão sem a proteção de UCs federais em uma região tão importante para a conservação da família Cactaceae mantém a Mata Atlântica como um alvo importante para a implementação de ações de conservação. Porém, as futuras ações precisam ter como objetivo específico a preservação dessas espécies que ainda estão sem proteção e na manutenção das populações de cactáceas que estão protegidas.

Embora pareça que as cactáceas ameaçadas do bioma Pampa estejam sob maior proteção de políticas públicas, por ter a segunda maior proporção de espécies presentes em UCs (Tabela 5), este bioma é o que apresenta um cenário de maior vulnerabilidade para as cactáceas. A única UC que possui cactáceas ameaçadas é a APA do Ibirapuitã (Figura 2), que é uma unidade de uso sustentável que permite a alteração do ambiente em seu território e a exploração dos recursos naturais, enquanto nos demais biomas existem mais UC de proteção integral, que são mais restritivas (Medeiros and Araújo, 2011). Portanto, por ser uma categoria de UC na qual há menor restrição quanto às atividades que alteram a paisagem (Medeiros and Araújo, 2011), a APA do Ibirapuitã pode ser menos efetiva em diminuir as pressões que ameaçam os cactos do que uma UC de proteção integral.

O Pampa é considerado *hotspot* de cactáceas (Goettsch *et al.*, 2015) e apresenta a segunda maior proporção de espécies endêmicas quando comparado aos demais biomas (Tabela 4), cuja a extinção impactaria negativamente na família Cactaceae a nível global e nacional. Devido à elevada vulnerabilidade dessas espécies às ameaças (Anexo 2), estarem protegidas por uma UC pouco restritiva e representarem um elevado grau de endemismo (Anexo 2), o investimento em ações de conservação neste bioma deve ser visto como prioritário para a conservação das cactáceas ameaçadas de extinção pelo governo brasileiro.

O Pantanal é o bioma com menor riqueza de cactáceas ameaçadas de extinção (Tabela 4) e o bioma com menor número de UCs dentre todos os biomas, porém é o terceiro bioma com maior proporção de cactáceas ameaçadas protegidas por UCs (Tabela 5). Embora apenas a espécie *Cereus saddianus* esteja protegida em UC no Pantanal, essa proteção é relevante

para a conservação da família cactácea, pois é uma espécie endêmica do Brasil e que não está sob conservação *in situ* no Cerrado, que é o outro bioma em que ocorre (Anexo 2). Porém, a espécie *Echinopsis calochlora*, que é a única espécie endêmica do Pantanal, não está sob proteção *in situ*.

Apesar da importância do PARNA do Pantanal Mato-Grossense para a conservação de cactos, é necessário que o governo invista em mais ações de conservação no Pantanal, pois a espécie *Echinopsis calochlora*, que ocorre apenas neste bioma no Brasil, encontra-se desprotegida por ações *in situ* no território brasileiro. O aumento de investimento na conservação desse bioma também afeta positivamente na conservação das cactáceas *Discocactus ferricola* e *Discocactus hartmannii*, pois essas espécies são endêmicas do Brasil e não estão sob a proteção de UCs em nenhum dos biomas em que ocorre (Anexo1; Anexo 2).

O Cerrado e a Caatinga são os biomas com menor proporção de cactáceas ameaçadas de extinção protegidas por UCs (Tabela 5). Das 17 espécies endêmicas do Cerrado (Tabela 4), apenas as espécies *Cipocereus bradei* e *Discocactus catingicola* estão em UCs, enquanto nenhuma espécie endêmica da Caatinga foi registrada dentro de UCs.

Visto que existem poucas espécies que ocorrem em UCs, principalmente poucas espécies de distribuição restrita, e que o Cerrado e a Caatinga integram *hotspots* (Goettsch *et al.*, 2015) de cactáceas, que são regiões com elevadas pressões de ameaça, a baixa proteção *in situ* das cactáceas que ocorrem nesses biomas pode influenciar no aumento da vulnerabilidade dessas espécies ao risco de extinção. Este cenário é preocupante porque esses biomas também integram o centro de diversidade de cactáceas do Continente Americano (Ortega-Baes and Godinez-Alvez, 2006) e a perda dessas espécies vai impactar negativamente na biodiversidade nacional e ocasionar a diminuição da variabilidade genética de uma família botânica a nível global.

3.3 Análise da existência de ações específicas de conservação para as espécies de cactáceas ameaçadas nas UCs em que ocorrem

Apenas a demarcação de territórios como áreas protegidas não garante a diminuição de populações da fauna e flora e da riqueza de espécies (Eklund and Cabeza, 2017), porém são espaços mais conservados do que áreas que não estão sob uma proteção *in situ* (Medeiros and Araújo, 2011). Para que as espécies estejam efetivamente conservadas devem-se elaborar planos de manejo (Medeiros and Araújo, 2011) que propõe estratégias que amenizem as

pressões e ameaças que as UCs sofrem e que visem à manutenção das espécies através de incentivo a pesquisas, educação ambiental e de monitoramento das populações (Zaappi *et al.*, 2011).

Dentre as 28 UCs que possuem registros de cactos ameaçados de extinção em seu território, apenas 20 possuem planos de manejo (Anexo 1). Os planos de manejo determinam as diretrizes e o planejamento de todas as seis UCs de uso sustentável e 14 UCs de proteção integral.

Apenas nove planos de manejo citam as cactáceas ameaçadas de extinção que ocorrem no território das UCs, porém *Brasilicereus phaeacanthus*, *Uebelmannia pectinifera*, *Rhipsalis oblonga*, *Melocactus violaceus*, *Schlumbergera russelliana*, *Rhipsalis pilocarpa*, *Schlumbergera microsphaerica* e *Cereus saddianus* são as únicas espécies, dentre as 32 cactáceas ameaçadas, citadas nos planos de manejo. Portanto, apenas 25% das espécies que estão protegidas são reconhecidas no território das unidades de conservação.

O baixo relato das cactáceas nos planos de manejo das UCs reforça a hipótese de que há baixo esforço amostral em áreas protegidas (Oliveira *et al.*, 2017). A ausência de informação sobre as espécies impede que as ações existentes no plano de manejo contemplem sua conservação de forma direta e evita que a gestão das UCs adote iniciativas para a preservação das cactáceas em tempo hábil.

As estratégias que podem impactar na conservação dos cactos e que estão presentes em todos os planos de manejo são o incentivo a pesquisas sobre a flora ameaçada de extinção e endêmica do local e a educação ambiental relacionada à biodiversidade da UC (Zappi *et al.*, 2011). Porém, apenas o Parque Nacional da Chapada de Diamantina e o Parque Nacional da Serra do Itajaí mencionam a existência de incentivos às pesquisas direcionadas para as espécies de cactos ameaçados existentes em seu território e a Estação Ecológica Serra Geral do Tocantins é única que tem as cactáceas como um dos alvos de observação no programa de educação ambiental que ensina sobre os elementos que caracterizam a transição entre os biomas.

A utilização de viveiros para a produção de mudas é uma ação de conservação *ex situ* sugerida pelo PAN Cactáceas (Zappi *et al.*, 2011) que é proposta pelos planos de manejos da Floresta Nacional Contendas do Sincorá, Parque Nacional da Serra dos Órgãos e da Área de Preservação Ambiental do Ibiraiputã. No entanto, os planos de manejo não deixam claro que

cactáceas ameaçadas de extinção que ocorrem em seus territórios serão cultivadas nos viveiros.

O Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba é a única unidade de conservação que deixa explícito no plano de manejo o objetivo de proteger uma cactácea ameaçada de extinção. Porém, o planejamento da UC não propõe ações diretas e claras para promover a conservação da espécie *Melocactus violaceus*.

Embora haja 32 cactáceas protegidas por UCs, observa-se que 75% das espécies não é objeto de conservação dos planos de manejo devido à ausência de conhecimento sobre a ocorrência das mesmas. Dentre os 18 planos de manejo, apenas três propõe ações que impactam diretamente na conservação de cactáceas e um coloca *Melocactus violaceus*, mas como alvo de conservação não expõe como irá proteger essa espécie de forma efetiva. Portanto, é possível que a manutenção das cactáceas não seja muito efetiva e que as espécies ainda estejam vulneráveis à pressões que a delimitação de um território não é capaz de conter.

3.4 Espécies de cactáceas ameaçadas de extinção contempladas em PANs regionais

Os planos de Ação Nacional são políticas públicas que propõe ações para promover a conservação e a recuperação de espécies ameaçadas de extinção ou quase ameaçadas. Para alcançar esse objetivo existe a elaboração de planos destinados à conservação de espécies (Martins *et al.*, 2014), famílias (Silveira *et al.*, 2008; Zappi *et al.*, 2011) e territórios (Pougy *et al.*, 2015b).

O PAN Espinhaço Meridional é uma política pública destinada à conservação da flora na Serra do Espinhaço, que é considerada uma reserva da biosfera (Pougy *et al.*, 2015b). Os limites desse PAN tem influência dos biomas Cerrado e Mata Atlântica que são *hotspots* de biodiversidade (Faleiro and Loyole, 2013). Portanto, esse PAN é uma ação de conservação que visa preservar um território muito rico em espécies e em endemismo.

Dentro dos limites do PAN Espinhaço Meridional ocorrem as espécies *Arthrocereus melanurus*, *Arthrocereus melanurus subsp. Odorus*, *Arthrocereus rondonianus*, *Cipocereus bradei*, *Cipocereus minensis*, *Schlumbergera kautskyi* e *Uebelmannia pectinifera*. Porém, o PAN não propõe ações de conservação direta para nenhuma dessas espécies e não menciona a presença das espécies *Arthrocereus melanuruse Schlumbergera kautskyi*.

No território do PAN Espinhaço Meridional existe apenas a APA Morro da Pedreira e o PARNA Serra do Cipó como ação de conservação *in situ* implementada (Figura 3). No entanto, das sete espécies apenas três estão sob a proteção de uma UC, que também não propõe ações de conservação para as mesmas (Anexo 1).

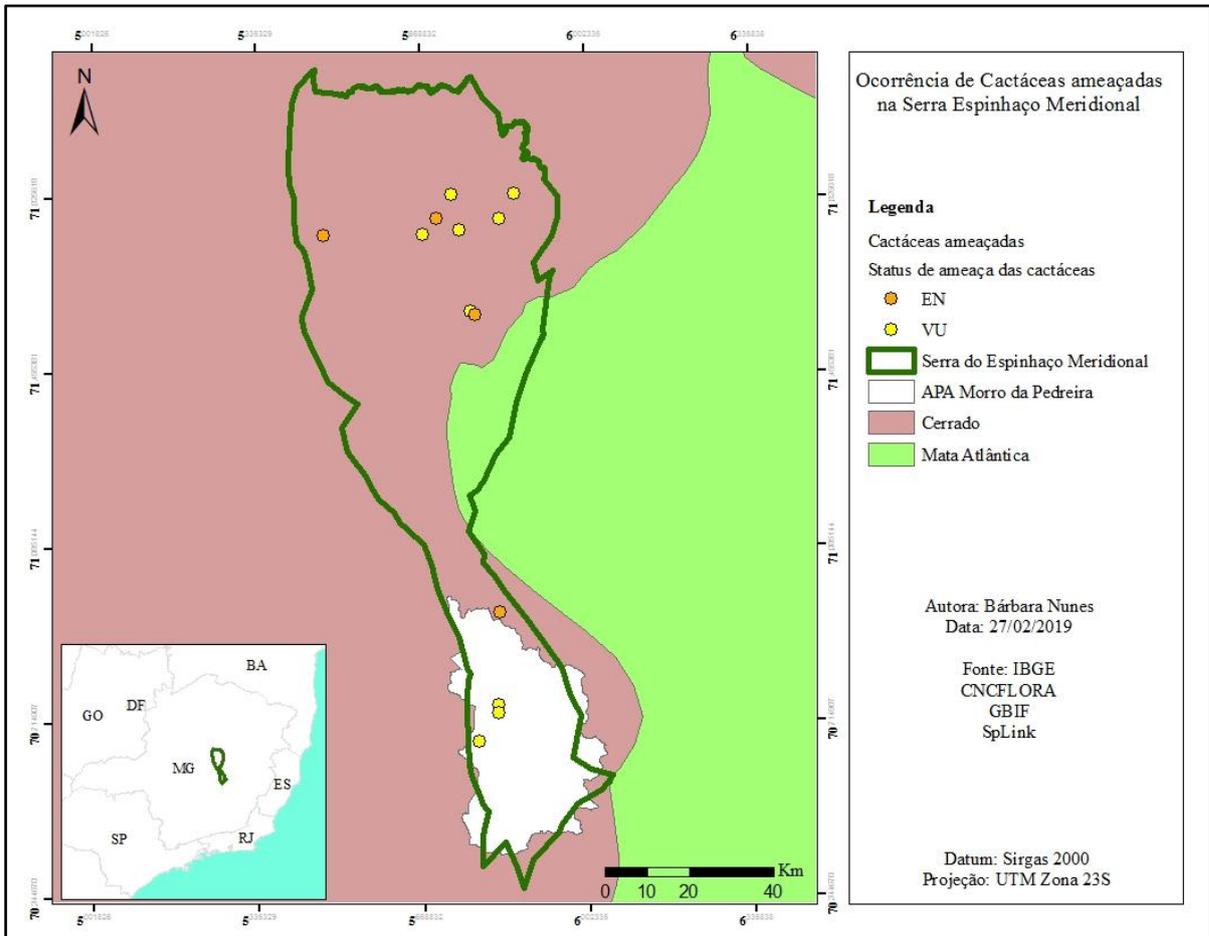


Figura 3: Status de conservação das cactáceas ameaçadas de extinção listadas nas listas vermelhas da IUCN e do CNCFlora, que ocorrem dentro dos limites do Plano de Ação Nacional de Conservação da Serra do Espinhaço Meridional.

O PAN Grão-Mogol Francisco Sá também é um PAN é destinado à conservação de um território localizado na Cadeia do Espinhaço (Pougy *et al.*, 2015a). O território delimitado pelo PAN está sob a influência do bioma Cerrado no norte do estado de Minas Gerais, que corresponde parte de uma região considerada *hotspot* de cactáceas (Goettsch *et al.*, 2015). Portanto, é uma área cuja concentração de esforços de conservação contribui para conservação da família Cactaceae.

Os limites do PAN de Grão-Mongol Francisco Sá protegem as cactáceas *Arrojadoa dinae*, *Arrojadoa eriocaulis*, *Brasilicereus markgrafii*, *Cipocereus minensis*, *Discocactus horstii*, *Discocactus pseudoinsignis*, *Micranthocereus auriazureus*, *Micranthocereus violaciflorus* e *Pilosocereus fulvilanatus*. Porém, *Discocactus horstii* e *Discocactus pseudoinsignis* são as únicas espécies mencionadas pelo PAN.

Discocactus horstii é a única espécie beneficiada com ações de conservação diretas. O PAN de Grão-Mongol Francisco Sá estabelece como ações de conservação dessa espécie criação do protocolo de manejo para o uso artesanal e a criação de um programa de conservação *ex situ* e reintrodução dessa espécie no ambiente natural.

A existência de ações específicas para *D. horstii* é extremamente importante, pois é uma espécie que não está sob a proteção do Parque Estadual de Grão-Mogol, que é a única estratégia *in situ* presente da região (Figura 4). Embora o PAN não proponha ações de conservação para as demais espécies e não cita seis delas, o Parque Estadual de Grão-Mogol garante a proteção das espécies *Arrojadoa dinae*, *Arrojadoa eriocaulis*, *Cipocereus minensis*, *Discocactus pseudoinsignis*, *Micranthocereus auriazureus*, e *Pilosocereus fulvilanatus*. Porém, *Discocactus horstii* e *Discocactus*.

A elaboração de dois PANs em áreas de Cerrado contribui para a conservação das cactáceas, pois é mais uma política pública de proteção para as espécies. Porém, apenas 15 (28,3%) das 53 espécies que ocorrem nesse bioma são beneficiadas com os PANs.

Embora as 15 espécies sejam beneficiadas, não é possível que haja ações de conservação para as cactáceas enquanto a existência das mesmas no território alvo é desconhecida. Portanto, essa ausência reforça as lacunas de informação sobre as cactáceas (Ortega-Baes and Godínez-Alvarez, 2006) e como pode influenciar negativamente na conservação das espécies.

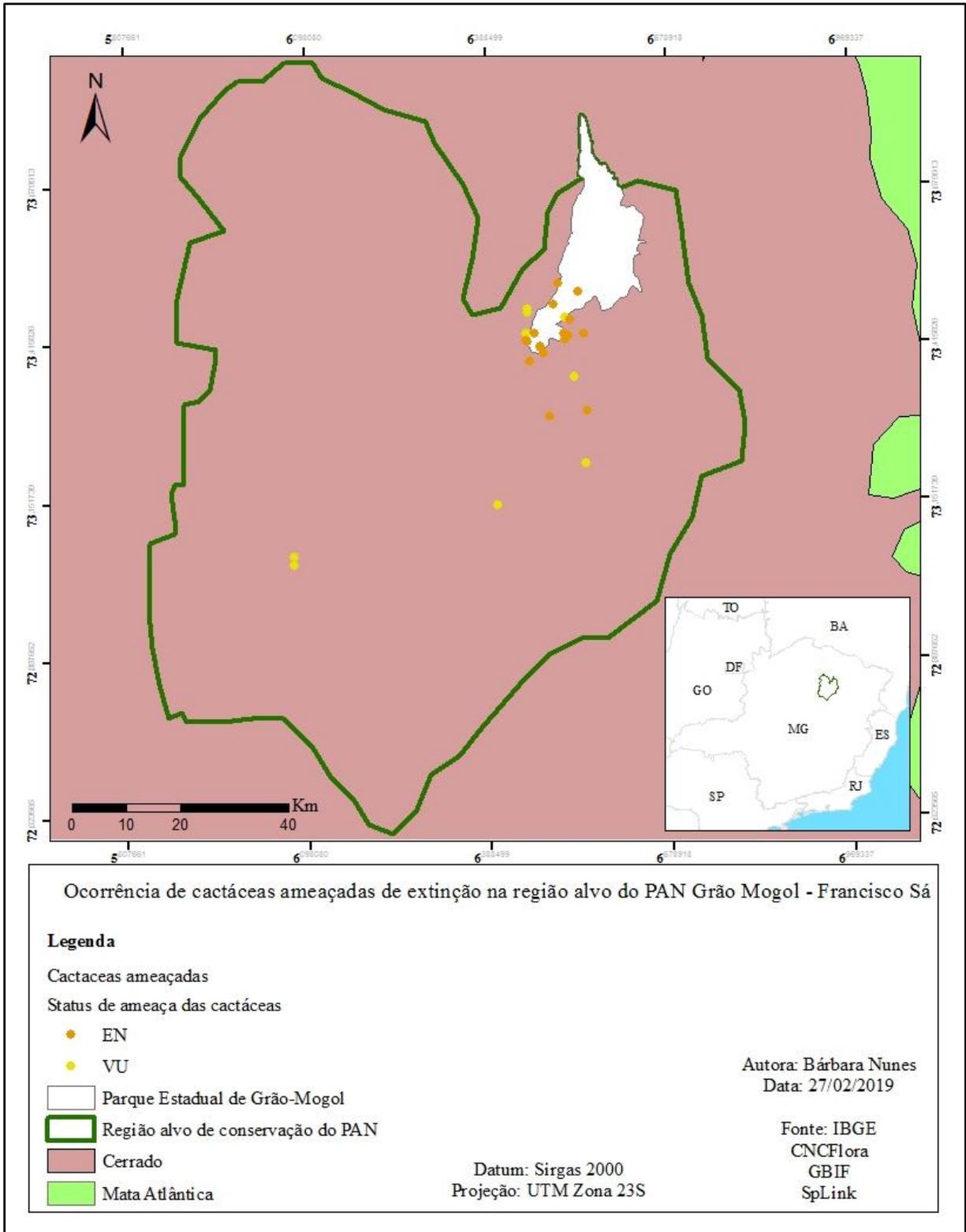


Figura 4: Status de conservação das cactáceas ameaçadas de extinção listadas nas listas vermelhas da IUCN e do CNCFlora, que ocorrem dentro dos limites do Plano de Ação Nacional de Conservação de Grão-Mogol Francisco Sá

O PAN para a Conservação da Flora Endêmica Ameaçada de Extinção do Estado do Rio de Janeiro propõe ações de conservação voltadas para as espécies endêmicas de um território totalmente inserido no bioma Mata Atlântica (Pougyet *al.*, 2018). A elaboração de um PAN destinado apenas para as espécies endêmicas é importante para a flora específica do Rio de Janeiro, porém não beneficia muito as cactáceas ameaçadas que ocorrem neste estado.

Apenas as espécies *Rhipsalis mesembryanthemoides* (Zappi and Taylor, 2019a) e *Schlumbergera russelliana* (Zappi and Taylor, 2019b) são consideradas endêmicas do Rio de Janeiro, enquanto as cactáceas *Hatiora cylindrica*, *Melocactus violaceus*, *Rhipsalis cereoides*, *Rhipsalis crispata*, *Rhipsalis oblonga*, *Rhipsalis pacheco-leonis*, *Rhipsalis pilocarpa*, *Schlumbergera microsphaerica* e *Schlumbergera opuntioides* possuem distribuição mais ampla e ocorrem no estado (Zappi and Taylor, 2019b; 2019c; 2019d; 2019e; 2019f; 2019g; 2019h; 2019i; 2019j; 2019l). Portanto, nove de 11 cactáceas ameaçadas que ocorrem no Rio de Janeiro não são alvos de conservação deste PAN.

Embora duas espécies possam ser alvos de conservação do PAN devido ao endemismo, essa política pública não as menciona como alvos e não propõe ações de conservação para essas espécies. Portanto, o PAN para a Conservação da Flora Endêmica Ameaçada de Extinção do Estado do Rio de Janeiro não contribui de forma direta para a preservação das cactáceas do próprio estado e do bioma Mata Atlântica.

A ausência de ações direcionadas para as cactáceas no neste PAN é compensada pela existência de 13 UCs que exercem a proteção *in situ* sobre as espécies (Figura 5). Porém, a espécie *Rhipsalis pacheco-leonis* continua desprotegida por alguma ação de conservação direta.

A partir da análise dos três PANs, percebe-se que uma abordagem territorial pode influenciar de forma indireta na conservação das cactáceas através de estratégias que atuam sobre as pressões e ameaças existentes em um local (Pougy et al., 2015b). Porém, não há como acompanhar o efeito dessas estratégias sem programas de monitoramento e pesquisa das populações de cactáceas. Portanto, devido a ausência das cactáceas nos planos de manejo e a ausência de ações de conservação direta pode tornar essas políticas pouco efetivas na conservação de cactos.

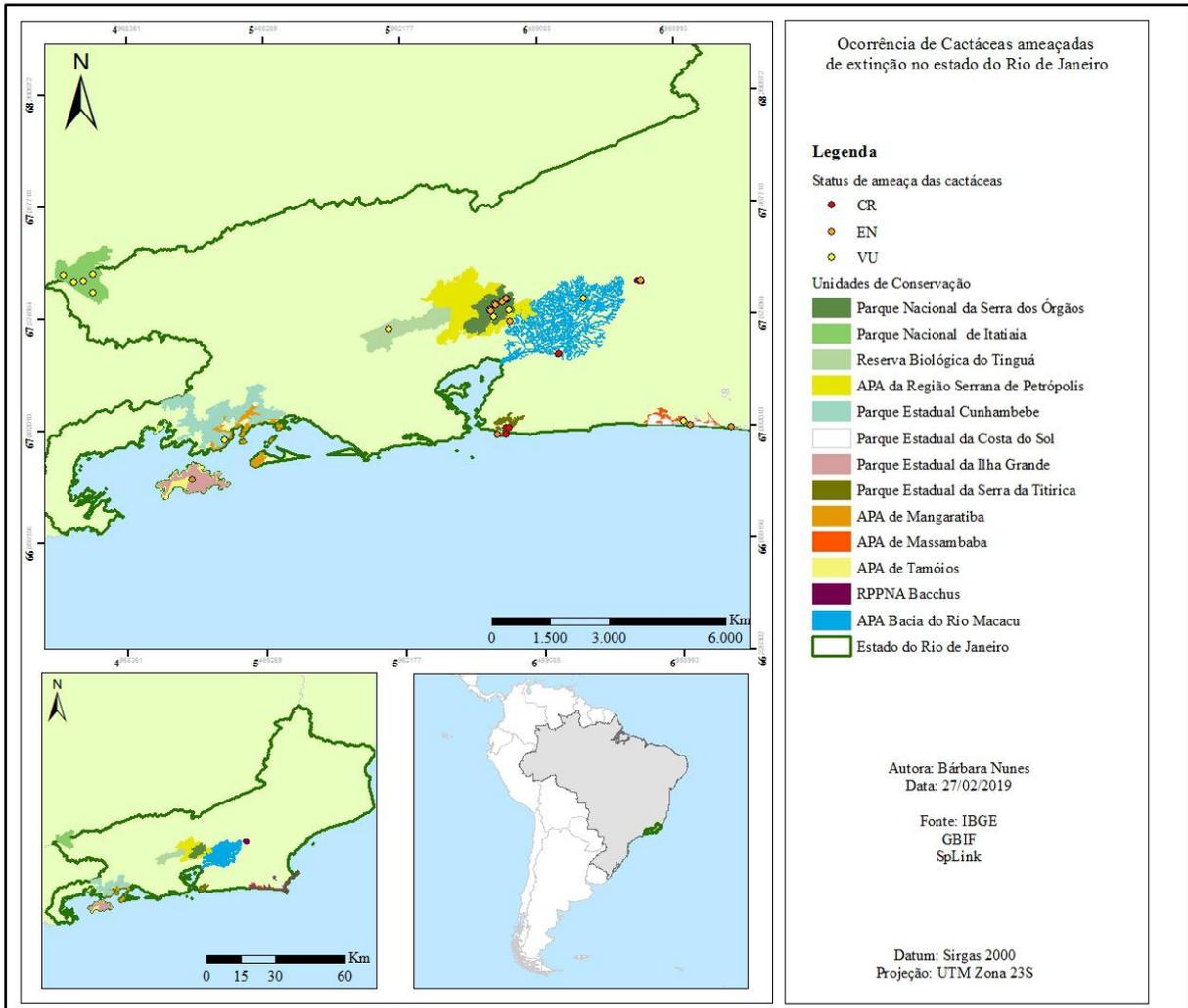


Figura 5: Status de conservação das cactáceas ameaçadas de extinção listadas nas listas vermelhas da IUCN e do CNCFlora, que ocorrem dentro dos limites do Plano de Ação Nacional para a Conservação da Flora Endêmica Ameaçada de Extinção do Estado do Rio de Janeiro.

3.5 Inserção das cactáceas ameaçadas de extinção nas CITES

A Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies Ameaçadas de Fauna e Flora Silvestres (CITES) é um dos maiores e mais conhecidos tratados de conservação e a principal ferramenta jurídica de controle do comércio internacional de plantas suculentas, como as cactáceas (Oldfield, 1997). As CITES são instrumentos que regulam o comércio de plantas ameaçadas de extinção nativas e exóticas do Brasil.

O Brasil tem 159 cactáceas ameaçadas de extinção que estão vulneráveis devido à alteração do habitat, mudanças climáticas, a distribuição muito restrita e a coleta ilegal (Anexo 2). Destas espécies, 63 sofrem com a coleta ilegal para ornamentação e limpeza do

terreno para pastoreio e teriam essa ameaça amenizada caso estivessem protegidas pela CITES. Porém, apenas 15 destas cactáceas estão sob a proteção desta política pública.

As CITES de 2017 também protege quatro cactáceas ameaçadas de extinção dentre as 96 espécies que não sofrem com a coleta ilegal (Anexo 2). Desta forma, já há uma proteção prévia destas espécies impedindo que a coleta ilegal seja mais uma ameaça à permanência das mesmas no ambiente natural.

As CITES deixa de contemplar 48 de cactáceas ameaçadas por coleta ilegal e 92 espécies que ainda não são atingidas por essa ameaça. Este cenário é preocupante porque a coleta é uma ameaça que não está sendo combatida e pode tornar-se uma ameaça de cactáceas que ainda não estão visadas por colecionadores, mas podem vir a ser. Portanto, a baixa proteção para as cactáceas revela a negligência do governo com as cactáceas ao não solicitar a inclusão dessas espécies em um documento internacional deixando de proteger a biodiversidade e o patrimônio genético do Brasil.

4. CONCLUSÃO

Este trabalho contribui para o entendimento de como as cactáceas foram incluídas como alvos de conservação pelas listas vermelhas brasileiras ao longo dos anos. Também propõe uma nova revisão do status de conservação das cactáceas a nível nacional e internacional focada nas diferenças existentes entre a lista brasileira e a lista da IUCN e prevê o aumento de espécies avaliadas como ameaçadas em ambas as listas.

A partir da análise dos registros de ocorrências das cactáceas ameaçadas de extinção, evidencia-se a necessidade de investimento em pesquisas sobre a distribuição e biologia das espécies que não possuem registros para que seja possível entender como o Brasil tem contribuído para a conservação das mesmas e quais ações devem ser adotadas para mantê-las no ambiente natural. Esse investimento deve estar previsto nos planos de manejo como ação de conservação das cactáceas na forma de incentivo a pesquisas e de programas de monitoramento das populações existentes nas UCs.

Em contra partida às lacunas de informação, foi possível identificar novos registros em UCs que até então não eram conhecidos mencionados pelos planos de manejo das UCs. Portanto, o trabalho também contribuiu para aumentar o conhecimento sobre a distribuição

das cactáceas e como as espécies têm sido contempladas pela estratégia de conservação mais adotada pelo governo brasileiro.

Embora adotar estratégias que visam a conservação indireta de espécies através de alvos de maior abrangência como os territórios e de grupos taxonômicos seja uma tendência, poucas cactáceas têm sido beneficiadas. A ausência de programas de monitoramento e pesquisa específicos para as espécies de cactos ocasiona na baixa informação sobre as espécies, no desconhecimento da ocorrência das mesmas em UCs e nos territórios dos PANs e impede o acompanhamento do efeito das políticas públicas sobre a conservação das mesmas. Portanto, é necessário que as instituições agreguem essas ações às demais políticas públicas.

Também é possível perceber o quão carente de ações de conservação é a região do Pampa e da Caatinga. São biomas extremamente importantes para a família Cactaceae do ponto de vista nacional e internacional, cujas espécies estão vulneráveis por estarem apenas em APA que não propõe formas de conservá-las e por terem muitas espécies sem proteção *in situ*, respectivamente. Portanto, são áreas prioritárias para investimentos políticas de conservação de cactáceas.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Andrade, C. T. S., Marques, J. G. W., Zappi, D. C. 2006a. Utilização medicinal de cactáceas por sertanejos baianos. Rev. Bras. Pl. Med., Botucatu, 8(3): 36-42.

Andrade, C. T. S., Marques, J. G. W., Zappi, D. C. 2006b. Utilização de cactáceas por sertanejos baianos. Tipos conexivos para definir categorias utilitárias. Sitientibus Série Ciências Biológicas 6: 3-12

BRASIL. 1968. Portaria n. 303, de 29 de maio de 1968. Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal, Brasília, DF.

BRASIL. 1975. Decreto n. 76.623, de 17 de novembro de 1975. Congresso Nacional, Brasília, DF.

BRASIL. 1980. Portaria n. 093/80-P, de 05 de Fevereiro de 1980. Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal, Brasília, DF.

BRASIL. 1992a. Portaria n. 06-N, de 15 de Janeiro de 1992. Instituto Brasileiro dos Recursos Naturais Renováveis, DF.

- BRASIL. 1992b. Portaria n. 37-N, de 03 de Abril de 1992. Instituto Brasileiro dos Recursos Naturais Renováveis, Brasília, DF.
- BRASIL. 1994. Decreto Legislativo n. 02, de 03 de dezembro de 1994. Congresso Nacional, Brasília, DF.
- BRASIL. 1998. Decreto Federal n. 2.519, de 16 de março de 1998. Congresso Nacional, Brasília, DF.
- BRASIL. 2000. Lei n. 9.985, de 18 de julho de 2000. Congresso Nacional, Brasília, DF.
- BRASIL. 2008. Instrução Normativa n. 06, de Setembro de 2008. Convênio IBAMA/Fundação Biodiversitas, Brasília, DF.
- BRASIL. 2014. Portaria n. 443, de 17 de Dezembro de 2014. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, DF.
- Brito, M. C. W. 2000. Unidades de conservação: intenções e resultados. Annabule: FAPESP, São Paulo, SP.
- Brown, D. P. 2010. Self-fertilization of a *Schlumbergera truncata* cultivar: breakdown of self-incompatibility. *Haseltonia*, 16(1): 54-56
- Cavalcante, A., Teles, M., Machado, M. 2013. Cactos do semiárido do Brasil: Guia Ilustrado. Instituto Nacional do Semiárido, Campina Grande - PB.
- CNCFlora. 2019a. *Pilosocereus brasiliensis* in Lista Vermelha da flora brasileira versão 2012.2 Centro Nacional de Conservação da Flora. Disponível em <[http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Pilosocereus brasiliensis](http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Pilosocereus_brasiliensis)>. Acesso em 8 fevereiro 2019.
- CNCFlora. 2019b. *Rhipsalis russellii* in Lista Vermelha da flora brasileira versão 2012.2 Centro Nacional de Conservação da Flora. Disponível em <[http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Rhipsalis russellii](http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Rhipsalis_russellii)>. Acesso em 04/02/2019.
- Eklund, J. and Cabeza, M. 2017. Quality of governance and effectiveness of protected areas: crucial concepts for conservation planning. *Annals of the New York Academy of Sciences*. 1399: 27-41

Faleiro, F. V. and Loyola, R. D. 2013. Socioeconomic and political trade-offs in biodiversity conservation: a case study of the Cerrado Biodiversity *Hotspot*, Brazil. *Diversity and Distributions*, 19: 977–987

Fonseca, R. B. S., Funch, L. S., Borba, E. L. 2012. Dispersão de sementes de *Melocactus glaucescens* e *M. paucispinus* (Cactaceae), no Município de Morro do Chapéu, Chapada Diamantina - BA. *Acta Botanica Brasilica* 26(2): 481-492.

GBIF.org (2019), GBIF Home Page. Disponível em: <https://www.gbif.org> (08 janeiro 2019).

Goettsch, B. Hilton-Taylor, C. Cruz-Piñón, G. 2015. High proportion of cactus species threatened

with extinction. *Nature Plants* 1(15142)

IUCN. 2018. The International Union for the Conservation of Nature: Red List of Threatened Species. Version 2017-2. Disponível em: www.iucnredlist.org. Downloaded on 01 January 2018.

Kareiva, P. Marvier, M. 2011a. Why conservation is needed . In: Kareiva, P. Marvier, M. Conservation science balancing the needs of people and nature. Roberts and Company Publishers: Colorado, USA:1 – 20

Kareiva, P. Marvier, M. 2011b. Biodiversity and extinction. In: Kareiva, P. Marvier, M. Conservation science balancing the needs of people and nature. Roberts and Company Publishers: Colorado, USA :1 – 20

Leary, M. C. O. and Boyle, T. H. 1999. Cultivar Identification and Genetic Diversity within a *Hattoria* (Cactaceae) Clonal Germplasm Collection Using Isozymes. *J. AMER. SOC. HORT. SCI.* 124(4):373–376.

Leary, M. C. O. and Boyle, T. H. 2000. Diversity and Distribution of Isozymes in a *Schlumbergera* (Cactaceae) Clonal Germplasm Collection. *J. AMER. SOC. HORT. SCI.* 125(1):81–85.

Martinelli, G. and Moraes, M. A. (Orgs.). 2013. Livro Vermelho da Flora do Brasil. Centro Nacional de Conservação da Flora - CNCFlora, Rio de Janeiro :1100. Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, RJ, 1100 p.

- Martins, E. M., Fernandes, F. M., Maurenza, D., Pougy, N., Loyola, R., Martinelli, G (Orgs). 2014. Plano de ação nacional para a conservação do Faveiro-de-Wilson (*Dimorphandra wilsonii rizzini*)
- Medeiros, R and Araújo, F. F. S. 2011. Dez anos do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza: lições do passado, realizações presentes e perspectivas para o futuro. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, DF.
- Medeiros, R. and Garay, I. 2006. Singularidades do Sistema de Áreas Protegidas para a Conservação e Uso da Biodiversidade Brasileira. In: Garay, I. and Becker, B. K. Dimensões humanas da biodiversidade: o desafio de novas relações sociedade-ambiente no século XXI. Ed. Vozes, Petrópolis, RJ :159-187.
- Menezes, M. O. T., Taylor, N. P., Castro, A. S. F. 2012. New disjunct record of *Melocactus violaceus* in Ceará, north-eastern Brazil. British Cactus and Succulent Society, (30):151-154
- MMA - Ministério do Meio Ambiente. 2007. Metas Nacional de Biodiversidade para 2010.
- MMA - Ministério do Meio Ambiente. 2011. Dez anos do sistema nacional de unidades de conservação da natureza: lições do passado, realizações presentes e perspectivas para o futuro. Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, Brasília
- MMA - Ministério do Meio Ambiente. 2016. Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas - PNAP. Brasília, DF, Brasil.
- Moraes, E. M., Abreu, A. G., Andrade, S. C.S., Sene, F. M. Solferini, V.N. 2005. Population genetic structure of two columnar cacti with a patchy distribution in eastern Brazil. Genetica, 125:311–323
- Moraes, M. A., Kutschenko, D. C. (Orgs.). 20???. Manual operacional: Avaliação de risco de extinção das espécies da flora brasileira. CNCFlora e JBRJ, Rio de Janeiro.
- Oldfield, S. (comp.) 1997. Cactus and Succulent Plants- Status Survey and Conservation Action Plan. IUCN/SSC Cactus and Succulent Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- Oliveira, U., Soares-Filho, B. S., Paglia, A. P. *et al.* 2017. Biodiversity conservation gaps in the Brazilian protected areas. Scientific Reports, 7 (1):9141

Ortega-Baes, P. and Godínez-Alvarez, H. 2006. Global diversity and conservation priorities in the Cactaceae. *Biodiversity and Conservation*, 15: 817–827

Peixoto, M. R., Zappi, D., C., Silva, S. R., Costa, G., M., Aona, L. Y. S. 2016. Cactus survey at the Floresta Nacional of Contendas do Sincorá, Bahia, Brazil. *Bradleya*, 34: 38-54

Pougy, N., Martins, E., Verdi, M., Fernandez, E., Loyola, R., Silveira Filho, T. B., Martinelli, G (Orgs). 2018. Plano de ação nacional para a conservação da flora endêmica ameaçada de extinção do estado do Rio de Janeiro. Centro Nacional de Conservação da Flora e Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ.

Pougy, N., Martins, E., Verdi, M., Maurenza, D., Loyola, R., Martinelli, G. (Orgs). 2015. Plano de Ação Nacional para a conservação da flora ameaçada de extinção da região de Grão Mogol-Francisco Sá. Centro Nacional de Conservação da Flora e Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ.

Pougy, N., Verdi, M., Martins, E., Loyola, R., Martinelli, G. (Orgs). 2015. Plano de Ação Nacional para a conservação da flora ameaçada de extinção da : serra do espinhaço meridional. Centro Nacional de Conservação da Flora e Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ.

RIO GRANDE DO SUL. 2014. Decreto n. 52.109, de 1º de Dezembro de 2014. Assembléia Legislativa, Porto Alegre, RS.

Silveira, L. F., E Soares, S., Bianchi, C. A. 2008. Plano de ação nacional para a conservação dos Galliformes ameaçados de extinção (acaruãs, jacus, jacutingas, mutuns e urus). Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Brasília, DF.

Sharrock, S. 2011. GSPC Global Strategy for Plant Conservation: A guide to the GSPC all the targets, objective and facts. Botanic Gardens Conservation International

Taylor, N.P. and Zappi, D. 2017. *Rhipsalis russellii*. The IUCN Red List of Threatened Species 2017: e.T40862A121555699. Disponível em:
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-3.RLTS.T40862A121555699.en>. Acessado em: 04/02/2019

Zappi, D., Taylor, N., Ribeiro-Silva, S., *et al.* 2011. Silva, S. R. (Orgs) Plano de ação nacional Para a conservação das cactáceas. Instituto Chico Mendes de conservação da biodiversidade, ICMBIO, Brasília, DF.

Zappi, D. and Taylor, N. 2019a. Cactaceae in Flora do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em:

<<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB1711>>. Acesso em: 05 Mar. 2019

Zappi, D. and Taylor, N. 2019b. Cactaceae in Flora do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em:

<<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB1742>>. Acesso em: 05 Mar. 2019

Zappi, D. and Taylor, N. 2019c. Cactaceae in Flora do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em:

<<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB6616>>. Acesso em: 05 Mar. 2019

Zappi, D. and Taylor, N. 2019d. Cactaceae in Flora do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em:

<<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB1591>>. Acesso em: 05 Mar. 2019

Zappi, D. and Taylor, N. 2019e. Cactaceae in Flora do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em:

<<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB1690>>. Acesso em: 05 Mar. 2019

Zappi, D. and Taylor, N. 2019f. Cactaceae in Flora do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em:

<<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB1694>>. Acesso em: 05 Mar. 2019

Zappi, D. and Taylor, N. 2019g. Cactaceae in Flora do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em:

<<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB1713>>. Acesso em: 05 Mar. 2019

Zappi, D. and Taylor, N. 2019h. Cactaceae in Flora do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em:

<<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB1715>>. Acesso em: 05 Mar. 2019

Zappi, D. and Taylor, N. 2019i. Cactaceae in Flora do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em:

<<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB1724>>. Acesso em: 05 Mar. 2019

Zappi, D. and Taylor, N. 2019j. Cactaceae in Flora do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em:

<<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB1739>>. Acesso em: 05 Mar. 2019

Zappi, D. and Taylor, N. 2019l. Cactaceae in Flora do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em:

<<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB1740>>. Acesso em: 05 Mar. 2019

6. ANEXOS

Anexo 1: Unidades de Conservação com registros de espécies de cactáceas ameaçadas de extinção. US = Uso sustentável; PI = Proteção integral; VU = Vulnerável; EN = Em perigo; CR = Criticamente ameaçada.

Unidades de Conservação federais	Bioma	Ano de criação	Categoria da UC	Possui Plano de Manejo	Ano de publicação do Plano de Manejo	Cactáceas ameaçadas de extinção	Status de Ameaça	Citada no Plano de Manejo
Floresta Contendas do Sincorá	Caatinga	1999	US	Sim	2006	<i>Brasilicereus phaeacanthus</i>	EN	Sim
						<i>Pereskia aureiflora</i>	EN	Não
						<i>Polisocereus azulensis</i>	CR	Não
Parque Nacional da Chapada Diamantina	Caatinga	1985	PI	Sim	2007	<i>Rhipsalis russellii</i>	VU	Não
Parque Nacional do Catimbau	Caatinga	2002	PI	Não		<i>Melocactus violaceus</i>	VU	Não
Área de Proteção Ambiental Morro da Pedreira	Cerrado	1990	US	Sim	2014	<i>Arthrocereus melanurus</i>	VU	Não
						<i>Arthrocereus melanurus subs. odorus</i>	EN	Não
						<i>Cipocereus minensis</i>	VU	Não
Estação Ecológica Serra Geral do Tocantins	Cerrado	2001	PI	Sim	2014	<i>Discocactus catingicola</i>	VU	Não
Parque Nacional da Chapada das Mesas	Cerrado	2005	PI	Não		<i>Melocactus violaceus</i>	VU	
Parque Nacional das Sempre Vivas	Cerrado	2002	PI	Sim	2016	<i>Cipocereus bradei</i>	VU	Não
						<i>Uebelmannia pectinifera</i>	EN	Sim

Área de Proteção Ambiental da Região Serrana de Petrópolis	Mata Atlântica	1982	US	Sim	2007	<i>Rhipsalis crispata</i>	EN	Não
						<i>Rhipsalis oblonga</i>	VU	Sim
						<i>Schlumbergera russelliana</i>	EN	Não
Área de Proteção Ambiental da Serra da Mantiqueira	Mata Atlântica	1985	US	Sim	2018	<i>Schlumbergera opuntioides</i>	VU	Não
Área de Proteção Ambiental de Cananéia-Iguapé-Peruíbe	Mata Atlântica	1984	PI	Sim	2015	<i>Rhipsalis pilocarpa</i>	VU	Não
Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba	Mata Atlântica	1998	PI	Sim	2007	<i>Melocactus violaceus</i>	VU	Sim
Parque Nacional da Serra da Bocaina	Mata Atlântica	1971	PI	Sim	2010	<i>Rhipsalis oblonga</i>	VU	Não
Parque Nacional da Serra das Lontras	Mata Atlântica	2010	PI	Não		<i>Rhipsalis russellii</i>	VU	Não
Parque Nacional da Serra do Gandarela	Mata Atlântica	2014	PI	Não		<i>Cipocereus laniflorus</i>	EN	Não
Parque Nacional da Serra dos Órgãos	Mata Atlântica	1984	PI	Sim	2008	<i>Rhipsalis crispata</i>	EN	Não
						<i>Rhipsalis oblonga</i>	VU	Sim
						<i>Schlumbergera russelliana</i>	EN	Sim
						<i>Schlumbergera kautskyi</i>	EN	Não
Parque Nacional de Caparaó	Mata Atlântica	1961	US	Sim	2015	<i>Schlumbergera microsphaerica</i>	VU	Não
Parque Nacional de Itatiaia	Mata Atlântica	1937	PI	Sim	2013	<i>Rhipsalis pilocarpa</i>	VU	Sim
						<i>Schlumbergera microsphaerica</i>	VU	Sim
						<i>Schlumbergera</i>	VU	Não

						<i>opuntioides</i>		
Parque Nacional da Serra do Itajai	Mata	2004	PI	Sim	2013	<i>Hatiora gaertneri</i>	VU	Não
	Atlântica					<i>Rhipsalis dissimilis</i>	EN	Não
Parque Nacional de Saint-Hilaire/Lange	Mata Atlântica	2001	PI	Não		<i>Rhipsalis dissimilis</i>	EN	Não
Parque Nacional Serra de Itabaiana	Mata Atlântica	2005	PI	Sim	2016	<i>Melocactus violaceus</i>	VU	Sim
Parque Nacional dos Campos gerais	Mata	2007	US	Não		<i>Parodia ottonis</i>	VU	Não
	Atlântica					<i>Rhipsalis dissimilis</i>	EN	Não
Refugio de Vida Silvestre de Boa Nova	Mata	2010	PI	Não		<i>Brasilicereus</i>	EN	Não
	Atlântica					<i>phaeacanthus</i>	EN	Não
						<i>Hatiora cylindrica</i>	EN	Não
Reserva Biológica da Mata Escura	Mata Atlântica	2003	PI	Não		<i>Melocactus violaceus</i>	VU	Não
Reserva Biológica de Una	Mata Atlântica	2007	PI	Sim	1997	<i>Rhipsalis oblonga</i>	VU	Não
Reserva Biológica do Tinguá	Mata Atlântica	1989	PI	Sim	1997	<i>Rhipsalis oblonga</i>	VU	Não
Reserva Biológica Guaribas	Mata	1990	PI	Sim	2003	<i>Melocactus violaceus</i>	VU	Sim
	Atlântica					<i>Frailea castanea</i>	EN	Não
Área de Preservação Ambiental do Ibiraiputã	Pampa	1994	US	Sim	1999	<i>Frailea pumila</i>	VU	Não
						<i>Frailea pygmaea</i>	VU	Não
						<i>Parodia glaucina</i>	VU	Não
						<i>Parodia mammulosa</i>	EN	Não

						<i>Parodia mueller-melchersii</i>	EN	Não
						<i>Parodia ottonis</i>	VU	Não
						<i>Parodia oxycostata</i>	VU	Não
						<i>Parodia tenuicylindrica</i>	EN	Não
Parque Nacional do Pantanal Mato Grossense	Pantanal	1981	PI	Sim	2003	<i>Cereus saddianus</i>	CR	Sim

Anexo 2: Cactáceas ameaças de extinção presentes e ausentes na CITE 2017.

Espécie	Protegida pela CITE 2017	Endêmica do Brasil	Sofrem com coleta ilegal segundo a IUCN
<i>Discocactus bahiensis</i>	Sim	Sim	1
<i>Discocactus boliviensis</i>	Sim	Não	1
<i>Discocactus cangaensis</i>	Sim	Sim	1
<i>Discocactus catingicola</i>	Sim	Sim	0
<i>Discocactus diersianus</i>	Sim	Sim	1
<i>Discocactus ferricola</i>	Sim	Não	0

<i>Discocactus hartmannii</i>	Sim	Não	0
<i>Discocactus horstii</i>	Sim	Sim	1
<i>Discocactus petr-halfari</i>	Sim	Sim	1
<i>Discocactus pseudoinsignis</i>	Sim	Sim	1
<i>Discocactus subterraneo-proliferans</i>	Sim	Sim	0
<i>Discocactus zehntneri</i>	Sim	Sim	1
<i>Melocactus conoideus</i>	Sim	Sim	1
<i>Melocactus deinacanthus</i>	Sim	Sim	1
<i>Melocactus glaucescens</i>	Sim	Sim	1
<i>Melocactus paucispinus</i>	Sim	Sim	1
<i>Uebelmannia buiningii</i>	Sim	Sim	1
<i>Uebelmannia gummifera</i>	Sim	Sim	1
<i>Uebelmannia pectinifera</i>	Sim	Sim	1
<i>Arrojadoa albiflora</i>	Não	Sim	0

<i>Arrojadoa bahiensis</i>	Não	Sim	1
<i>Arrojadoa dinae</i>	Não	Sim	1
<i>Arrojadoa eriocaulis</i>	Não	Sim	1
<i>Arrojadoa marylandiae</i>	Não	Sim	0
<i>Arrojadoa multiflora</i>	Não	Sim	0
<i>Arthrocerus glaziovii</i>	Não	Sim	0
<i>Arthrocerus melanurus</i>	Não	Sim	0
<i>Arthrocerus melanurus subsp. magnus</i>	Não	Sim	0
<i>Arthrocerus melanurus subsp. melanurus</i>	Não	Sim	0
<i>Arthrocerus melanurus subsp. Odorus</i>	Não	Sim	0
<i>Arthrocerus rondonianus</i>	Não	Sim	0
<i>Brasilicereus estevesii</i>	Não	Sim	0
<i>Brasilicereus markgrafii</i>	Não	Sim	0
<i>Brasilicereus phaeacanthus</i>	Não	Sim	0

<i>Cereus estevesii</i>	Não	Sim	0
<i>Cereus mirabella</i>	Não	Sim	0
<i>Cereus pierre-braunianus</i>	Não	Sim	0
<i>Cereus saddianus</i>	Não	Sim	0
<i>Cipocereus bradei</i>	Não	Sim	1
<i>Cipocereus crassisepalus</i>	Não	Sim	0
<i>Cipocereus laniflorus</i>	Não	Sim	0
<i>Cipocereus minensis</i>	Não	Sim	0
<i>Cipocereus pusilliflorus</i>	Não	Sim	0
<i>Coleocephalocereus braunii</i>	Não	Sim	0
<i>Coleocephalocereus buxbaumianus</i>	Não	Sim	0
<i>Coleocephalocereus buxbaumianus subsp. flavisetus</i>	Não	Sim	0
<i>Coleocephalocereus diersianus</i>	Não	Sim	0
<i>Coleocephalocereus fluminensis subsp. decumbens</i>	Não	Sim	0

<i>Coleocephalocereus goebelianus</i>	Não	Sim	0
<i>Coleocephalocereus pluricostatus</i>	Não	Sim	0
<i>Coleocephalocereus purpureus</i>	Não	Sim	1
<i>Coleocephalocereus uebelmanniorum</i>	Não	Sim	0
<i>Echinopsis calochlora</i>	Não	Não	0
<i>Echinopsis oxygona</i>	Não	Não	0
<i>Espositoopsis dybowskii</i>	Não	Sim	0
<i>Estevesia alex-bragae</i>	Não	Sim	0
<i>Facheiroa cephaliomelana</i>	Não	Sim	0
<i>Facheiroa cephaliomelana subsp. estevesii</i>	Não	Sim	0
<i>Facheiroa ulei</i>	Não	Sim	0
<i>Frailea buenekeri</i>	Não	Sim	0
<i>Frailea castanea</i>	Não	Não	1
<i>Frailea curvispina</i>	Não	Sim	0

<i>Frailea fulviseta</i>	Não	Sim	0
<i>Frailea gracillima</i>	Não	Não	0
<i>Frailea mammifera</i>	Não	Sim	0
<i>Frailea phaeodisca</i>	Não	Não	0
<i>Frailea pumila</i>	Não	Não	0
<i>Frailea pygmaea</i>	Não	Não	0
<i>Frailea schilinzkyana</i>	Não	Não	0
<i>Gymnocalycium denudatum</i>	Não	Não	1
<i>Gymnocalycium horstii</i>	Não	Sim	1
<i>Gymnocalycium uruguayense</i>	Não	Não	0
<i>Hatiora cylindrica</i>	Não	Sim	0
<i>Hatiora epiphylloides</i>	Não	Sim	0
<i>Hatiora gaertneri</i>	Não	Sim	1
<i>Hatiora herminiae</i>	Não	Sim	1

<i>Melocactus azureus</i>	Não	Sim	1
<i>Melocactus braunii</i>	Não	Sim	1
<i>Melocactus brederooianus</i>	Não	Sim	0
<i>Melocactus ferreophilus</i>	Não	Sim	1
<i>Melocactus lanssensianus</i>	Não	Sim	1
<i>Melocactus pachyacanthus</i>	Não	Sim	1
<i>Melocactus salvadorensis</i>	Não	Sim	1
<i>Melocactus violaceus</i>	Não	Sim	1
<i>Melocactus violaceus subsp. ritteri</i>	Não	Sim	1
<i>Micranthocereus albicephalus</i>	Não	Sim	0
<i>Micranthocereus auriazureus</i>	Não	Sim	0
<i>Micranthocereus dolichospermaticus</i>	Não	Sim	1
<i>Micranthocereus hofackerianus</i>	Não	Sim	1
<i>Micranthocereus polyanthus</i>	Não	Sim	0

<i>Micranthocereus streckeri</i>	Não	Sim	1
<i>Micranthocereus violaciflorus</i>	Não	Sim	1
<i>Parodia alacriportana</i>	Não	Sim	1
<i>Parodia allosiphon</i>	Não	Não	0
<i>Parodia arnostiana</i>	Não	Sim	1
<i>Parodia buiningii</i>	Não	Não	1
<i>Parodia concinna</i>	Não	Não	1
<i>Parodia crassigibba</i>	Não	Sim	1
<i>Parodia erinacea</i>	Não	Não	1
<i>Parodia fusca</i>	Não	Sim	0
<i>Parodia gaucha</i>	Não	Sim	0
<i>Parodia glaucina</i>	Não	Não	1
<i>Parodia haselbergii</i>	Não	Sim	1
<i>Parodia herteri</i>	Não	Não	1

<i>Parodia horstii</i>	Não	Sim	1
<i>Parodia langsdorfii</i>	Não	Não	1
<i>Parodia leninghausii</i>	Não	Sim	0
<i>Parodia magnifica</i>	Não	Sim	1
<i>Parodia mammulosa</i>	Não	Não	0
<i>Parodia mueller-melchersii</i>	Não	Não	1
<i>Parodia muricata</i>	Não	Sim	0
<i>Parodia neoarchavaletae</i>	Não	Não	0
<i>Parodia neohorstii</i>	Não	Sim	1
<i>Parodia ottonis</i>	Não	Não	1
<i>Parodia oxycostata</i>	Não	Não	1
<i>Parodia permutata</i>	Não	Não	0
<i>Parodia rechensis</i>	Não	Sim	1
<i>Parodia rudibuenekeri</i>	Não	Sim	0

<i>Parodia schumanniana</i>	Não	Não	0
<i>Parodia scopa</i>	Não	Não	1
<i>Parodia stockingeri</i>	Não	Sim	0
<i>Parodia tenuicylindrica</i>	Não	Não	0
<i>Parodia warasii</i>	Não	Sim	0
<i>Pereskia aureiflora</i>	Não	Sim	0
<i>Pierrebraunia bahiensis</i>	Não	Sim	1
<i>Pilosocereus aureispinus</i>	Não	Sim	0
<i>Pilosocereus aurisetus subsp. aurilanatus</i>	Não	Sim	0
<i>Pilosocereus azulensis</i>	Não	Sim	0
<i>Pilosocereus diersianus</i>	Não	Sim	0
<i>Pilosocereus floccosus subsp. quadricostatus</i>	Não	Sim	0
<i>Pilosocereus frewenii</i>	Não	Sim	0
<i>Pilosocereus fulvilanatus</i>	Não	Sim	1

<i>Pilosocereus glaucochrous</i>	Não	Sim	0
<i>Pilosocereus magnificus</i>	Não	Sim	1
<i>Pilosocereus multicostatus</i>	Não	Sim	0
<i>Pilosocereus parvus</i>	Não	Sim	0
<i>Pilosocereus ulei</i>	Não	Sim	0
<i>Pseudoacanthocereus brasiliensis</i>	Não	Sim	0
<i>Rhipsalis cereoides</i>	Não	Sim	0
<i>Rhipsalis crispata</i>	Não	Sim	0
<i>Rhipsalis dissimilis</i>	Não	Sim	0
<i>Rhipsalis mesembryanthemoides</i>	Não	Sim	0
<i>Rhipsalis oblonga</i>	Não	Sim	0
<i>Rhipsalis pacheco-leonis</i>	Não	Sim	0
<i>Rhipsalis paradoxa subsp. septentrionalis</i>	Não	Sim	0
<i>Rhipsalis pentaptera</i>	Não	Sim	0

<i>Rhipsalis pilocarpa</i>	Não	Sim	0
<i>Rhipsalis russellii</i>	Não	Não	0
<i>Rhipsalis triangularis</i>	Não	Sim	0
<i>Schlumbergera kautskyi</i>	Não	Sim	0
<i>Schlumbergera microsphaerica</i>	Não	Sim	0
<i>Schlumbergera opuntioides</i>	Não	Sim	1
<i>Schlumbergera orssichiana</i>	Não	Sim	1
<i>Schlumbergera russelliana</i>	Não	Sim	1
<i>Schlumbergera truncata</i>	Não	Sim	1
<i>Siccobaccatus insigniflorus</i>	Não	Sim	0
<i>Tacinga braunii</i>	Não	Sim	0
<i>Tacinga estevesii</i>	Não	Sim	0
<i>Tacinga subcylindrica</i>	Não	Sim	1
		Total	63