

UFRRJ

**INSTITUTO DE FLORESTAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
CIÊNCIAS AMBIENTAIS E FLORESTAIS**

DISSERTAÇÃO

**CACTACEAE EPÍFITAS DO ESTADO DO
RIO DE JANEIRO: CONHECIMENTO
ACUMULADO E SUAS LACUNAS**

Maila Ferreira de Aguiar

2015



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE FLORESTAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS E
FLORESTAIS

CACTACEAE EPÍFITAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO: CONHECIMENTO ACUMULADO E
SUAS LACUNAS

MAILA FERREIRA DE AGUIAR

Sob a orientação do Professor

Dr. André Felipe Nunes-Freitas

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências Ambientais e Florestais**, no Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Florestais, Área de Concentração em Conservação da Natureza.

Seropédica, RJ
Fevereiro de 2015

583.56098153

A282c

T

Aguiar, Maila Ferreira de, 1983-

Cactaceae epífitas do Estado do Rio de Janeiro: conhecimento acumulado e suas lacunas / Maila Ferreira de Aguiar - 2015. 45 f.: il.

Orientador: André Felipe Nunes-Freitas.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Curso de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Florestais.

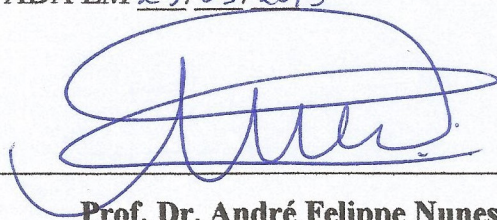
Bibliografia: f. 36-45.

1. Cacto - Rio de Janeiro (Estado) - Teses. 2. Cacto - Identificação - Teses. 3. Cacto - Distribuição geográfica - Teses. 4. Mata Atlântica - Teses. I. Nunes-Freitas, André Felipe, 1972-. II. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Curso de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Florestais. III. Título.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE FLORESTAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS E FLORESTAIS
MAILA FERREIRA DE AGUIAR

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências Ambientais e Florestais**, no Curso de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Florestais, área de Concentração em Conservação da Natureza.

Dissertação APROVADA EM 29/05/2015



Prof. Dr. André Felipe Nunes-Freitas

Departamento de Ciências Ambientais/ Instituto de Florestas/ UFRuralRJ (Orientador)



Profa. Dra. Flavia Souza Rocha

Departamento de Ciências Ambientais/ Instituto de Florestas/ UFRuralRJ



Prof. Dr. Ruy José Válka Alves

Museu Nacional do Rio de Janeiro/ UFRJ

“No começo pensei que estivesse lutando para salvar as seringueiras, depois que estava lutando para salvar a floresta Amazônica. Agora, percebi que estava lutando para salvar a humanidade.”

Chico Mendes

*Dedico este trabalho a Dani por me
incentivar e me dar forças nos momentos
mais difíceis e amar a floresta tanto
quanto eu.*

AGRADECIMENTOS

Ao programa de pós-graduação em Ciências Ambientais e Florestais da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, seus funcionários e corpo docente, por toda a ajuda quando solicitada e pelo apoio.

À CAPES, pela bolsa de mestrado concedida durante o curso.

Ao amigo que fiz e orientador André Felipe Nunes-Freitas por me abrir para o grande mundo das epífitas, pela paciência e por todos os ensinamentos (inclusive dicas de cervejas).

A Thereza Christina que foi praticamente minha co-orientadora na reta final, e ajudou muito com todas as suas sugestões e correções.

À Dani, por sempre me apoiar em tudo, inclusive me acompanhando nos herbários, me salvando no inglês e me dando forças. Sem ela nada disso seria realizado.

A todos amigos do Laboratório de Ecologia Vegetal e Biologia Vegetal da UFRRJ, especialmente a Kelly, Bianca e Aline pela ajuda em todo processo da dissertação e os papos descontraídos todas as terças feiras.

Aos meus novos amigos do ICMBio que entendem que não posso sair aos finais de semana pois tenho que me “capacitar”.

Aos professores do Instituto de Florestas que ajudaram de alguma forma para este trabalho, em especial à Professora Alexandra Pires que leu meu último relatório e acrescentou muito nas correções.

À minha família, que mesmo sem saber muito bem o que significa fazer um mestrado, sempre me apoiou.

Aos meus quatro cachorrinhos que sempre me distraíram nos momentos mais estressantes.

E por fim, a Deus que sempre esteve ao meu lado.

RESUMO

AGUIAR, Maila Ferreira. **CACTACEAE EPÍFITAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO: CONHECIMENTO ACUMULADO E SUAS LACUNAS. 2015.** 45p. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Florestais). Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio Janeiro, Seropédica, RJ, 2015.

As epífitas da Floresta Atlântica apresentam uma grande diversidade biológica, podendo incrementar em até 50% o número total de espécies de uma localidade. Elas são importantes fontes de recursos para vários organismos, e também atuam como bioindicadores de qualidade ambiental. A família Cactaceae é uma das mais representativas famílias de angiospermas entre as epífitas do neotrópico. O Brasil possui dois grandes centros de endemismos da família Cactaceae: as regiões áridas do nordeste e a Floresta Atlântica, sendo que nesta última a maioria das espécies são epífitas. Neste contexto, encontra-se o estado do Rio de Janeiro que possui em seu território uma grande riqueza de epífitas da família Cactaceae, inclusive de espécies endêmicas. Este trabalho teve por objetivo fornecer uma listagem das espécies epífitas da família Cactaceae que ocorrem na vegetação natural do estado do Rio de Janeiro, apresentando dados atualizados sobre o seu grau de preservação, os ecossistemas que habitam, sua distribuição geográfica e indicando o estado atual e possíveis lacunas do conhecimento para essa família. Os dados foram obtidos a partir do material botânico depositado nos principais herbários do estado: Jardim Botânico do Rio de Janeiro (RB), Museu Nacional do Rio de Janeiro (R), Alberto Castelhanos/ INEA (GUA), Departamento de Botânica da UFRuralRJ (RBR), Universidade Santa Úrsula (RUSU) e *Herbarium Bradeanum* (HB). Foram listadas 41 espécies, e uma subespécie, de epífitas da família Cactaceae pertencentes a seis gêneros. O gênero mais frequente foi *Rhipsalis* (64,3%) seguido por *Schlumbergera* (9,5%). Pela classificação da IUCN 17 espécies estão em alguma classe de ameaça de extinção e dentre estas quatro também estão presentes no Livro Vermelho da Flora do Brasil. Verificou-se também uma concentração de estudos nas regiões Metropolitana, Serrana e Sul Fluminense e baixos números de depósitos para as demais localidades do estado o que reflete a ausência de estudos específicos para espécies epífitas, que muitas vezes são ignoradas em estudos fitossociológicos. O baixo número de depósitos de algumas espécies de epífitas da família Cactaceae em algumas localidades no estado do Rio de Janeiro reflete a ausência de projetos de pesquisas voltados para essa guilda de plantas que são frequentemente ignoradas nos trabalhos fitossociológicos, seja por dificuldade de acesso ou de identificação das mesmas.

Palavras-chave: Floresta Atlântica, Distribuição geográfica, Gestão do conhecimento.

ABSTRACT

AGUIAR, Maila Ferreira. **RIO DE JANEIRO STATE'S CACTACEAE EPIPHYTIC: ACCUMULATED KNOWLEDGE AND GAPS. 2015.** 45p. Dissertation (Master Science in Environmental and Forest Science). Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio Janeiro, Seropédica, RJ, 2015.

The Atlantic Forest epiphytes present a great biological diversity, and may even increase until 50% the total number of species from one location. They represent an important source of resources to many organisms, and acting also as environmental quality bio-indicators. The Cactaceae Family is one of the most representative family of angiosperms among the neotropic's epiphytes. There are two great centers of Cactaceae Family endemic species incidence in Brazil, the Northeast arid region and the Atlantic Forest which biodiversity is mostly composed by epiphytes. In this context, Rio de Janeiro state has a rich variety of Cactaceae Family epiphytes including many endemic species. The objective of this study is to provide a catalog of Cactaceae epiphytes species that occur in Rio de Janeiro state natural environment, presenting an updated forpreservation level, the inhabited ecosystems and the geographical distribution of the material deposited in *herbaria*, indicating the actual knowledge *status* and possible knowledgegaps about this family. The botanical collection consulted were from the following herbaria: Jardim Botânico do Rio de Janeiro (RB), Museu Nacional do Rio de Janeiro (R), Alberto Castelhanos/INEA (GUA), Departamento de Botânica da UFRuralRJ (RBR), Universidade Santa Úrsula (RUSU) e *Herbarium Bradeanum* (HB). Were listed 41 species and one subspecies of Cactaceae, belonging to six *genera*. The most frequent genre was *Rhipsalis* (64,3%), followed by *Schlumbergera* (9,5%). According to IUCN classification system, 17 species are in some kind of threat of extinction and four species among them are in the Brazil Flora Red Book. The metropolitan region has a concentration of studies, whereas mountain regions and the south of the state had low number of deposits, which reflects the lack of specific epiphytes species studies which are often ignored in phytosociological studies. The low number of some epiphytes species deposits from Cactaceae family in certain areas of the state of Rio de Janeiro reflects the lack of researching projects directioned to this guild of plants that are frequently ignored on phytosociological studies, either by difficulties of access or identification of them.

Keywords: Atlantic Forest, Distribution, Knowledge management

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Blocos de vegetação do Estado do Rio de Janeiro categorizados em grandes blocos adaptado de ROCHA <i>et al.</i> (2003). (1- bloco da Região Norte Fluminense, 2- bloco da região Serrana Central, 3- bloco da região Metropolitana, 4- bloco da região Sul Fluminense, 5- bloco da região da Serra da Mantiqueira, 6- bloco da região da Baixada Litorânea).	10
Figura 2- Riqueza de espécies dos gêneros mais frequentes entre as epífitas da família Cactaceae depositados nos herbários pesquisados do estado do Rio de Janeiro.	12
Figura 3- Espécies de epífitas mais frequentes da família Cactaceae depositadas nos herbários pesquisados do estado do Rio de Janeiro.	16
Figura 4 - Espécies de epífitas mais frequentes da família Cactaceae depositadas nos herbários pesquisados do estado do Rio de Janeiro. (A) <i>Rhipsalis teres</i> Steud. (B) <i>Rhipsalis pachyptera</i> Pfeiff. (Fotos: Maila Aguiar. Localidade: Reserva Biológica de Guapiaçú).	16
Figura 5- Número de depósitos de epífitas da família Cactaceae nos herbários pesquisados por décadas no estado do Rio de Janeiro e acúmulo dos depósitos.	17
Figura 6- Número de espécies de epífitas da família Cactaceae depositadas nos herbários pesquisados por décadas.	18
Figura 7- Frequência das preferências de substrato pelas espécies da família Cactaceae depositadas nos herbários pesquisados do estado do Rio de Janeiro.	19
Figura 8- Frequência de formas de vida informadas das espécies de epífitas da família Cactaceae depositadas nos herbários pesquisados do estado do Rio de Janeiro.	19
Figura 9- Frequência de depósitos de epífitas da família Cactaceae nos herbários pesquisados do estado do Rio de Janeiro. Legenda: GUA - Herbário Alberto Castelhanos/ INEA; RB - Jardim Botânico do Rio de Janeiro; R - Museu Nacional do Rio de Janeiro, HB - <i>Herbarium Bradeanum</i> , RUSU - Universidade Santa Úrsula, RBR- Herbário do departamento de Botânica da UFRRJ.	20
Figura 10- Distribuição das epífitas da família Cactaceae depositadas nos herbários pesquisados do estado do Rio de Janeiro por classes de altitude.	21
Figura 11- Distribuição das exsicatas das epífitas da família Cactaceae depositadas nos herbários pesquisados do estado do Rio de Janeiro por blocos de vegetação.	22
Figura 12- Número de espécies de epífitas da família Cactaceae depositadas nos herbários pesquisados do estado do Rio de Janeiro por blocos de vegetação.	22
Figura 13- Distribuição das exsicatas das epífitas da família Cactaceae depositadas nos herbários pesquisados no estado do Rio de Janeiro por municípios.	24
Figura 14- Distribuição das espécies de epífitas da família Cactaceae depositadas nos herbários pesquisados no estado do Rio de Janeiro por municípios.	25
Figura 15- Relação entre o número de espécies de Cactaceae epífitas registradas e o número de exsicatas depositadas nos municípios do estado do Rio de Janeiro (N = 91 municípios). ...	26
Figura 16- Relação entre o número de Unidades de Conservação presentes nos blocos de vegetação e o número de depósitos das exsicatas nos principais herbarios do estado do Rio de Janeiro.	26
Figura 17- Dendrograma ilustrando a similaridade florística entre os blocos de vegetação com base nos depósitos das epífitas da família Cactaceae nos herbários pesquisados do estado do Rio de Janeiro.	28

LISTA DE TABELAS E QUADROS

Tabela 1- Caracterização dos blocos de vegetação adaptada de Rocha <i>et al.</i> (2003). * Unidade de Conservação em que foram registradas coletas de epífitas da família Cactaceae.	9
Tabela 2- Lista de espécies epífitas da família Cactaceae, estado de conservação segundo o Livro Vermelho da Flora do Brasil e a IUCN e o (* Dados não informados; VU – vulnerável; LC – pouco preocupante; NE – espécies não avaliadas quanto à ameaça; DD – deficiência de dados; NT – quase ameaçada; CR – criticamente em perigo; EN – em perigo), blocos de vegetação em que a espécie foi coletada: 1 – bloco da região Norte Fluminense, 2 – bloco da região Serrana Central, 3 – bloco da região Metropolitana, 4 – bloco da região Sul Fluminense, 5 – bloco da região da Serra da Mantiqueira, 6 – bloco da região da Baixada Litorânea, número de unidades de conservação em que a espécie foi coletada e número de registros da espécie.	13
Tabela 3- Valores de riqueza e diversidade florística das espécies de epífitas da família Cactaceae depositadas nos herbários pesquisados do estado do Rio de Janeiro entre os blocos de vegetação modificados a partir de Rocha <i>et al.</i> (2003). Os maiores valores estão sublinhados e os menores em negrito.	27
Tabela 4- Índices de similaridade florística das espécies de epífitas da família Cactaceae entre os blocos de vegetação do estado do Rio de Janeiro. Os maiores valores estão sublinhados e os menores em negrito.	27

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	1
2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
3	REVISÃO DE LITERATURA	3
3.1	As epífitas	3
3.2	Epífitas da família Cactaceae.....	5
4	METODOLOGIA GERAL	7
4.1	Área de estudo	7
4.2	Metodologia.....	7
4.2.1	Levantamento do conhecimento acumulado nas coleções botânicas	7
4.2.2	Análises	11
5	RESULTADOS	12
5.1	Lista de epífitas da família Cactaceae para o estado do Rio de Janeiro	12
5.2	Acúmulo do conhecimento	17
5.3	Qualidade dos dados	18
5.4	Distribuição e ocorrência das epífitas da família Cactaceae no Estado do Rio de Janeiro.....	20
5.4.1	Distribuição altitudinal	20
5.4.2	Distribuição nos blocos de vegetação e municípios	21
5.4.3	Riqueza e composição das cactáceas epífitas no estado do Rio de Janeiro.....	27
6	DISCUSSÃO	29
7	CONCLUSÃO.....	35
8	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	36

1 INTRODUÇÃO

A competição pela luz nas florestas tropicais fez com que muitas plantas desenvolvessem diferentes mecanismos para obter esse recurso (DISLICH, 1996). Dentre essas adaptações, podem ser citados o grande comprimento dos troncos e ramificações das árvores emergentes e os trocos volúveis de lianas e vinhas, que se utilizam de outros troncos para chegarem à luz (DISLICH, 1996).

O epifitismo, produto de um desses processos de adaptação evolutiva, desenvolveu-se em algumas plantas para alcançarem a luz, diminuindo assim a competição deste recurso tão disputado nas florestas úmidas. Esse mecanismo dispensa o investimento energético na formação de tecidos de sustentação (como aquele encontrado em troncos), reduzindo o tamanho corpóreo e desenvolvendo adaptações que permitem que essas plantas se desenvolvam sobre troncos, ramos e galhos de árvores ou arbustos sem, no entanto, parasitá-los (BENZING, 1990). Esta forma de vida se desenvolveu independentemente em diferentes famílias botânicas, fazendo com que a diversidade deste grupo ecológico seja elevada, com algumas famílias sendo predominantemente compostas por plantas epífitas, tais como Orchidaceae, Araceae, Bromeliaceae e Polypodiaceae (BENZING, 1990; KERSTEN, 2010).

As epífitas na Floresta Atlântica apresentam uma grande diversidade biológica, podendo incrementar em até 50% o número total de espécies de uma localidade (KERSTEN, 2010). Assim, a diversidade de epífitas nesse bioma, possivelmente, é maior que em outras florestas tropicais. Além disso, essas plantas são importantes fontes de recursos para vários organismos (ROCHA *et al.*, 2004) e, devido à sua sensibilidade às alterações do ambiente também podem atuar como bioindicadores de qualidade ambiental (BUDOWISKI, 1963, 1965).

A família Cactaceae é uma das mais representativas angiospermas entre as epífitas da Floresta Atlântica (KERSTEN, 2010). Estudos recentes mostram que a família possui uma grande riqueza nos neotrópicos, com cerca de 1500 espécies (HUNT *et al.*, 2006), sendo o Brasil um dos países que concentram maior diversidade, além de dois grandes centros de endemismo da família: as regiões áridas do nordeste e a Floresta Atlântica, que possui em sua maioria espécies epífitas (TAYLOR & ZAPPI, 2004). No estado do Rio de Janeiro cerca de 78% das espécies da família são epífitas, sendo sete consideradas endêmicas (CALVENTE *et al.*, 2005). Neste contexto, o estado destaca-se como uma importante área para a conservação de epífitas da família Cactaceae. Entretanto, o número de estudos que incluem cactáceas epífitas no bioma é reduzido e concentra-se no sul do país (WAECHTER, 1986; 1992; 1998; KERSTEN & SILVA, 2001; GONÇALVES & WAECHTER, 2002; KERSTEN & SILVA, 2002; BORGIO & SILVA, 2003; GIÓNGO & WAECHTER, 2004; HEFLER & FAUSTIONI, 2004; GAIOTTO & ACRA, 2005; BONNET, 2006; BONNET & QUEIROZ, 2006; KERSTEN, 2006; KERSTEN & SILVA, 2006; KERSTEN & KUNYIOSHI, 2006; PERLEBERG & TOMKOWSKI, 2007; BUZATTO *et al.*, 2008; DETTKE *et al.*, 2008; BONNET *et al.*, 2009b; KERSTEN *et al.*, 2009; KERSTEN & KUNIYOSHI, 2009; BERNARDI & BUDKE, 2010; GERALDINO *et al.*, 2010; BLUM *et al.*, 2011; BONNET *et al.*, 2011; BIANCHI *et al.*, 2012; CAGLIONI *et al.* 2012; STAUDT *et al.*, 2012,). Assim, o estado do Rio de Janeiro apresenta-se como uma grande lacuna de conhecimento sobre esse grupo ecológico, o que dificulta a geração de conhecimento e subsídios para a conservação e manejo dessas espécies e daquelas a elas associadas.

O estado do Rio de Janeiro está inserido no bioma Floresta Atlântica, que é considerado um dos ecossistemas tropicais mais diversos e ameaçados do planeta, estando

entre os 35 *hotspots* de biodiversidade do mundo (MYERS *et al.*, 2000; MITTERMEIER *et al.*, 2004). Isso se deve ao fato de as grandes cidades do país estarem concentradas no bioma, apresentando uma densidade demográfica que varia entre 500 a 10000 habitantes por km², que vivem e dependem direta ou indiretamente dos recursos naturais desses ecossistemas (MYERS *et al.*, 2000; MITTERMEIER *et al.*, 2004).

A Floresta Atlântica passou por uma longa história de uso intensivo da terra para exploração de produtos, incluindo os ciclos de exploração do pau-brasil, da cana-de-açúcar, do café, do cacau e da pecuária (LEAL & CÂMARA, 2005). Nas últimas décadas, devido principalmente a ocupação humana, a destruição da Floresta Atlântica aumentou, gerando elevada fragmentação nesse bioma. Sua área original foi reduzida, ocasionando mudanças nos padrões de composição e abundância de espécies e, conseqüentemente, nos processos ecológicos das comunidades (LEAL & CÂMARA, 2005).

A perda de cobertura vegetal e a alteração dos habitats vêm levando a uma acelerada perda de biodiversidade, o que inclui não somente a perda de populações e espécies, mas também de variabilidade genética e processos ecológicos e evolutivos que mantêm essa diversidade, além dos ecossistemas como um todo (MYERS *et al.*, 2000; MITTERMEIER *et al.*, 2004). Assim, os fragmentos remanescentes são comparados a ilhas onde, segundo a teoria de MacArthur e Wilson (WILSON, 1977), o número de espécies aumenta aproximadamente na razão da raiz quadrada da área da ilha. O pequeno tamanho dos fragmentos pode estar sendo insuficiente para manter populações em níveis sustentáveis, tanto no aspecto ecológico como no aspecto genético (MYERS *et al.*, 2000; MITTERMEIER *et al.*, 2004). Além disso, no caso da Floresta Atlântica, os fragmentos que restaram continuam se deteriorando devido à exploração ilegal de seus recursos e a introdução de espécies exóticas invasoras (LEAL & CÂMARA, 2005).

A Floresta Atlântica do estado do Rio de Janeiro possui um dos maiores centros de endemismo do Brasil e se destaca como uma importante região a ser preservada em razão de sua enorme riqueza para diversos grupos da flora e da fauna (ROCHA *et al.*, 2003). Entretanto, essa diversidade vem se perdendo por razão da enorme pressão exercida sobre os remanescentes de floresta do estado, onde o desmatamento aumentou em 9% no período de 2012-2013 em relação ao período anterior, restando uma área de 23.948 hectares de floresta (SOS MATA ATLÂNTICA, 2014). O que resta desta cobertura encontra-se dividido em diversos fragmentos de tamanhos variados, estando a maior parte concentrada em regiões montanhosas e uns poucos em áreas submontanas, margens de rios e ecossistemas litorâneos (ROCHA *et al.*, 2003).

Neste contexto, este trabalho tem por objetivo fornecer uma listagem das espécies epífitas da família Cactaceae que ocorrem na vegetação do estado do Rio de Janeiro, apresentando dados atualizados sobre o seu grau de preservação, os ecossistemas que habitam, sua distribuição geográfica e indicando o estado atual e possíveis lacunas do conhecimento para essa família. Com isso, pretende-se contribuir, inicialmente, com a gestão do conhecimento, compilando dados difusos depositados nos herbários, com valores qualitativos e quantitativos das epífitas dessa família, para que se conheça o quê e o quanto ainda pode ser preservado. Para um país como o Brasil que detém cerca de 14% de toda diversidade de plantas do mundo, o conhecimento e a compilação desses dados se faz de maneira ineficiente diante das demandas ambientais atuais. As coleções botânicas abrigam toda a história documentada que certifica a diversidade e riqueza de um determinado local. A gestão desses dados é uma ferramenta imprescindível para conhecimento da biodiversidade e futuras tomadas de decisões pelos órgãos ambientais.

2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar a riqueza e a composição das epífitas da família Cactaceae para o estado do Rio de Janeiro através dos dados coletados nos herbários pesquisados.
- Apresentar dados atualizados sobre o grau de preservação, estado atual do conhecimento e lacunas para as epífitas da família Cactaceae do estado do Rio de Janeiro através dos dados coletados nos herbários pesquisados.
- Avaliar a similaridade florística das epífitas da família Cactaceae entre os remanescentes de vegetação da Floresta Atlântica no estado do Rio de Janeiro.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 As epífitas

Epífitas são plantas que utilizam outras como suporte durante toda a sua vida, ou parte significativa dela, vivendo de forma independente do solo (BENZING, 1990). Elas não emitem estruturas haustoriais, ou seja, não dependem do forófito (denominação das plantas, em geral árvores, que servem como suporte) para a obtenção e aproveitamento de nutrientes e água, como as espécies parasitas, embora sejam frequentemente confundidas com estas (BENZING, 1990).

As epífitas possuem grande diversidade de espécies, com ampla participação taxonômica, formando um complexo grupo em florestas tropicais e subtropicais úmidas (BENZING, 1990). MENDEZ *et al.* (2007) afirmaram que as epífitas são o produto evolutivo da grande luta da sobrevivência em bosques e florestas tropicais úmidas, que são os ecossistemas mais diversos e completos do planeta. Muito da diversidade desses ecossistemas se deve às epífitas, que frequentemente representam de 33 a 50% da flora vascular total de uma floresta tropical (GENTRY, 1988; BENZING, 1990), embora essa proporção possa atingir até 67% em algumas áreas (GENTRY & DODSON, 1987).

Os Neotrópicos possuem a maior riqueza de epífitas do planeta (GENTRY, 1988; BENZING, 1990), sendo sua diversidade cerca de seis vezes maior do que no continente Africano e uma vez e meia maior que na Ásia e a Oceania juntas (KERSTEN, 2010). No Brasil vários estudos encontraram mais de 300 espécies de epífitas em uma única área de floresta, especialmente no sul e sudeste do país, onde estas são mais estudadas (para uma lista de estudos, veja KERSTEN, 2010).

Dentre as formações florestais brasileiras a Floresta Ombrófila Densa possui a maior riqueza de epífitas, com 60,6% de ocorrência destas plantas entre todas as formas de vida, perdendo apenas para as zonas de ecótono com 69% (KERSTEN, 2010). Essa grande diversidade de epífitas nas florestas úmidas está associada ao fato destas plantas dependerem de umidade atmosférica alta (GENTRY & DODSON, 1987), mesmo que várias delas apresentem o metabolismo CAM, que confere à planta uma eficiência maior no uso da água (GENTRY & DODSON, 1987). Trabalhos pontuais realizados no Brasil mostraram que as cinco famílias botânicas mais ricas em epífitas são Orchidaceae, Bromeliaceae,

Polypodiaceae, Cactaceae e Piperaceae, que juntas contribuem com cerca de 70% das espécies de epífitas (KERSTEN, 2010).

As epífitas têm papel importante não só por aumentarem a diversidade local, mas por criarem condições favoráveis para a manutenção de diferentes organismos, sendo importantes fornecedoras de água, nutrientes, micro-habitats, abrigo, alimentação e sítio de reprodução para inúmeras espécies animais e vegetais, o que as torna base de inúmeras interações interespecíficas (ROCHA *et al.*, 2004; CESTARI & PIZO, 2008; BONNET *et al.*, 2009b). As epífitas são importantes, como por exemplo, para as aves tropicais por oferecerem uma grande variedade de recursos de forma direta, seja disponibilizando flores, néctar, frutos, materiais e locais de nidificação, ou mesmo fornecendo água para consumo e limpeza corporal (CESTARI, 2009). Apenas para a Floresta Atlântica foram registradas 112 espécies de aves interagindo com 97 espécies de epífitas (CESTARI, 2009). Estas aves utilizam-se das epífitas de maneira oportunista durante todo o ano sem variação no número de interações entre as estações seca e chuvosa (CESTARI & PIZO, 2008). Além disso, indiretamente, elas constituem micro-habitat para possíveis presas, tais como invertebrados e pequenos vertebrados (ROCHA *et al.*, 2004).

Outro destaque se dá pela ciclagem de nutrientes, onde as epífitas desempenham um importante papel na dinâmica dos ecossistemas. NADKARNI (1984) constatou que de todo peso seco da serrapirralheira de um ecossistema na Costa Rica, os nutrientes contidos nas epífitas representaram cerca de 45% do total de nutrientes encontrados. Do mesmo modo, OLIVEIRA (2004) constatou que as bromélias são importantes fontes de nutrientes, principalmente em solos pobres, como por exemplo, em um trecho de Floresta Atlântica no Rio de Janeiro onde cerca de 27% do Na e 19% de K encontrados em toda serrapilheira do solo estão presentes na “serrapilheira” do interior das bromélias. Além deste papel importante na devolução dos nutrientes ao solo, algumas epífitas, como as Orchidaceae, possuem uma relação simbiótica com fungos micorrízicos que são fundamentais na absorção de nutrientes e na reprodução dessas plantas (BUZATTO *et al.*, 2008).

Em função de suas características fisiológicas e nutricionais, as epífitas são fundamentais no entendimento da interferência antrópica no ambiente, uma vez que elas, em sua maioria, absorvem água e nutrientes por suas folhas e talos diretamente da umidade atmosférica, o que as torna mais expostas à ação dos poluentes (BATAGHIN *et al.*, 2010). Assim, as epífitas podem ser consideradas os primeiros indicadores biológicos de mudanças climáticas globais, pois apresentam uma dependência praticamente exclusiva das condições atmosféricas (BENZING, 1998). Por exemplo, como a distribuição vertical das epífitas no forófito é estritamente relacionada à captação de água e radiação solar, alguns autores sugerem que se houver um aumento de 3 a 4,8 °C na temperatura global do planeta, cerca de 78% das espécies de epífitas podem sofrer alteração nessa distribuição (CACH-PÉREZ *et al.*, 2014). A maioria das epífitas possui distribuição espacial restrita, com uma faixa estreita de adaptação às mudanças climáticas, assim sendo, essas plantas correm um risco maior de desaparecer em consequência ao aumento da temperatura se comparado as plantas terrestres (NADKARNI & SOLANO, 2002; KÖSTER, *et al.*, 2013).

Devido à sua dependência ao forófito e pelo seu lento crescimento, as epífitas podem ser relacionadas a estágios tardios de regeneração dos ambientes florestais após um impacto antrópico (ZOTZ, 2007). Florestas climáticas ou em estágios avançados de sucessão, com árvores de grande porte, tendem a apresentar maior riqueza e abundância de epífitas (BONNET *et al.*, 2009a), enquanto os estágios iniciais de regeneração da floresta possuem, comumente, menor diversidade destas plantas (BONNET & QUEIROZ, 2006; KERSTEN & KUNIYOSHI, 2006).

3.2 Epífitas da família Cactaceae

A família Cactaceae é uma das mais representativas angiospermas entre as epífitas do neotrópico (BENZING, 1990). É composta por 127 gêneros e aproximadamente 1450 espécies, das quais 115 (subordinadas a 18 gêneros) são consideradas epífitas (BENZING, 1990; GUARALDO, 2009), estando a maioria restrita às regiões subtropical e tropical do continente americano (BENZING, 1990; ORTEGA-BAES & GODÍNEZ-ALVAREZ, 2006). As cactáceas são endêmicas das Américas e sua distribuição vai desde o Canadá até a Argentina. O gênero *Rhipsalis* Gärtner (1788), é uma exceção, sendo o único cuja distribuição geográfica ultrapassa os limites do continente americano, podendo ser encontrado na África, na Índia e no Sri-Lanka, locais aos quais provavelmente chegou através da dispersão de suas sementes por aves que se alimentam de seu fruto (ORTEGA-BAES & GODÍNEZ-ALVAREZ, 2006). Essas plantas são encontradas em diferentes ecossistemas, no entanto a maior riqueza encontra-se em regiões áridas e semiáridas (GIBSON & NOBEL, 1986).

As cactáceas epífitas pertencem principalmente à subfamília Cactoideae e às tribos Hylocereeae e Rhipsalideae (CALVENTE *et al.*, 2005). No entanto, o epifitismo acidental pode ser encontrado em outras subfamílias e tribos, como em Opuntioideae e Cereeae (CALVENTE *et al.*, 2005).

O metabolismo CAM é muito comum entre as epífitas, podendo variar de 25 a 100% do total das espécies dependendo do seu habitat (ZOTZ & HIETZ, 2001). Estudos mostram que a maior parte das espécies de Cactaceae apresentam metabolismo do tipo CAM, salvo raras exceções que apresentam metabolismo do tipo C3-CAM (BENZING, 1990), como, por exemplo, espécies da subfamília Pereskioideae, que sob condições de boa umidade comportam-se como plantas C3, ou mesmo a subfamília Maihuenioideae, que inclui arbustos cespitosos com metabolismo C3 (XAVIER, 2010). Apesar de possuírem essa característica, que lhes confere tolerância ao estresse hídrico, as cactáceas epífitas raramente colonizam os galhos e os troncos com exposição à radiação mais intensa (BENZING, 1990). Mesmo habitando florestas tropicais úmidas, elas estão submetidas a condições de escassez de água e a eventuais restrições à quantidade de irradiação recebida (CALVENTE *et al.*, 2005). Assim, como adaptações típicas ao dossel das florestas, as cactáceas epífitas apresentam características mais derivadas em relação às plantas terrestres, como o aumento na área superficial (artículos angulados ou aplanados) e diminuição da quantidade e do tamanho dos espinhos que favorecem a sua polinização e dispersão de suas sementes (GIBSON & NOBEL, 1986).

Dentro dos ecossistemas tropicais, as cactáceas realizam numerosas interações biológicas. GUARALDO *et al.* (2013) mostraram uma especialização envolvendo o gênero *Rhipsalis* com um pequeno Passeriforme do gênero *Euphonia* que faz a dispersão de suas sementes quando limpa seu corpo da regurgitação e defecação em locais propícios para a instalação dessa epífita. O gênero *Melocactus* Link & Otto possui uma produção contínua de flores e frutos, o que sugere um papel fundamental na manutenção de polinizadores como o beija flor *Chlorostilbon aureoventris* e de lagartos frugívoros como *Tropidurus cocorobensis* (FIGUEIRA *et al.*, 1993; 1994; FONSECA, 2004; FONSECA *et al.*, 2008), que dispersam suas sementes localmente. Entre outros dispersores temos formigas e mamíferos terrestres e polinizadores como lepidópteros e abelhas, que interagem com os mais diversos cactos (TAYLOR, 1991; LOCATELLI *et al.*, 1997; LOCATELLI & MACHADO, 1999; SCHLINDWEIN & WITTMANN, 1995; FONSECA, 2004). Além de fornecimento de energia, pássaros também utilizam partes do corpo de cactos para confecção de seus ninhos. Por exemplo, algumas espécies de troquilídeos coletam tricomas do cefálio de

Micranthocereus purpureus (Gürke) F.Ritter (MACHADO *et al.*, 2003) e de *Pilosocereus aurisetus* (Werderm.) Byles & G.D.Rowley (SCHULZ & MACHADO, 2000) para confeccionar seus ninhos. Além de todas essas interações naturais, o homem utiliza muitas dessas plantas como ornamento, como as espécies do gênero *Schlumbergera* (popularmente chamada de flor-de-maio) (NOBEL, 2002).

As cactáceas possuem características ecológicas que as tornam vulneráveis a perturbações ambientais, como por exemplo, sua distribuição restrita, longos ciclos de vida e baixas taxas de crescimento individual (ORTEGA-BAES & GODÍNEZ-ALVAREZ, 2006). Estes distúrbios também podem afetar os indivíduos da família de forma indireta através da diminuição do seu potencial reprodutivo, já que estes dependem obrigatoriamente de animais para realizar a polinização e a dispersão de suas sementes (ORTEGA-BAES & GODÍNEZ-ALVAREZ, 2006). Além disso, algumas atividades humanas, como a retirada ilegal das espécies para abastecer coleções e o comércio clandestino nacional e internacional, afetam negativamente a sobrevivência dessas espécies (ORTEGA-BAES & GODÍNEZ-ALVAREZ, 2006). Assim sendo, a família Cactaceae é a sexta no ranking com maior número de espécies entre as categorias de ameaçadas de extinção do Livro Vermelho da Flora do Brasil, sendo que apenas 53,9% de suas espécies foram analisadas e muitas são endêmicas do Brasil e do estado do Rio de Janeiro (MARTINELLI & MORAES, 2013). Entretanto, para alguns países da América do Sul (incluindo o Brasil) e Central, há poucas informações sobre a distribuição das espécies e quais são os fatores ambientais que mantêm suas populações estáveis (ORTEGA-BAES & GODÍNEZ-ALVAREZ, 2006), comprometendo assim ações que visem à preservação da família.

O Brasil possui 237 espécies de Cactaceae distribuídas em 35 gêneros (14 endêmicos), das quais 176 são endêmicas, sendo o segundo país com a maior riqueza de espécies endêmicas da família, ficando atrás apenas do México (ORTEGA-BAES & GODÍNEZ-ALVAREZ, 2006). Isso faz do Brasil uma importante área para conservação de espécies desta família.

Até o presente momento foram encontradas 45 espécies distribuídas em 13 gêneros no estado do Rio de Janeiro, sendo a maior riqueza (30 espécies) encontrada na região metropolitana (CALVENTE *et al.*, 2005). Destas, 35 possuem a preferência de substrato epifítico (78%), das quais 21 são consideradas epífitas obrigatórias (CALVENTE *et al.*, 2005). Nesse contexto, o estado destaca-se como uma importante área para a conservação de epífitas da família Cactaceae. Uma das ações prioritárias para a conservação de cactos é a avaliação do estado de conservação de suas espécies. Sendo assim, trabalhos que indiquem lacunas no conhecimento para essas plantas são essenciais para futuras tomadas de decisões quanto à criação de novas unidades de proteção ambiental além da ampliação das unidades já existentes.

A simples avaliação de dados oriundos dos inventários florestais já realizados no estado não é suficiente para representar onde ocorrem as espécies da família Cactaceae, pois estes, geralmente, não incluem plantas herbáceas, especialmente as epífitas. No estado do Rio de Janeiro, apesar da grande riqueza de epífitas, são poucos e recentes os estudos voltados exclusivamente para discutir a ecologia, a estrutura da comunidade e a composição de espécies dessa guilda (FONTOURA, *et al.* 1997; ALVES, 1997; NUNES-FREITAS, 2004; NUNES-FREITAS & ROCHA, 2007; DIAS, 2009; FONTOURA *et al.*, 2009; RIBEIRO, 2009). Dessa forma, o conhecimento sobre a diversidade das epífitas e de sua ocorrência no estado ainda é escasso, o que dificulta as ações de manejo e conservação desse importante grupo ecológico.

4 METODOLOGIA GERAL

4.1 Área de estudo

O estado do Rio de Janeiro (20° 45' 56", 23° 22' 08" S e 40° 57' 23", 44° 53' 19" W) situa-se na região sudeste do Brasil, possuindo uma área de 43.780,172 Km² e população estimada em 2014 em mais de 16 milhões de habitantes (IBGE, 2014). Dentre estes, mais de 95% habitam as áreas urbanas e menos de 5% as áreas rurais. O estado possui 92 municípios e sua densidade demográfica total é de 365 habitantes por Km², fazendo fronteira com os estados de Minas Gerais ao norte e noroeste, São Paulo a sudoeste e Espírito Santo a nordeste.

Originalmente, o estado do Rio de Janeiro apresentava cerca de 97% de sua cobertura vegetal inserida na Floresta Atlântica (SOS MATA ATLÂNTICA, 2010). Devido à grande variação dos fatores climáticos e do relevo do estado, a vegetação apresenta grande diversidade. Um dos fatores que levam a essa grande variação climática é o comportamento pluviométrico no estado, determinado por dois fatores: a localização geográfica e topográfica e as massas de ar (CPRM, 2000), fazendo com que a variação pluviométrica no estado seja bastante acentuada, onde as maiores precipitações mensais observadas são nos meses de dezembro e janeiro (média de 2000 mm) e as menores ocorrendo entre junho e agosto (média de 600 mm) (CORREIA *et al.* 2011). A região norte do estado é a região mais seca, apresentando precipitações anuais em torno de 870 mm, enquanto a região da Serra do Mar é a mais chuvosa com 2020 mm.

4.2 Metodologia

4.2.1 Levantamento do conhecimento acumulado nas coleções botânicas

Para avaliar o estado do conhecimento, a distribuição geográfica das coletas no estado do Rio de Janeiro e as lacunas de conhecimento, foram levantados todos os registros da família Cactaceae nos principais herbários do estado e também na literatura corrente. Dessa forma, foram visitadas e consultadas as coleções botânicas dos seguintes herbários: Jardim Botânico do Rio de Janeiro (RB), Museu Nacional do Rio de Janeiro (R), Herbário Alberto Castelhanos/ INEA (GUA), Departamento de Botânica da UFRuralRJ (RBR), Universidade Santa Úrsula (RUSU) (coleção atualmente incorporada ao RB) e *Herbarium Bradeanum* (HB) (siglas padronizadas segundo *Index Herbariorum* (THIERS, 2015).

Em cada um destes herbários, as exsicatas e fichas de depósito foram consultadas, sendo anotadas todas as informações presentes, em especial as seguintes: espécie, data de coleta, descrição, localidade (com a máxima informação possível), localização geográfica (quando havia), altitude, micro habitat, forma de vida e observações relativas a mesma, preferência por substrato, tipo de vegetação e formação florestal, coletor, determinador e ano da determinação e se a espécie foi coletada em unidade de conservação. Para aquelas fichas cujas informações sobre distrito, município ou estado não estavam diretamente disponíveis, foi feita uma busca, através de consulta a sítios de busca, utilizando-se palavras chaves que

estivessem nas fichas de descrição, de tal forma que a informação mais precisa pudesse ser atualizada. Exsicatas sem nenhuma informação quanto à localização da coleta foram excluídas do banco de dados.

Os dados contidos nas exsicatas foram planilhados e filtrados em arquivo digital onde as informações foram alocadas em cinco conjuntos de dados:

1. Taxonomia: família, gênero, espécie e variedade, forma ou subespécie;
2. Ecologia: forma de vida e preferência por substrato;
3. Localização: estado, região política, município, distrito e bairro; altitude e coordenada geográfica;
4. Vegetação: fisionomia, formação florestal e estágio sucessional;
5. Se encontrada em unidade de conservação.

Com base nesses dados foi gerada uma lista de espécies epífitas da família Cactaceae para o estado do Rio de Janeiro. Esta lista preliminar foi comparada com a lista da Flora do Brasil para a família Cactaceae (TAYLOR *et al.*, 2014), com o bancos de dados disponíveis na internet: *Missouri Botanical Garden* (www.tropicos.org) e *International Plant Names Index* (IPNI; www.ipni.org) e com trabalhos referentes a família no estado do Rio de Janeiro para verificação da distribuição e da preferência de substrato das espécies encontradas. Espécies com nomes não resolvidos foram excluídas dessa listagem.

Para avaliação da ocorrência de coletas ao longo do gradiente altitudinal do estado, criamos classes de altitude de 200 em 200 m metros acima do nível do mar, entre 0 e 2400 m de altitude, e posteriormente separamos as exsicatas nestas classes altitudinais.

Os municípios onde as espécies ocorreram foram situados nos blocos de vegetação do estado sugeridos por ROCHA *et al.* (2003). Esses blocos de vegetação contribuem com uma visão mais ecológica da cobertura remanescente do estado do Rio de Janeiro. Segundo estes autores, os remanescentes de vegetação do estado podem ser divididos em cinco grandes blocos de vegetação: bloco da região Norte Fluminense; bloco da região Serrana Central; bloco da região Metropolitana; bloco da região Sul Fluminense e bloco da região da Serra da Mantiqueira (Tabela 1; Figura 1) (ROCHA *et al.*, 2003). Nesse estudo acrescentou-se mais um bloco para que fossem contempladas as coletas realizadas na região da Baixada Litorânea, que não pertence a nenhum grande bloco de vegetação descrito por ROCHA *et al.* (2003) (Figura1).

Tabela 1- Caracterização dos blocos de vegetação adaptada de Rocha *et al.* (2003). *
 Unidade de Conservação em que foram registradas coletas de epífitas da família Cactaceae.

Blocos de vegetação	Classificação vegetal	Região	Nº de UCs*
Norte Fluminense	Floresta Ombrófila Densa e a Floresta Estacional Semidecidual, restingas	Norte do estado na Serra do Mar	4
Serrana Central	Floresta Ombrófila Densa	Estende-se de leste a oeste no centro do Estado	6
Metropolitana	Floresta Ombrófila Densa secundária, manguezais, restingas	Compreende o maciço da Tijuca, maciço da Pedra Branca e maciço da Serra do Gericinó - Mendanha	6
Sul Fluminense	Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista e Floresta Estacional Semidecidual Aluvial, restingas	Sul do estado na Serra do Mar	4
Serra da Mantiqueira	Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista e da Floresta Estacional Semidecidual	Noroeste do estado	2
Baixada Litorânea	Floresta Estacional Semidecidual, restingas	Região dos Lagos	3

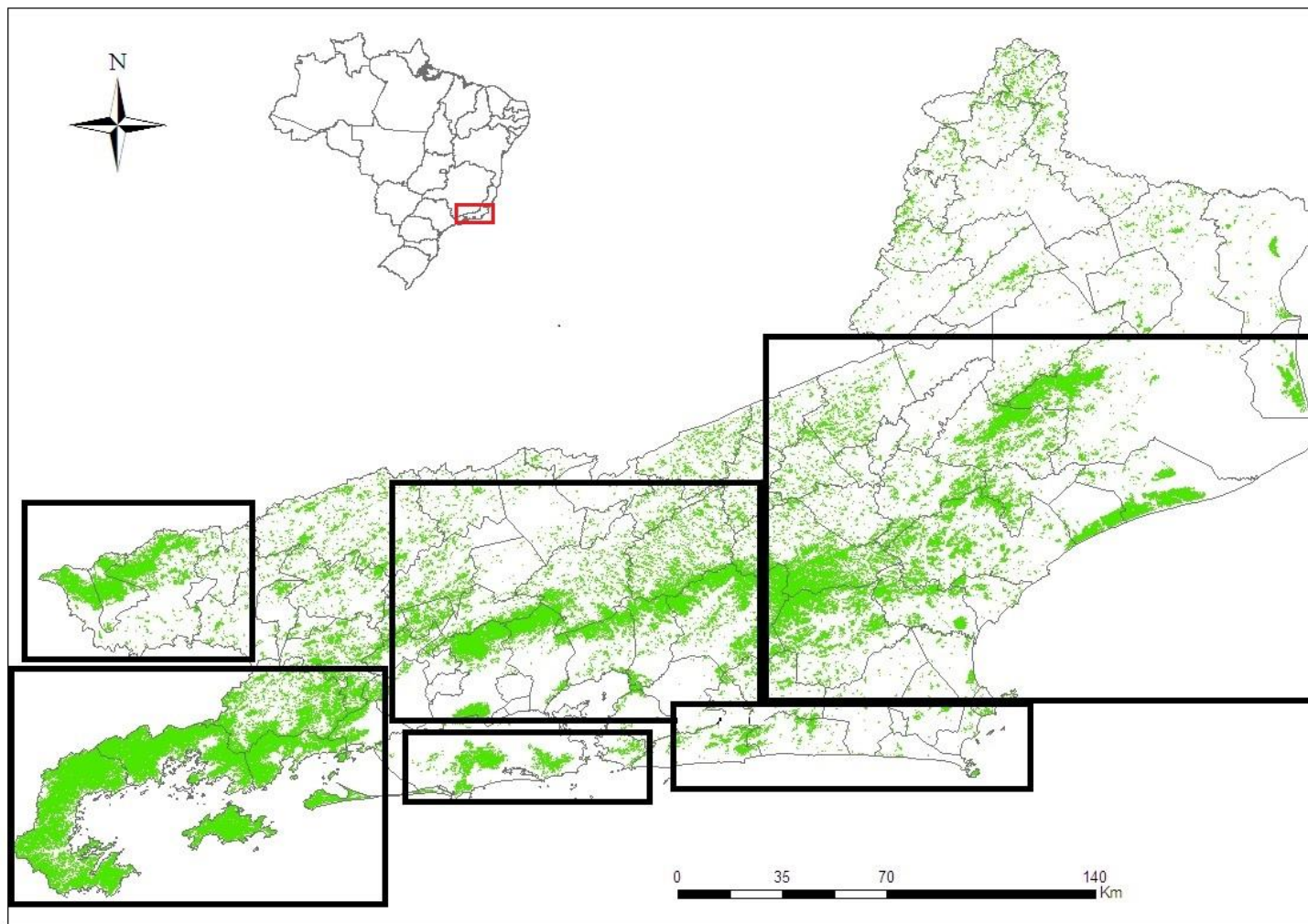


Figura 1- Blocos de vegetação do Estado do Rio de Janeiro categorizados em grandes blocos adaptado de ROCHA *et al.* (2003). (1- bloco da Região Norte Fluminense, 2- bloco da região Serrana Central, 3- bloco da região Metropolitana, 4- bloco da região Sul Fluminense, 5- bloco da região da Serra da Mantiqueira, 6- bloco da região da Baixada Litorânea).

A partir da lista gerada, foram avaliados os padrões de ocorrência das espécies e de seus registros, tanto pelos blocos de vegetação, como pelos municípios e classes altitudinais, de forma a avaliarmos quais são as áreas mais bem amostradas e quais as que podem ser consideradas como de baixa ou como lacunas de informação.

Além disso, as espécies listadas também foram classificadas quanto ao grau de ameaça de extinção com base na lista de estado de conservação da IUCN (2014) e do Livro Vermelho da Flora do Brasil (MARTINELLI & MORAES, 2013). Assim, utilizamos as seguintes categorias, as mesmas de ambas as listas: DD- sem dados, NE- não avaliada, LC- não ameaçada, NT- quase ameaçada, VU- vulnerável, EN- ameaçada, CR- criticamente em perigo.

4.2.2 Análises

A distribuição geográfica das espécies no estado foi estabelecida através dos dados contidos nas exsicatas dos herbários pesquisados. Para avaliarmos como se deu o incremento do conhecimento da diversidade biológica ao longo dos anos no estado do Rio de Janeiro foi montada uma curva do coletor (MÜELLER-DUMBOIS & ELLENBERG 1974, MAGURRAN, 1988) utilizando-se como base da informação os anos de depósitos das exsicatas a partir do primeiro depósito de epífita da família Cactaceae registrada para o estado.

Para analisar o quão diversos e distintos são os blocos de vegetação presentes no estado, foram calculadas a riqueza e a diversidade de espécies das epífitas da família Cactaceae através dos índices de Margalef (S) e Shannon (H) e o índice de similaridade de Jaccard (Cj) (MAGURRAN, 1988). Foram montadas matrizes de presença e ausência das espécies e gerado um dendrograma utilizando-se a média das distâncias entre os grupos com a auxílio do programa PAST.

Análises de regressão foram feitas com auxílio do programa BioEstat 5.0 para verificar se o número de depósitos nos herbários influenciou o número de espécies encontradas por municípios e se o número de unidades de conservação por bloco de vegetação influenciou o número de exsicatas depositadas.

5 RESULTADOS

5.1 Lista de epífitas da família Cactaceae para o estado do Rio de Janeiro

Foram listadas 40 espécies de epífitas da família Cactaceae e uma subespécie para o estado do Rio de Janeiro (Tabela 2), pertencentes a seis gêneros: *Epiphyllum* (S = 1), *Hatiora* (S = 2), *Hylocereus* (S = 3), *Lepismium* (S = 3), *Rhipsalis* (S = 26 e 1 subespécie) e *Schlumbergera* (S = 4), de um total de 75 espécies depositadas nos herbários analisados (Figura 2). Três espécies foram registradas como epífitas, entretanto, são consideradas epífitas acidentais: *Pereskia aculeata*, Mill. *Pereskia grandifolia* Haw. e *Rhipsalis cereoides* (Backeb. & Voll) Backeb.

O gênero de Cactaceae epífitas com maior número de espécies depositadas nos herbários pesquisados foi *Rhipsalis* (N = 26; 65,8% dos depósitos), seguido por *Schlumbergera* (N = 5; 12,1%) e *Hylocereus* e *Lepismium* (N = 3; 7,3%) (Figura 2). Dentre as espécies, a que se destacou com maior número de exsicatas depositadas foi *Rhipsalis teres* (N = 120; 22,9%), seguida de *Rhipsalis pachyptera* (N = 75; 14,3%) (Figura 3 e 4).

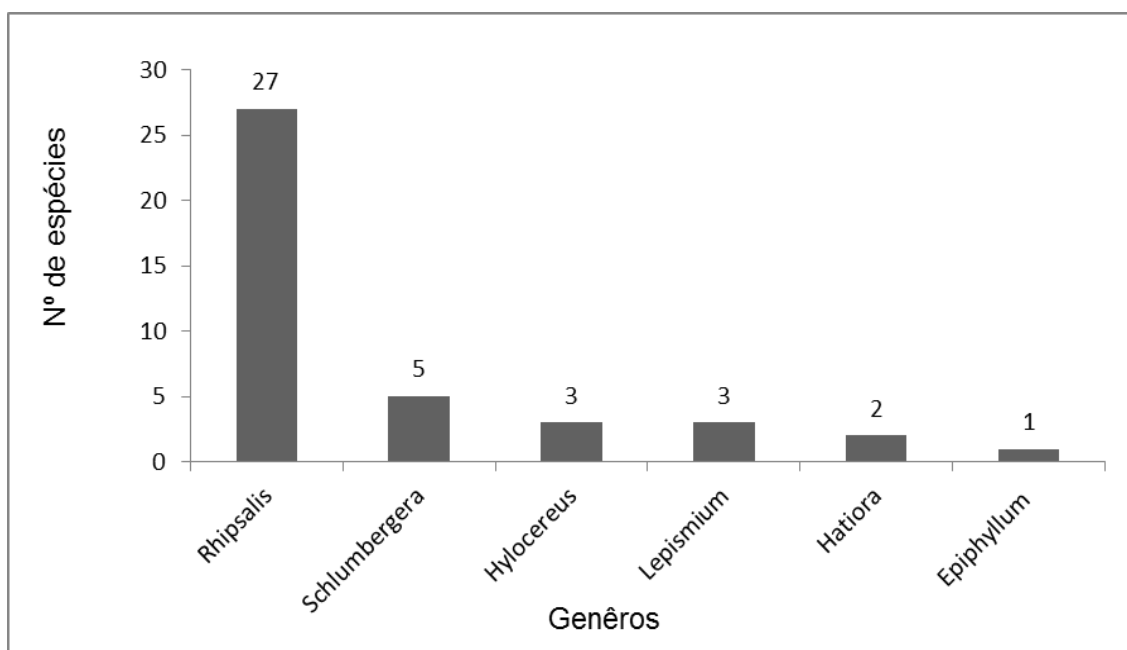


Figura 2- Riqueza de espécies dos gêneros mais frequentes entre as epífitas da família Cactaceae depositados nos herbários pesquisados do estado do Rio de Janeiro.

Tabela 2- Lista de espécies epífitas da família Cactaceae, estado de conservação segundo o Livro Vermelho da Flora do Brasil e a IUCN e o (* Dados não informados; VU – vulnerável; LC – pouco preocupante; NE – espécies não avaliadas quanto à ameaça; DD – deficiência de dados; NT – quase ameaçada; CR – criticamente em perigo; EN – em perigo), blocos de vegetação em que a espécie foi coletada: 1 – bloco da região Norte Fluminense, 2 – bloco da região Serrana Central, 3 – bloco da região Metropolitana, 4 – bloco da região Sul Fluminense, 5 – bloco da região da Serra da Mantiqueira, 6 – bloco da região da Baixada Litorânea, número de unidades de conservação em que a espécie foi coletada e número de registros da espécie.

Taxon	Classificação no Livro vermelho da Flora do Brasil	Classificação IUCN	Blocos de vegetação de ocorrência	Nº de UCs em que a espécie foi coletada	Nº de registros nos herbários	Observações
<i>Epiphyllum</i> (1)						
<i>Epiphyllum phyllanthus</i> (L.) Haw.	NE	LC	1, 2, 3, 4, 6	9	29	
<i>Hatiora</i> (2)						
<i>Hatiora epiphylloides</i> (Porto & Werderm.) P.V.Heath	NE	EN	5	*	1	
<i>Hatiora salicornioides</i> (Haw.) Britton & Rose	NE	LC	1, 2, 3, 4, 5	6	68	
<i>Hylocereus</i> (3)						
<i>Hylocereus lemairei</i> (Hook.) Britton & Rose	NE	*	1, 2, 3, 4, 6	6	48	
<i>Hylocereus setaceus</i> (Salm-Dyck) R.Bauer	NE	LC	1, 3, 4, 6	3	35	
<i>Hylocereus undatus</i> (Haw.) Britton & Rose	NE	DD	3, 6	1	10	
<i>Lepismium</i> (3)						
<i>Lepismium cruciforme</i> (Vell.) Miq.	NE	LC	1, 2, 3, 4, 6	8	60	
<i>Lepismium houlletianum</i> (Lem.) Barthlott	NE	LC	2, 3, 4, 5	6	45	
<i>Lepismium warmingianum</i> (K.Schum.) Barthlott	NE	LC	2	*	1	
<i>Rhipsalis</i> (26 e 1 subespécie)						
<i>Rhipsalis agudoensis</i> N.P.Taylor	NE	DD	3	1	5	
<i>Rhipsalis aurea</i> <i>Rhipsalis aurea</i> M.F. Freitas & J.M.A. Braga	NE	*	1	*	2	Somente encontrada como rupícola.
<i>Rhipsalis campos-portoana</i> Loefgr.	NE	LC	2, 3,5	4	9	
<i>Rhipsalis cereuscula</i> Haw.	NE	LC	3, 5	1	3	
<i>Rhipsalis clavata</i> F.A.C.Weber	NE	NT	1, 2, 3, 4, 6	7	36	
<i>Rhipsalis crispata</i> (Haw.) Pfeiff.	NE	EN	2, 3, 4, 6	5	15	

Taxon	Classificação no Livro vermelho da Flora do Brasil	Classificação IUCN	Blocos de vegetação de ocorrência	Nº de UCs em que a espécie foi coletada	Nº de registros nos herbários	Observações
<i>Rhipsalis elliptica</i> G.Lindb. ex K.Schum.	NE	LC	1, 2, 3, 4, 5, 6	9	64	
<i>Rhipsalis ewaldiana</i> Barthlott & N.P.Taylor	NE	DD	-	-	-	Não encontrado nos herbários pesquisados
<i>Rhipsalis floccosa</i> Salm-Dyck ex Pfeiff.	NE	LC	1, 2, 3, 4, 5	5	21	
<i>Rhipsalis floccosa</i> subsp. <i>pulvinigera</i> (G.Lindb.) Barthlott & N.P.Taylor	NE	*	2, 3, 6	1	11	
<i>Rhipsalis grandiflora</i> Haw.	NE	LC	2, 3, 4, 6	7	27	
<i>Rhipsalis juengeri</i> Barthlott & N.P.Taylor	NE	LC	2	1	2	
<i>Rhipsalis lindbergiana</i> K.Schum.	NE	LC	1, 2, 3, 4, 5, 6	9	70	
<i>Rhipsalis mesembryanthemoides</i> Haw.	NE	CR	3	*	19	Endêmica
<i>Rhipsalis neves-armondii</i> K.Schum.	NE	LC	1, 2, 3, 4, 6	8	22	
<i>Rhipsalis oblonga</i> Loefgr.	NE	VU	1, 2, 3, 4, 6	9	44	
<i>Rhipsalis olivifera</i> N.P.Taylor & Zappi	NE	NT	2	1	7	
<i>Rhipsalis ormindoi</i> N.P.Taylor & Zappi	NE	NT	1	2	10	Endêmica
<i>Rhipsalis pacheco-leonis</i> Loefgr.	EM	EN	1, 3	3	3	
<i>Rhipsalis pachyptera</i> Pfeiff.	NE	LC	1, 2, 3, 4, 5, 6	12	75	
<i>Rhipsalis paradoxa</i> (Salm-Dyck ex Pfeiff.) Salm-Dyck	NE	LC	1, 3, 4	4	27	
<i>Rhipsalis pentaptera</i> A.Dietr.	NE	CR	3	*	1	Endêmica
<i>Rhipsalis pilocarpa</i> Loefgr.	NE	VU	1, 5	1	7	
<i>Rhipsalis platycarpa</i> (Zucc.) Pfeiff.	NE	*	1, 4	2	7	
<i>Rhipsalis pulchra</i> Loefgr.	NE	LC	1, 2, 3, 5	3	15	
<i>Rhipsalis puniceodiscus</i> G.Lindb.	NE	LC	2, 3	2	13	
<i>Rhipsalis teres</i> (Vell.) Steud.	NE	*	1, 2, 3, 4, 6	13	120	
Schlumbergera (5)						
<i>Schlumbergera microsphaerica</i> (K.Schum.) Hoewel	VU	VU	5	*	6	Restrita a campos de altitudes
<i>Schlumbergera opuntoides</i> (Loefgr. & Dusén) D.R.Hunt	VU	VU	5	1	7	Restrita a campos de altitudes

Taxon	Classificação no Livro vermelho da Flora do Brasil	Classificação IUCN	Blocos de vegetação de ocorrência	Nº de UCs em que a espécie foi coletada	Nº de registros nos herbários	Observações
<i>Schlumbergera orssichiana</i> Barthlott & McMillan	NE	EN	-	-	-	Não encontrada nos herbário pesquisados
<i>Schlumbergera russelliana</i> (Hook.) Britton & Rose	NE	EN	1, 2, 3	1	18	Restrita a campos de altitudes
<i>Schlumbergera truncata</i> (Haw.) Moran	NE	EN	1, 2, 3	3	39	

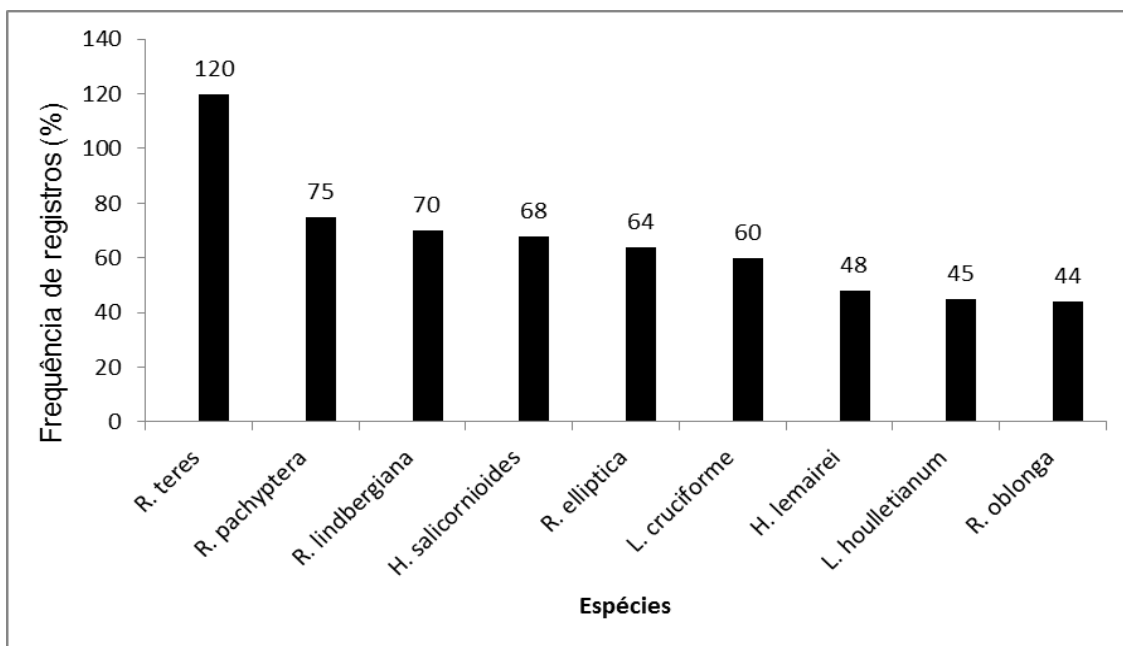


Figura 3- Espécies de epífitas mais frequentes da família Cactaceae depositadas nos herbários pesquisados do estado do Rio de Janeiro.



Figura 4 - Espécies de epífitas mais frequentes da família Cactaceae depositadas nos herbários pesquisados do estado do Rio de Janeiro. (A) *Rhipsalis teres* Steud. (B) *Rhipsalis pachyptera* Pfeiff. (Fotos: Maila Aguiar. Localidade: Reserva Biológica de Guapiaçú).

Segundo as categorias de ameaça estabelecidas pela IUCN, 46% das espécies de Cactaceae epífitas encontradas nos herbários pesquisados (N = 19) estão classificadas como “pouco preocupante”. Dentre as demais (54%), duas espécies estão classificadas como “criticamente em perigo” (*R. mesembryanthemoides* e *R. pentaptera*); seis estão na categoria “em perigo” (*H. epiphylloides*; *R. crispata*; *R. pacheco-leonis*; *S. orssichiana*; *S. russelliana* e

S. truncata); quatro são classificadas como “vulneráveis” (*R. oblonga*; *R. pilocarpa*; *S. microsphaerica* e *S. opuntioides*); três estão “quase ameaçadas” (*R. clavata*; *R. olivifera* e *R. ormindoï*); três espécies possuem “deficiência de dados” (*H. undatus*; *R. agudoensis* e *R. ewaldiana*) e não foram fornecidos dados para cinco espécies desta lista (Tabela 1). Já para o Livro Vermelho da Flora do Brasil (MARTINELLI & MORAES, 2013), apenas 10% das epífitas da família foram avaliadas para o estado do Rio de Janeiro e dentre elas, somente três espécies constam em alguma categoria de ameaça: *R. pacheco-leonis* como “em perigo”; e *S. microsphaerica* e *S. opuntioides* como “vulneráveis” (Tabela 1).

5.2 Acúmulo do conhecimento

Os primeiros depósitos de cactáceas epífitas do estado nos herbários analisados ocorreram no ano de 1867. No entanto, o acúmulo das coletas de epífitas da família foi lento até a década de 1970, quando o número de exsicatas depositadas chegou a apenas 10% do total. A partir da década de 1970 houve um aumento no número de exsicatas depositadas nos herbários pesquisados (Figura 5). No entanto, o número de coletas parece estabilizar a partir dos anos 2000 (Figura 5).

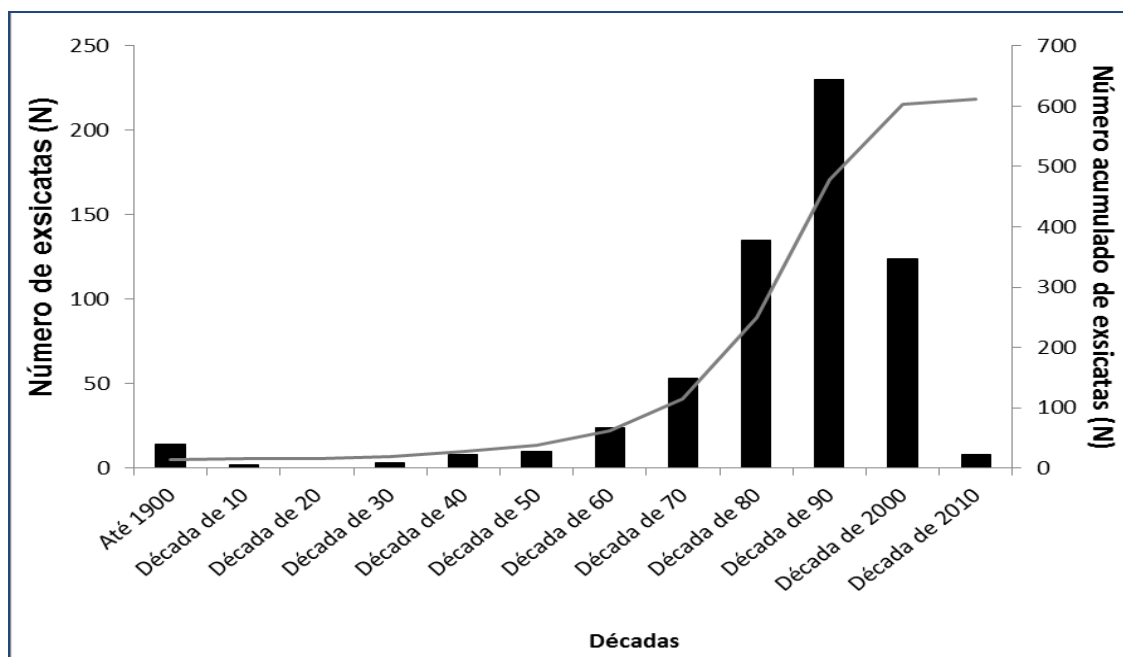


Figura 5- Número de depósitos de epífitas da família Cactaceae nos herbários pesquisados por décadas no estado do Rio de Janeiro e acúmulo dos depósitos.

Em relação ao número de espécies depositadas por período, observa-se que houve um acúmulo nas décadas de 1960 a 2000 e um decréscimo a partir do ano de 2001.

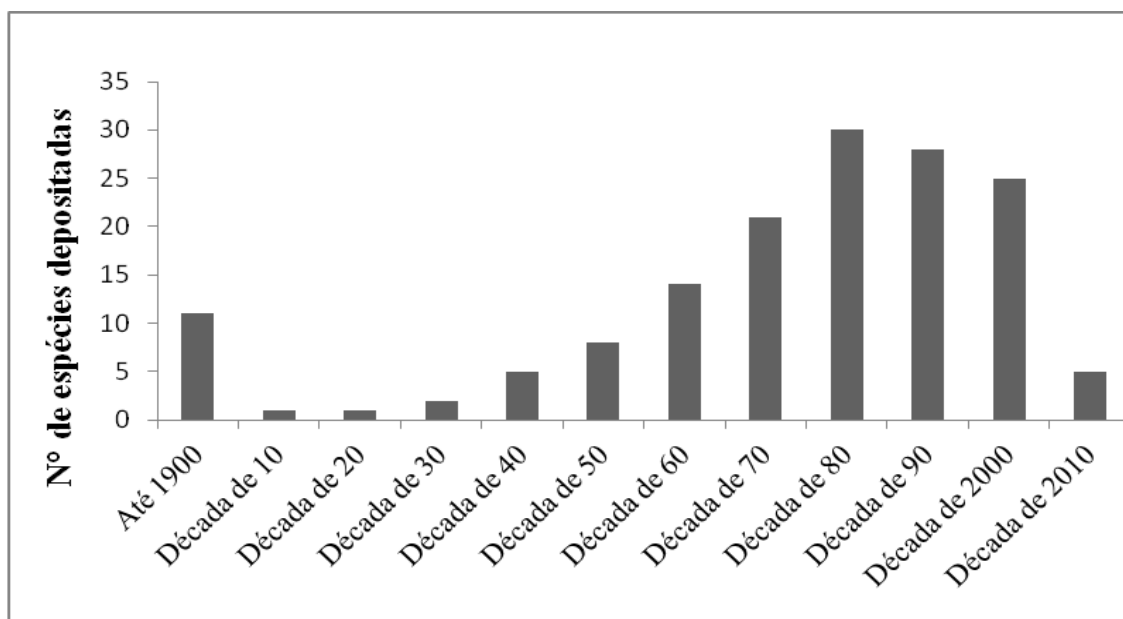


Figura 6- Número de espécies de epífitas da família Cactaceae depositadas nos herbários pesquisados por décadas.

5.3 Qualidade dos dados

Do total de exsicatas analisadas (N = 1649), a preferência de substrato mais frequente pelas espécies da família Cactaceae foi: epífitas (N = 646; 39,4%), seguido por rupícola (N = 162; 9,9%) e escandente (N = 110; 6,7%). A maioria das exsicatas analisadas não apresentou nenhuma informação descrevendo a preferência de substrato pelas espécies da família Cactaceae (N=654;39,9%) (Figura7).

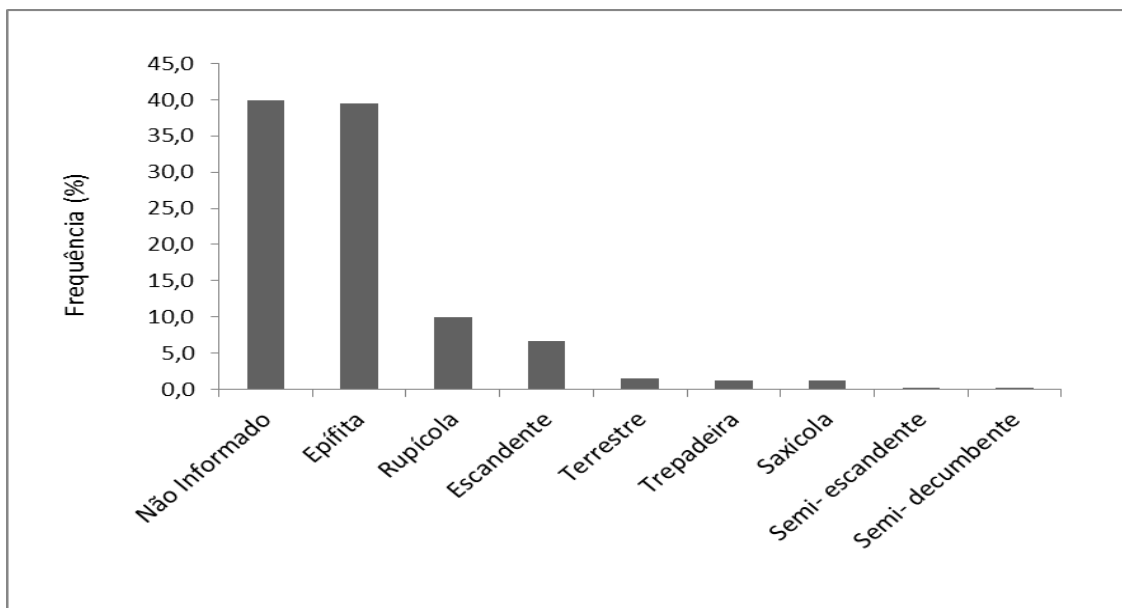


Figura 7- Frequência das preferências de substrato pelas espécies da família Cactaceae depositadas nos herbários pesquisados do estado do Rio de Janeiro.

Em relação à forma de vida das espécimes depositadas, 10,8% apresentou forma arbustiva e 5,8% herbácea. A maioria das exsicatas depositadas não possuíam essa informação (82,4%) (Figura 8).

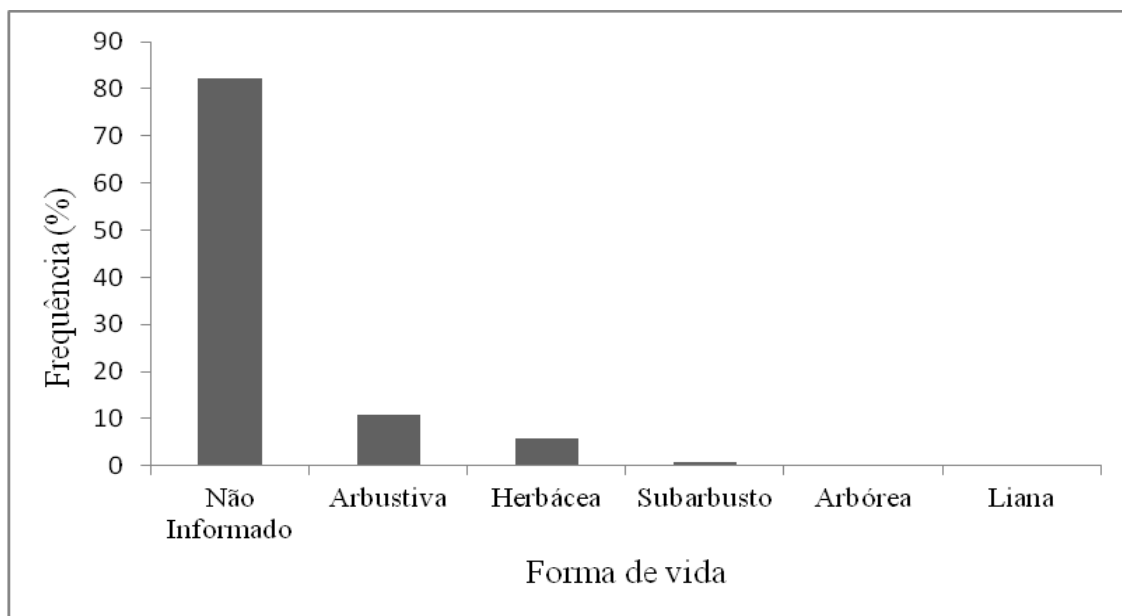


Figura 8- Frequência de formas de vida informadas das espécies de epífitas da família Cactaceae depositadas nos herbários pesquisados do estado do Rio de Janeiro.

Foram amostradas 646 exsicatas de epífitas da família Cactaceae de um total 1649 exsicatas analisadas nos herbários do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (RB), Museu Nacional do Rio de Janeiro (R), Herbário Alberto Castelhanos/ INEA (GUA), Departamento

de Botânica da UFRuralRJ (RBR), da Universidade Santa Úrsula (RUSU) e *Herbarium Bradeanum* (HB). O herbário do Jardim Botânico foi o que mais contribuiu com depósitos da família (N = 453; 70%), enquanto o herbário do departamento de Botânica da UFRRJ foi o que apresentou menor número de depósitos (N = 14, 2%) (Figura 9).

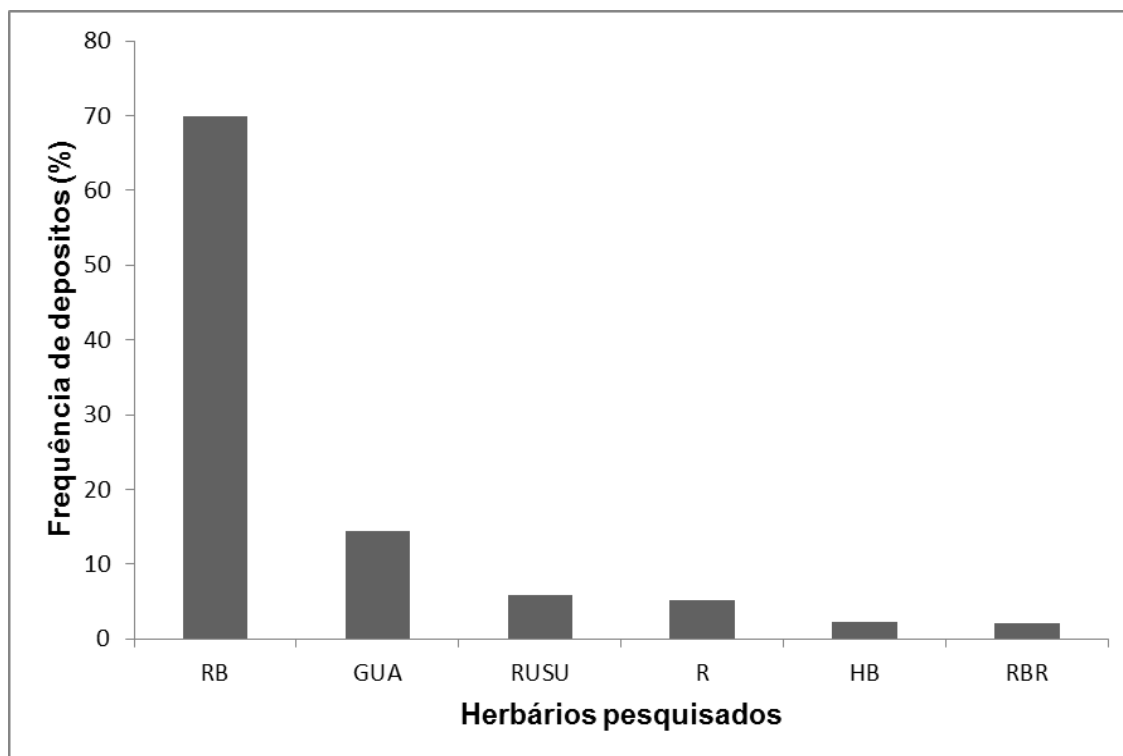


Figura 9- Frequência de depósitos de epífitas da família Cactaceae nos herbários pesquisados do estado do Rio de Janeiro. Legenda: GUA - Herbário Alberto Castelhanos/ INEA; RB - Jardim Botânico do Rio de Janeiro; R - Museu Nacional do Rio de Janeiro, HB - *Herbarium Bradeanum*, RUSU - Universidade Santa Úrsula, RBR- Herbário do departamento de Botânica da UFRRJ.

5.4 Distribuição e ocorrência das epífitas da família Cactaceae no Estado do Rio de Janeiro

5.4.1 Distribuição altitudinal

Do total de exsicatas de epífitas da família Cactaceae depositadas, 73% (N = 469) não tinham referência à altitude em que as espécies foram coletadas. As exsicatas que continham essa informação mostraram que a maior parte das coletas de epífitas da família foi realizada na classe 1 (entre 0 e 200 m de altitude; N = 55; 30,9% do total), e que 89,3% (N = 159) foram realizadas entre a classe 1 e 6 (1200 m.s.m.). Apenas 10,7% (N= 19) foram coletadas nas classes de altitude de 7 a 12 (1201-2200 m.s.m.) (Figura 10).

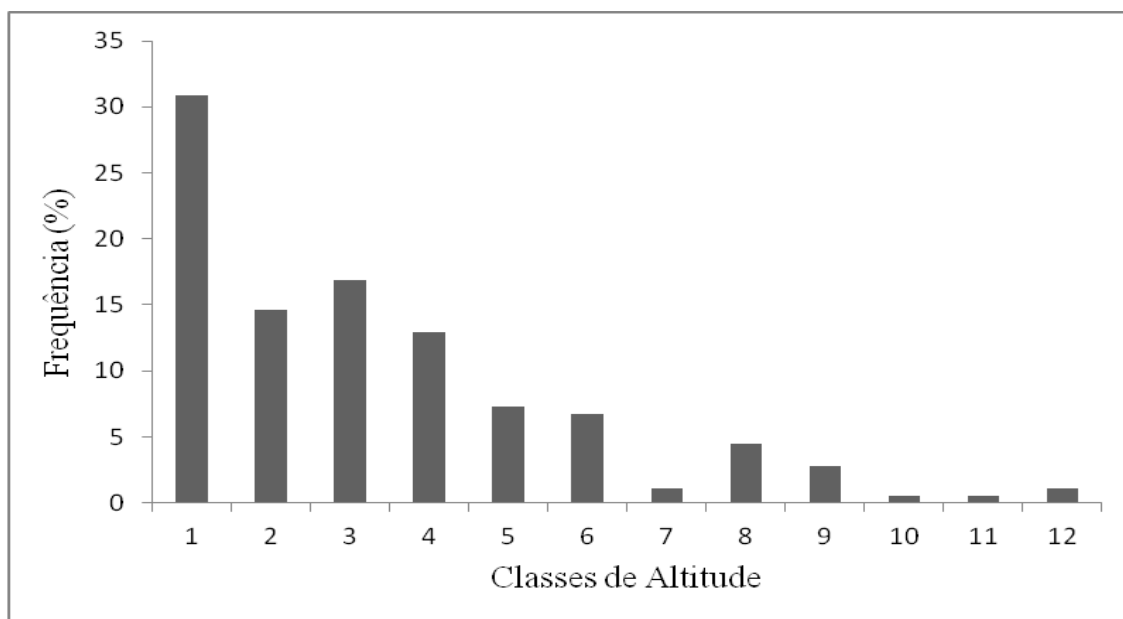


Figura 10- Distribuição das epífitas da família Cactaceae depositadas nos herbários pesquisados do estado do Rio de Janeiro por classes de altitude.

5.4.2 Distribuição nos blocos de vegetação e municípios

Em relação à distribuição das epífitas da família Cactaceae por blocos de vegetação, o bloco da região Metropolitana apresentou a maior concentração de depósitos de exsicatas (N = 236; 37% do total), seguido pelo bloco da região Serrana Central (N = 135; 21%) e o bloco da região Sul Fluminense (N = 110; 17%). Os blocos das regiões Norte Fluminense, Baixada Litorânea e Serra da Mantiqueira tiveram os menores números de depósitos (N = 164 juntas; 26%), sendo que o bloco da região da Serra da Mantiqueira teve o menor número de depósitos (N = 30; 5%) (Figura 11).

Assim como a distribuição das exsicatas no estado do Rio de Janeiro, o número de espécies depositadas se concentrou no bloco de Vegetação da região Metropolitana (S= 33, 80,5%). Entretanto, mesmo apresentando baixo número de depósitos em relação aos outros blocos, o bloco da região Norte Fluminense apresentou o segundo maior número de espécies depositadas (S = 23, 56,1%). O bloco de vegetação da região da Serra da Mantiqueira, assim como o número de exsicatas depositadas, apresentou o menor número de espécies depositadas (S= 14, 34,1%) (Figura 12).

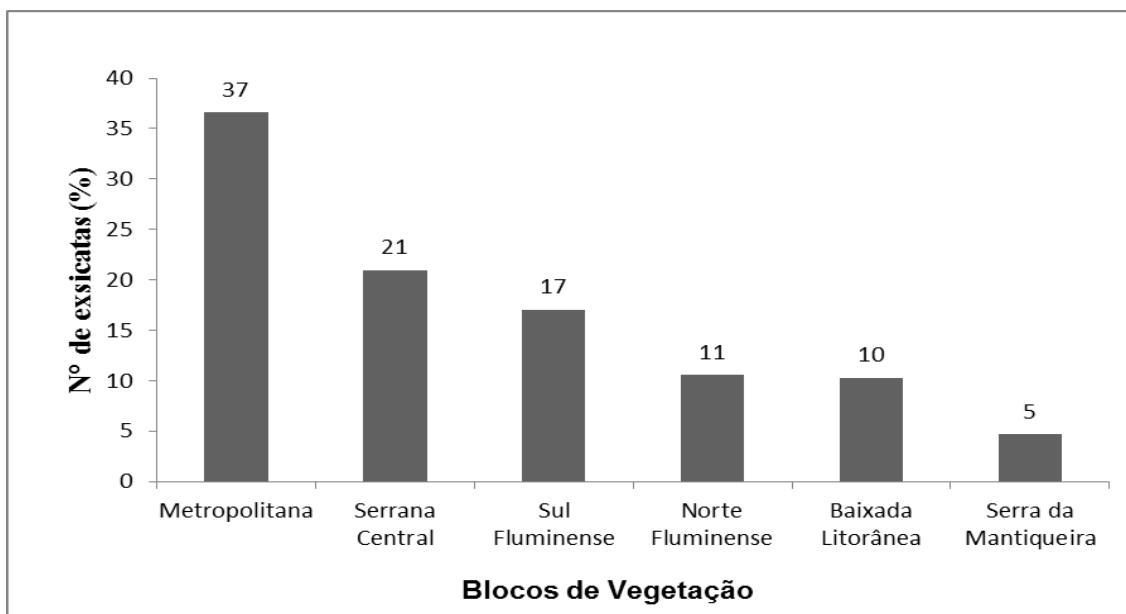


Figura 11- Distribuição das exsicatas das epífitas da família Cactaceae depositadas nos herbários pesquisados do estado do Rio de Janeiro por blocos de vegetação.

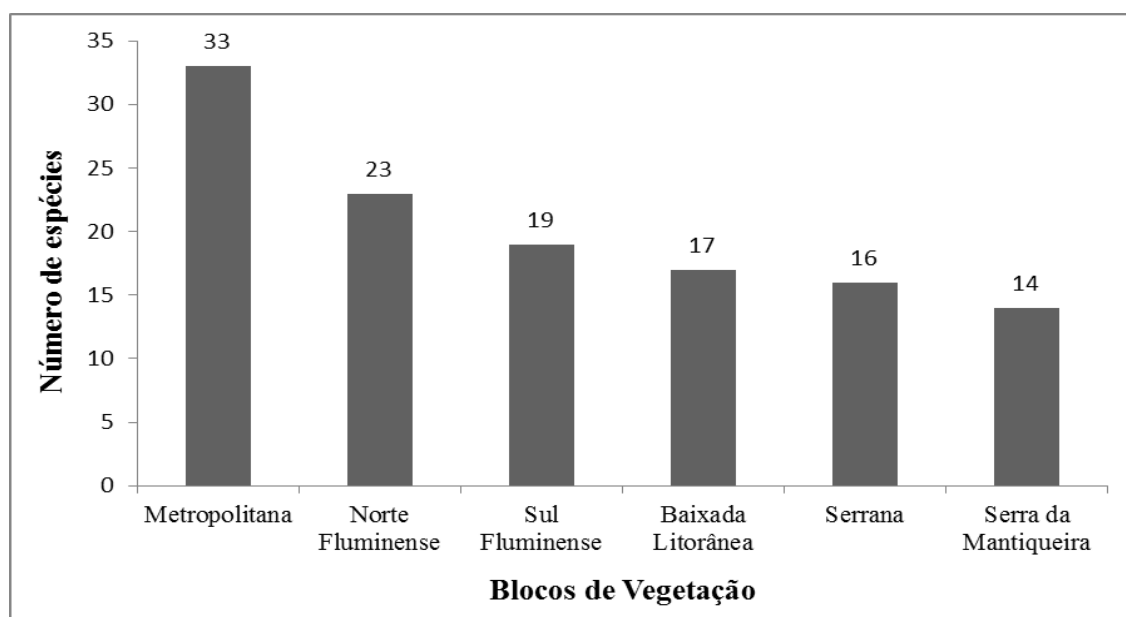


Figura 12- Número de espécies de epífitas da família Cactaceae depositadas nos herbários pesquisados do estado do Rio de Janeiro por blocos de vegetação.

A distribuição dos depósitos das epífitas da família Cactaceae nos municípios do estado do Rio de Janeiro mostrou uma forte concentração no município do Rio de Janeiro (N = 197; 30,7%), seguida pelos municípios de Paraty (N = 70; 10,8%) e de Teresópolis (N = 45; 7%); (Figura 13). Esses três municípios juntos representam quase a metade de todas as coletas feitas no estado para as epífitas da família Cactaceae. A grande maioria dos municípios das regiões Norte, Noroeste e Central não possuem nenhuma coleta para epífitas dessa família (Figura 13).

Assim como a distribuição das exsicatas, a distribuição das espécies de epífitas da família Cactaceae pelos municípios do estado do Rio de Janeiro apresentou o mesmo padrão.

No município do Rio de Janeiro observou-se o maior número de espécies (N= 30, 73,2%), seguido pelo município de Teresópolis (N= 14, 34,1%) e Paraty (N= 13, 31,7%) (Figura 14).

Houve relação entre o número de espécies registradas por municípios e o número de depósitos ($r^2 = 0,79$; $gl = 90$; $p < 0,0001$) (Figura 15). Também houve relação entre o número de depósitos de exsicatas e o número de Unidades de Conservação presentes nos blocos de vegetação ($r^2 = 0,69$; $gl = 5$; $p = 0.0247$) (Figura 16).

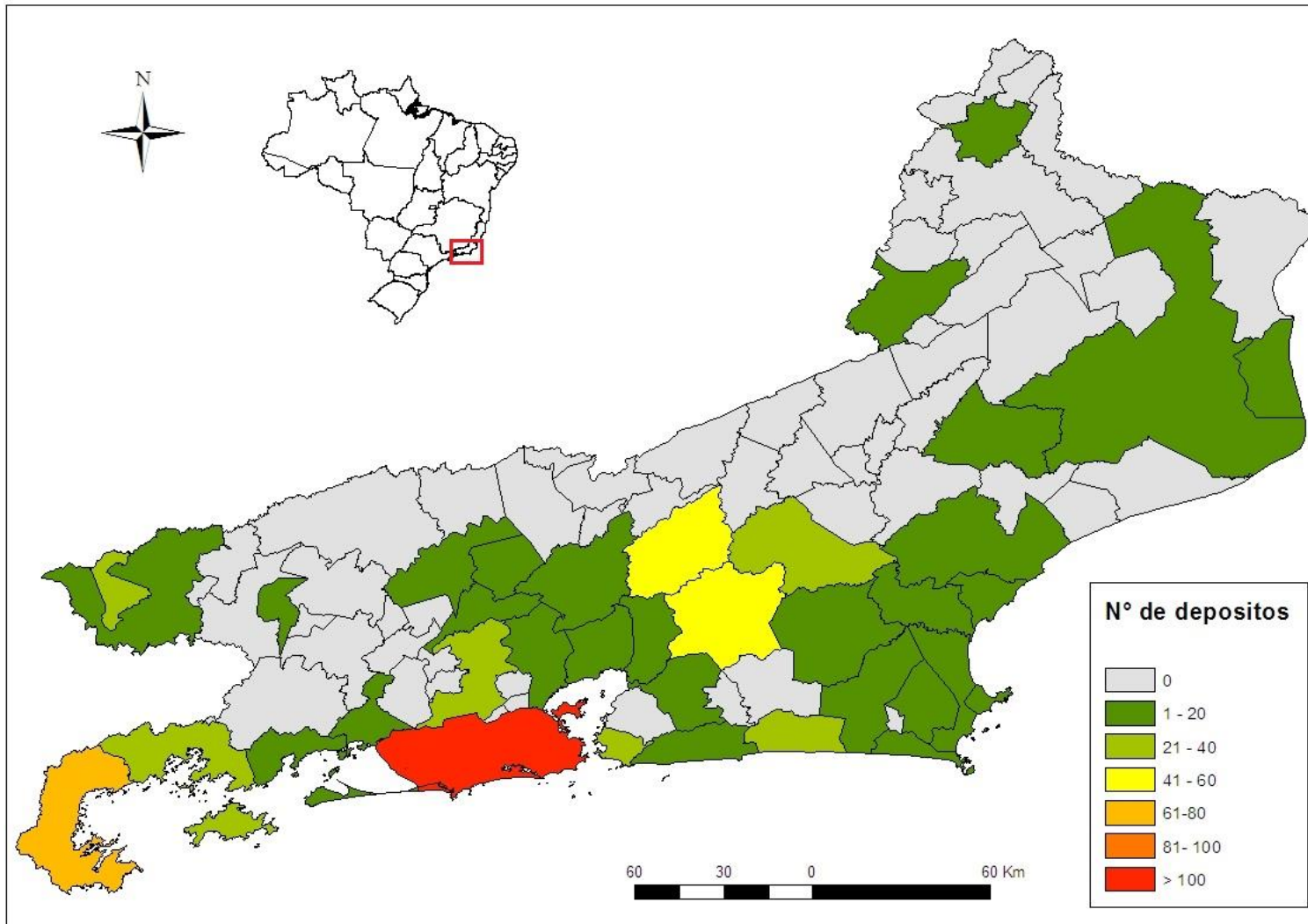


Figura 13- Distribuição das exsicatas das epífitas da família Cactaceae depositadas nos herbários pesquisados no estado do Rio de Janeiro por municípios.

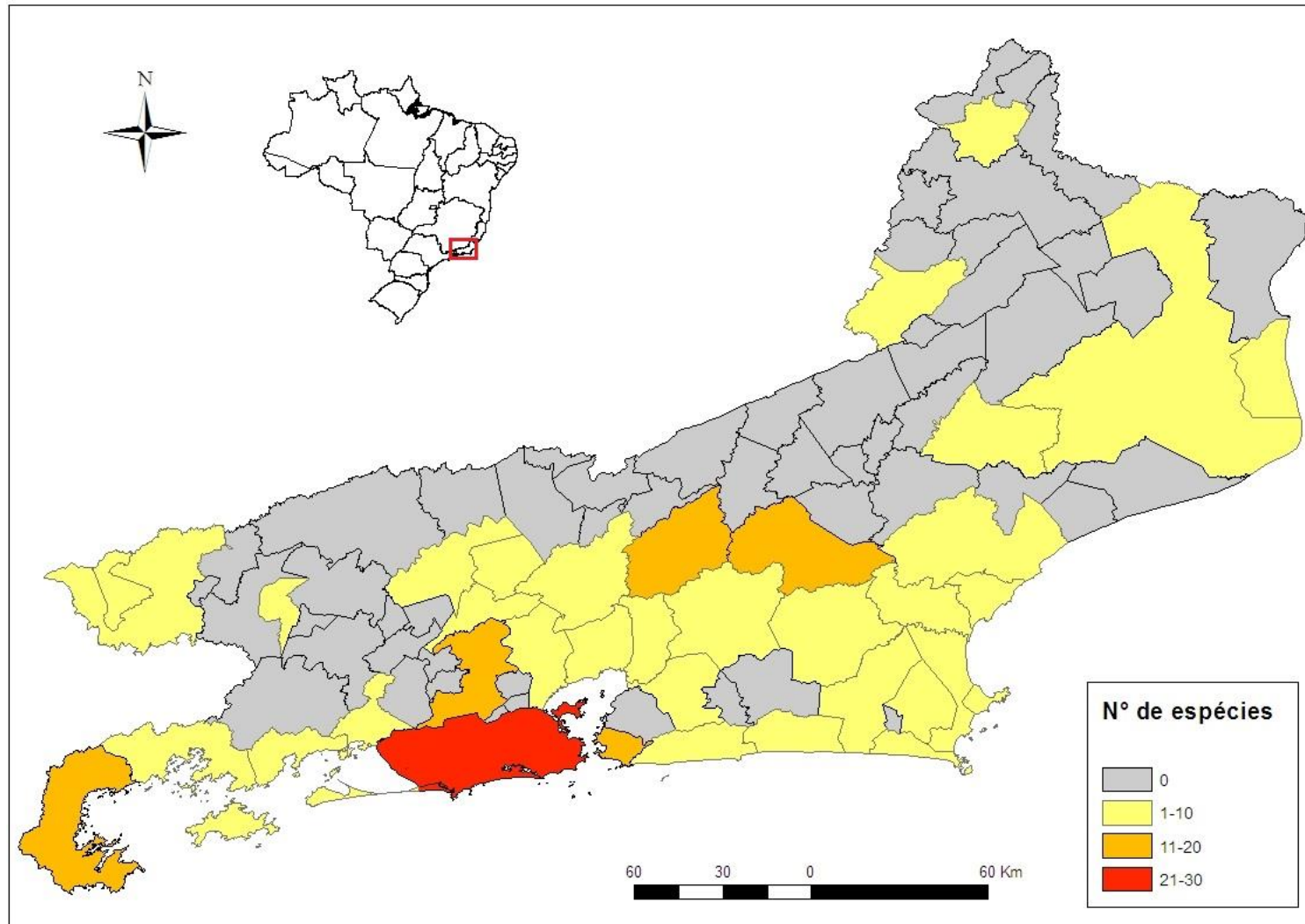


Figura 14- Distribuição das espécies de epífitas da família Cactaceae depositadas nos herbários pesquisados no estado do Rio de Janeiro por municípios.

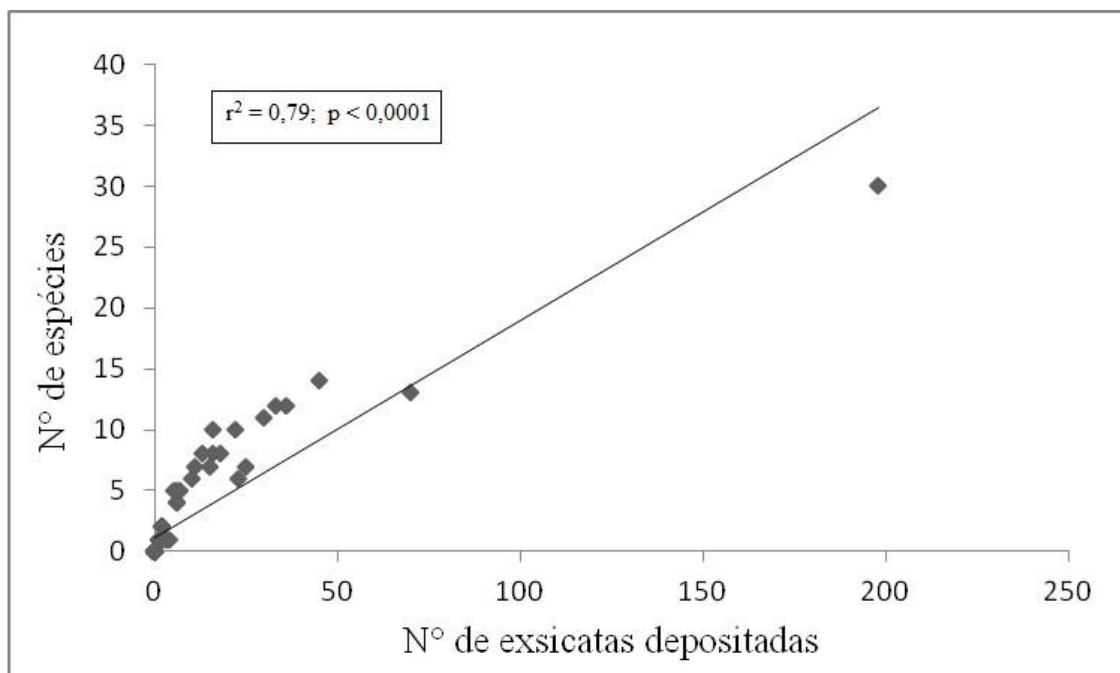


Figura 15- Relação entre o número de espécies de Cactaceae epífitas registradas e o número de exsiccatas depositadas nos municípios do estado do Rio de Janeiro (N = 91 municípios).

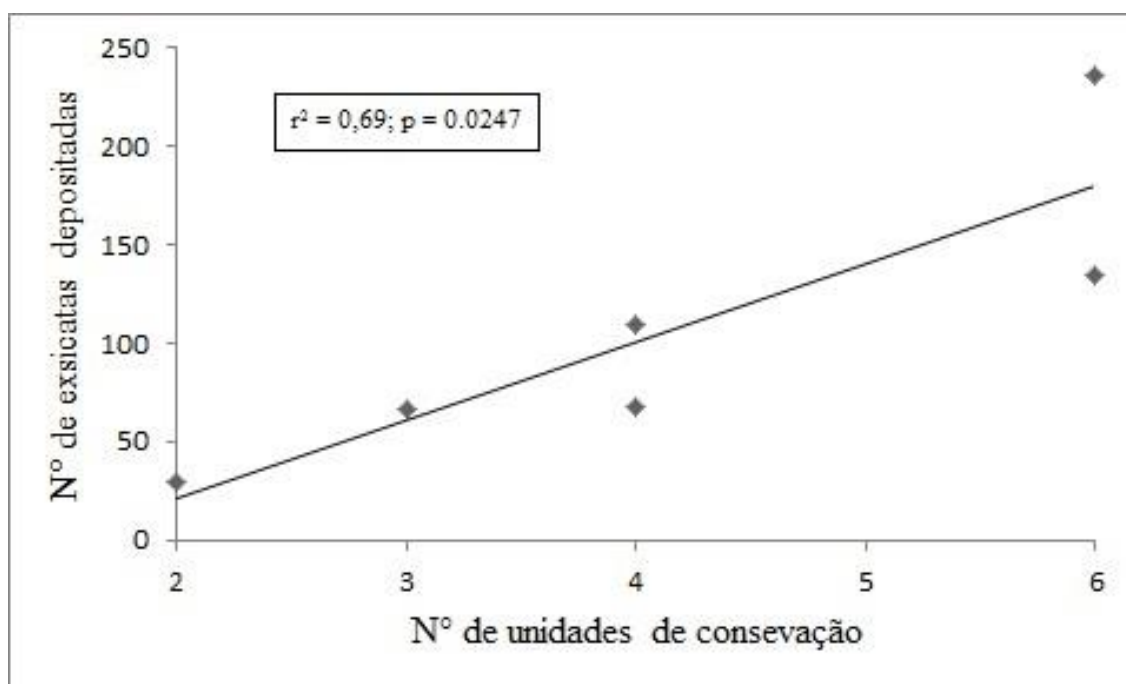


Figura 16- Relação entre o número de Unidades de Conservação presentes nos blocos de vegetação e o número de depósitos das exsiccatas nos principais herbarios do estado do Rio de Janeiro.

5.4.3 Riqueza e composição das cactáceas epífitas no estado do Rio de Janeiro

Os maiores valores dos índices de riqueza de Margalef e de diversidade de Shannon foram registradas para os blocos das regiões Metropolitana e Norte Fluminense (Tabela 3) e enquanto os menores valores destes índices foram encontrados nos blocos das regiões da Baixada Litorânea e da Serra da Mantiqueira (Tabela 3).

Tabela 3- Valores de riqueza e diversidade florística das espécies de epífitas da família Cactaceae depositadas nos herbários pesquisados do estado do Rio de Janeiro entre os blocos de vegetação modificados a partir de Rocha *et al.* (2003). Os maiores valores estão sublinhados e os menores em negrito.

	METROPOLITANA	BAIXADA LITORÂNEA	SUL FLUMINENSE	NORTE FLUMINENSE	SERRANA	SERRA DA MANTIQUEIRA
Riqueza (S)	<u>33</u>	17	19	23	26	14
Shannon (H)	<u>3.1</u>	2.3	2.5	3.0	2.9	2.3
Margalef (S)	<u>5.3</u>	3.4	3.6	5.1	4.6	3.4

A similaridade na composição de Cactaceae epífitas entre os blocos de vegetação do estado do Rio de Janeiro foi, em geral, superior a 50% (Tabela 4). A maior similaridade ocorreu entre os pares de blocos de vegetação: Região Serrana e Metropolitana e Sul Fluminense e Baixada Litorânea, ambos apresentando 64% de similaridade (Tabela 4). Já os menores valores de similaridade foram registrados para todos os pares com o bloco da Serra da Mantiqueira, que apresentou similaridades inferiores a 30% (Tabela 4). O dendrograma de similaridade seguiu um padrão semelhante de classificação das áreas, agrupando as mesmas áreas e isolando o bloco da Serra da Mantiqueira (Figura 17).

Tabela 4- Índices de similaridade florística das espécies de epífitas da família Cactaceae entre os blocos de vegetação do estado do Rio de Janeiro. Os maiores valores estão sublinhados e os menores em negrito.

	METROPOLITANA	BAIXADA LITORÂNEA	SUL FLUMINENSE	NORTE FLUMINESE	SERRANA CENTRAL	SERRA DA MANTIQUEIRA
METROPOLITANA	***					
BAIXADA LITORÂNEA	0.52	***				
SUL FLUMINENSE	0.53	<u>0.64</u>	***			
NORTE FLUMINESE	0.56	0.43	0.62	***		
SERRANA	<u>0.64</u>	0.48	0.55	0.53	***	
MANTIQUEIRA	0.27	0.11	0.22	0.28	0.29	***

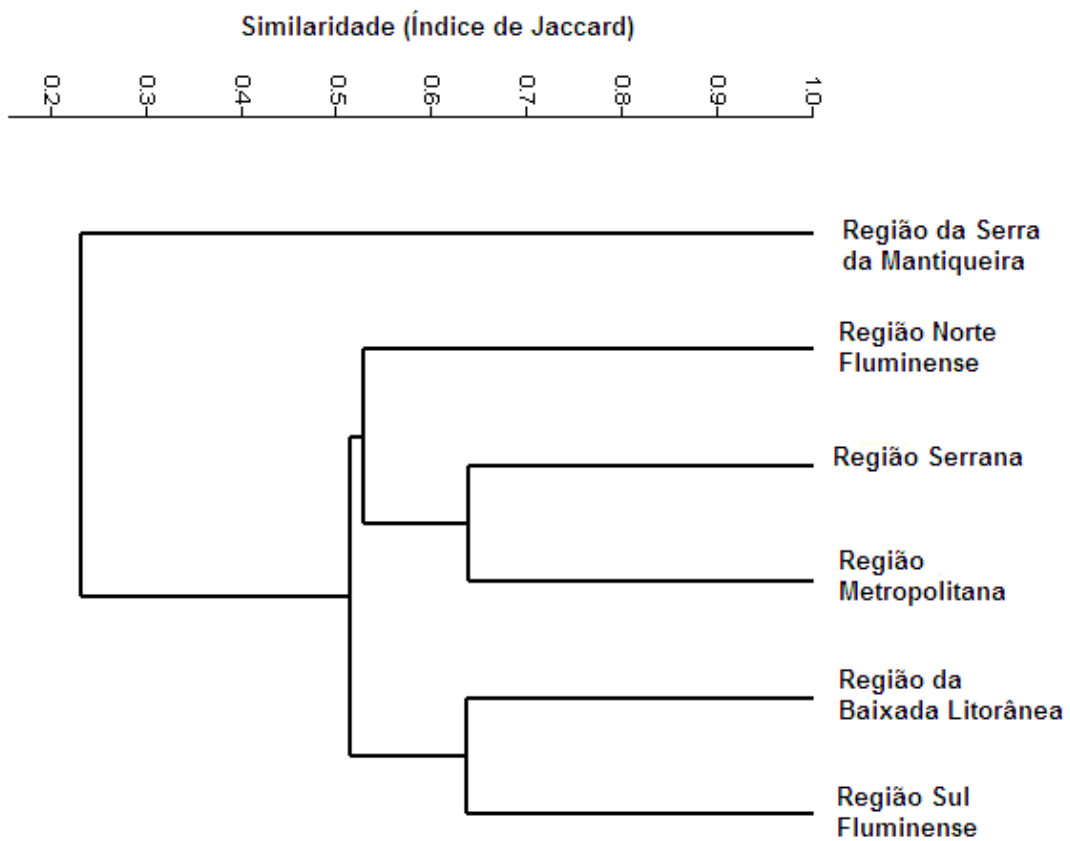


Figura 17- Dendrograma ilustrando a similaridade florística entre os blocos de vegetação com base nos depósitos das epífitas da família Cactaceae nos herbários pesquisados do estado do Rio de Janeiro.

6 DISCUSSÃO

A análise do banco de dados dos herbários pesquisados mostrou uma elevada riqueza de epífitas da família Cactaceae para o estado do Rio de Janeiro. Possivelmente esse número possa aumentar devido às lacunas de conhecimento identificadas neste estudo e o difícil acesso a muitas áreas presentes nos remanescentes de vegetação do estado. CALVENTE *et al.* (2005) também com dados dos principais herbários do estado do Rio de Janeiro, registrou apenas 35 espécies de epífitas subordinadas a seis gêneros, o que mostra um aumento de 5 espécies registradas em um período de nove anos. SCHUMANN (1890) listou 35 espécies e dez gêneros para toda a família Cactaceae no estado do Rio de Janeiro, o mostra um elevado acúmulo de depósitos nos últimos 100 anos. KERSTEN (2010) registrou 42 espécies e nove gêneros de epífitas para a família Cactaceae para todos estados do bioma da Floresta Atlântica, entretanto, seu estudo apresenta apenas dados de trabalhos publicados e teses e dissertações. Este número também é considerado pequeno se comparado com este estudo que levantou apenas dados do estado do Rio de Janeiro.

Algumas espécies registradas nos herbários pesquisados não constam da lista de Espécies da Flora do Brasil como ocorrentes no estado do Rio de Janeiro (TAYLOR *et al.*, 2014): *Epiphyllum oxypetalum* (4 registros) (ocorre em São Paulo, Bahia e Pernambuco), *Rhipsalis baccifera* (38 registros) (ocorre nas regiões Norte, Nordeste e Centro-oeste) e *Rhipsalis burchellii* (8 registros) (regiões Sul e Sudeste - exceto o estado do Rio de Janeiro). *R. baccifera* é a espécie com maior distribuição entre o gênero, única que também ocorre em toda a América do Sul, México, Caribe e Flórida além do continente Africano e Asiático (BARTHOTT *et al.*, 2001). Segundo BARTHLOTT & TAYLOR (1995), *R. baccifera* é comumente confundida com *R. lindbergiana* e por isso muitos dos herbários pesquisados possui esse erro de determinação. Entretanto, as espécies *E. oxypetalum* e *R. burchellii* há a necessidade de mais estudos para verificar se realmente elas ocorrem no estado do Rio de Janeiro e estão sendo mal amostradas, já que ambas ocorrem na região sudeste, ou se elas sendo mal identificadas, podendo levar a erros de localização e troca de nomes, fato muito comum na família Cactaceae (RIZZINI, 1990). Ainda segundo RIZZINI (1990), a família Cactaceae é mal registrada devido à rara ocorrência de várias espécies e também pela resistência dos pesquisadores em coletá-las pela dificuldade de herborização.

O gênero *Rhipsalis* obteve maior número de registros o que também foi observado em outros trabalhos (KERSTEN, 2010; CALVENTE *et al.*, 2005). Essa abundância de depósitos nos herbários do Rio de Janeiro já era esperado pois o gênero possui o maior número de espécies de epífitas dentro da família Cactaceae (35 espécies) (HUNT *et al.*, 2006), e cerca de 81% dessas espécies são endêmicas do Brasil, inclusive muitas no estado do Rio de Janeiro, e muitas delas como por exemplo *R. mesembryanthemoides* possuem distribuição restrita (CALVENTE, 2010). CALVENTE *et al.*, (2005) também ressaltam que a identificação desse gênero é problemática devido a sua plasticidade natural de caracteres morfológicos, pouca informação sobre as variações das populações na natureza e a existência de complexos de espécies e espécies crípticas.

As espécies com maior número de registros nos herbários e com mais ampla distribuição no estado foram *R. teres* e *R. pachyptera*. *Rhipsalis teres*, também conhecida como cacto-macarrão ou rabo-de-rato, teve o maior número de depósitos e ampla distribuição em todo o estado, assim como apresentado em outros estudos na Floresta Atlântica (BAUER & WAECHTER, 2006; 2011; SILVA *et al.*, 2013; SILVA & COFFANI-NUNES, 2014). A espécie ocorre nos estados do Sul e Sudeste do Brasil, sendo endêmica do Brasil (TAYLOR *et*

al., 2015). Possui elevada plasticidade e sua resposta na colonização dos ambientes é indiferente às condições climáticas (BLUM *et al.*, 2011). BATAGHIN *et al.* (2010) também observaram que essa espécie foi a mais frequente e abundante em sítios com maior perturbação humana. Além disso, ela é uma espécie pioneira, tem dispersão zoocórica, provavelmente por aves, sendo um importante recurso para esses animais e o que facilita sua dispersão (GONÇALVES & WAECHTER, 2002)

A segunda espécie com maior número de registros nos herbários, *R. pachyptera* (popularmente conhecida como cacto-de-árvore) também é endêmica do Brasil e ocorre em todos os estados da região Sul, Rio de Janeiro, São Paulo e Espírito Santo (TAYLOR *et al.*, 2015). A espécie também possui dispersão zoocórica e suas sementes germinam mais rapidamente ao passarem pelo trato digestivo dos frugívoros (GUARALDO, 2009), o que pode aumentar a sua área de dispersão. Ela também se mostrou bastante adaptada e com ampla distribuição em diferentes ambientes nos estados de São Paulo e Paraná (SILVA & COFFANI-NUNES, 2014; SOLLER *et al.*, 2014).

Por outro lado, algumas espécies como *H. epiphylloides* (MG, RJ, SP), *R. mesembryanthemoides* (endêmica do Rio de Janeiro), *R. pentaptera* (endêmica do Rio de Janeiro), *R. pacheco-leonis* (ES, MG, RJ), *R. olivifera* (RJ e SP), *L. warmingianum* (região Sul e Sudeste) e *S. microsphaerica* (ES, MG, RJ) foram as plantas com os menores números de registros nos herbários analisados. *Rhipsalis mesembryanthemoides* e *R. pentaptera*, além de possuírem uma distribuição restrita dentro do país, estão na categoria de criticamente em perigo pela IUCN e possuem poucos registros de coleta no estado, o que as torna grandes lacunas dentro das epífitas da família Cactaceae. Outros exemplos de lacunas de amostragem são as espécies *R. ewaldiana* e *S. orssichiana*. Essas duas espécies não possuíam registros nos herbários pesquisados no presente estudo, mas as duas primeiras foram citadas em CALVENTE *et al.* (2005) como espécies de epífitas existentes no estado do Rio de Janeiro, embora este também não tenha encontrado registro delas nos herbários pesquisados por ela. *Schlumbergera orssichiana* possui o seu tipo depositado apenas no herbário HEID (Heidelberg, Alemanha) e *R. ewaldiana* no herbário BONN (*University of Bonn*, Alemanha) e K (*Royal Botanic Gardens*, Inglaterra).

Rhipsalis aurea, espécie recentemente descrita, obteve apenas dois registros no HB em que foi determinada no ano de 2015, antes identificada como *R. pulchra*. Esta espécie pode ser epífita ou rupícola e está distribuída nas localidades do Parque dos Três Picos em altitudes que variam de 1200 a 1700 m.s.m. (FREITAS *et al.*, 2009) o que dificulta o acesso dos pesquisadores às suas áreas de ocorrência. Essa nova espécie é muito similar a *R. pulchra* (FREITAS *et al.*, 2009) o que pode ter levado a erros de identificação em levantamentos anteriores.

Dentre as epífitas Cactaceae com registro nos herbários, 54% encontram-se sob alguma categoria de ameaça segundo a IUCN. Entretanto, esse número pode ser ainda maior, pois cinco espécies estão classificadas como “dados insuficientes” e três espécies os dados não foram fornecidos. Dentre essas, três também aparecem na Lista Vermelha da Flora Brasileira (*R. pacheco-leonis*, em perigo, *S. microsphaerica* e *S. opuntioides* vulneráveis). Possivelmente este número também está subestimado devido ao pouco conhecimento sobre o estado de conservação de muitas espécies, principalmente aquelas que possuem poucos registros nos herbários do estado, refletindo o baixo conhecimento sobre as populações dessas espécies. Além disso, 90% das espécies na Lista Vermelha da Flora Brasileira são classificadas como NE (espécie não avaliada quanto a ameaça), o que nos leva a crer que, em uma próxima avaliação, outras espécies possam entrar em alguma categoria de ameaça conforme a IUCN.

A grande maioria das exsicatas analisadas nos herbários pesquisados do estado do Rio de Janeiro possuía muitas lacunas quanto às informações fornecidas, além de apresentarem informações imprecisas. Dados como altitude em que a espécie foi coletada, georreferenciamento dos pontos de coleta, preferência pelo substrato e forma de vida das espécies e até mesmo o local em que o indivíduo foi coletado não estavam presentes nas exsicatas. Em geral, as exsicatas mais recentes apresentam dados mais completos, apesar de ainda faltar uma padronização nos dados anotados. A falta ou erro nas informações registradas nas fichas das exsicatas faz com que estas tenham menor validade e sejam desconsideradas em estudos biogeográficos, fitoecológicos ou ecológicos, já que podem comprometer a determinação de padrões de distribuição das espécies desde níveis locais até regionais. Assim, estudos relacionados a gradientes altitudinais, latitudinais e à modelagem de distribuição poderiam ser realizados se os coletores informassem com maior precisão os dados referentes a localização e as características das espécies coletadas. As informações depositadas nos herbários são ferramentas importantes para o desenvolvimento do conhecimento científico e consequente elaboração de estratégias que visem à conservação das espécies (ROCHA, 2011). A importância dos herbários foi definida para Peixoto e Morim (2003) como, o “*herbário provê o voucher para o grupo de organismos vivos, fornece a base de dados acerca da distribuição geográfica e da diversidade de plantas, guarda a memória de conceitos morfológicos e taxonômicos e a maneira como esses conceitos foram sendo modificados.*”

Por outro lado, a proporção de epífitas depositadas nos herbários foi bastante representativa em relação às outras preferências de substrato pelas espécies da família Cactaceae. Isso demonstra que apesar dos estudos com epífitas serem recentes no estado, aquelas pertencentes à família Cactaceae do estado do Rio de Janeiro vêm sendo historicamente coletadas e registradas. A família Cactaceae está entre as seis famílias que concentram 84% das espécies de epífitas vasculares da Floresta Atlântica, sendo registrada, em diversos trabalhos pontuais como a quarta família mais rica, chegando à proporção de 9,5% do total de epífitas encontradas (WAECHTER, 1986; GENTRY & DODSON, 1987; BENZING, 1990; FONTOURA *et al.*, 1997; DITTRICH *et al.*, 1999; KERSTEN & SILVA, 2001; 2002; 2006; BORGIO & SILVA, 2003; GIONGO & WAECHTER, 2004; BREIER, 2005; KERNSTEN, 2010).

No estado do Rio de Janeiro observou-se a grande importância do herbário do Jardim Botânico que conteve o maior número de depósitos de epífitas da família Cactaceae para o estado. Isso demonstra a centralização das pesquisas nessa região que também concentra os centros de pesquisa e universidades o que eleva o número de estudos nessa região do estado. Os dados contidos nas exsicatas dos herbários também indicaram que houve um aumento no acúmulo do conhecimento para as epífitas da família Cactaceae ao longo dos anos. Esse acúmulo se deu principalmente nas décadas de 1980 e 1990, o que coincidiu com o aumento do número de espécies depositadas. Esse resultado é de certa forma esperado devido aos intensos movimentos conservacionistas que surgiram pelo mundo a partir da década de 1970. Assim, encontros mundiais voltados para a conservação dos recursos naturais, como a Conferência de Estocolmo (1972) e o Nosso Futuro Comum (1983/1987), que culminaram com a ECO 92 (1992), levaram ao desenvolvimento e estabelecimento da Convenção Sobre a Diversidade Biológica (CDB) (Brasil, 2000), marco internacional que traçou metas para o levantamento, conservação e uso sustentável dos recursos naturais. Dentre essas metas, o estímulo à geração de conhecimento sobre a biodiversidade dos países signatários levou ao aumento de ações como, inventários biológicos, organização de coleções e formação de especialistas na identificação de espécies, dentre outros. Programas como o Mata Atlântica do

Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro fizeram com que o conhecimento de muitas famílias botânicas aumentasse e assim o número de depósitos em seu herbário. No entanto, percebe-se que as pesquisas de muitas famílias permanecem muito abaixo do esperado, como por exemplo, a família aqui estudada. A partir da década de 2000 observou-se uma queda acentuada no número de depósitos. Possivelmente, esse decréscimo se deu devido à criação das Medidas Provisórias nº 2126-11 e 2186-16, ambas do ano de 2001 que burocratizaram o acesso à biodiversidade no Brasil. Essas MPs concentraram o controle das atividades do acesso à biodiversidade no âmbito da União o que levou a um sobrecarga ao órgão autorizador (CGen). Além disso, as remeças de plantas para o exterior também foram dificultada com o intuito de evitar a biopirataria. Assim sendo, a identificação de muitas plantas que possuem apenas exsicatas depositadas em outros países tornou-se mais difícil. Contudo, neste ano de 2015, um novo Marco Legal da Biodiversidade foi sancionado como objetivo de melhorar o cenário atual regulado pela última MP, possibilitando desafogar o CGen dos pedidos de autorização tornando menos burocrático o acesso a biodiversidade. A Lei 13.123/2015 descriminaliza os pesquisadores, estudantes e instituições de pesquisa que a partir de agora, não necessitam mais de autorização prévia para ter acesso à biodiversidade, passando a ser necessário apenas o cadastro da pesquisa. Segundo a nova lei, a remessa de material biológico para o exterior cabe ao órgão competente a anuência prévia, o que pode agilizar o processo de identificação de algumas espécies.

Assim como observado em ROCHA (2011) sobre lacunas do conhecimento das epífitas da família Araceae no estado do Rio de Janeiro, houve uma concentração dos depósitos das espécies coletadas em altitudes abaixo de 1200 m a.n.m., apresentando uma redução gradativa das coletas com o aumento da altitude. Isso demonstra que quanto mais alta é a montanha, menor é a área disponível e conseqüentemente menor o esforço amostral, diminuindo assim o número de depósitos em maiores altitudes nos herbários. Além disso, essas áreas são consideradas de difícil acesso pelos pesquisadores podendo assim, ser consideradas como lacunas para a maioria das famílias botânicas, sendo necessário um aumento do esforço amostral nestes locais, apesar de alguns estudos mostrarem que a concentração da riqueza de epífitas na Floresta Ombrofila Densa é maior entre as altitudes de 400-500 m (BLUM & RODERJAN, 2007; BLUM *et al.*, 2011).

A maior parte das exsicatas depositadas foi coletada nos blocos de remanescentes da região Metropolitana, principalmente no município do Rio de Janeiro, e da região Serrana Central, onde o município de Teresópolis concentra o maior número de depósitos de epífitas da família Cactaceae. Um estudo semelhante com a família Araceae registrou uma concentração de depósitos de epífitas da família nas mesmas localidades deste estudo (ROCHA, 2011). Estas variações nas densidades de coleta entre as localidades de uma região (ou estado) podem sinalizar se a flora de uma determinada área está mal ou bem documentada (OBERMULLER *et al.*, 2014). Esse resultado pode estar ligado a fatores como a maior concentração de instituições de pesquisa e ensino localizadas nessas regiões e, conseqüentemente, de programas de pesquisa voltados para essas áreas, assim como a presença de Unidades de Conservação. Isso causa uma maior tendência à concentração de esforços e investimentos em um número pequeno de localidades, enquanto outras áreas sejam sub amostradas (ROCHA, 2011). Assim, a identificação de regiões que podem ser consideradas como lacunas de conhecimento é extremamente necessária, pois permite o direcionamento de esforços de coletas nestas áreas, podendo elevar o conhecimento sobre a diversidade de epífitas da família Cactaceae em outras localidades.

Apesar do bloco de vegetação da região Norte Fluminense ter apresentado um número baixo de depósitos de exsicatas nos herbários pesquisados para as epífitas da família Cactaceae, este apresentou o segundo maior índice de riqueza e diversidade de espécies

quando comparado aos outros blocos, ficando atrás apenas do bloco da região Metropolitana. Isso demonstra que essa área pode estar sendo subestimada não só em relação às epífitas da família Cactaceae, mas também a outros táxons. Essa região, para a sua área, possui poucas unidades de conservação, sendo as principais o Parque Estadual do Desengano, a Reserva Biológica de Poço das Antas, a Reserva Biológica União, a Estação Biológica de Guaxindiba, além de algumas Reservas do Patrimônio Particular (ROCHA *et al.*, 2003), o que pode estar contribuindo para o baixo número de registros de Cactaceae. Apesar do Parque Estadual do Desengano ser o último remanescente florestal contínuo da Floresta Atlântica da região norte fluminense, não há muitos estudos publicados sobre as comunidades animais e vegetais na área (ROCHA *et al.*, 2003). Apesar de passados 12 anos desde a publicação de Rocha *et al.* (2003), uma busca bibliográfica realizada recentemente não encontrou diferença no número de estudos publicados (observação pessoal). A realização de estudos nesta UC pode aumentar ainda mais o número de espécies de epífitas da família Cactaceae para essa região. Já a Reserva Biológica União e a Estação Biológica de Guaxindiba não possuem nenhum registro de Cactaceae epífitas, o que demonstra uma grande lacuna para a região.

A região da Serra da Mantiqueira apresentou baixos valores de riqueza e diversidade de Cactaceae, o que pode estar sendo subestimado, já que nessa região há um mosaico de vegetação com elevada diversidade biológica para outros grupos (ROCHA *et al.*, 2003). Além disso, os campos de altitude (formação vegetal que ocorre acima de 1500 m.s.m) possuem relativamente poucos estudos sobre ecologia, biogeografia, levantamentos florísticos ou história evolutiva (ROCHA *et al.*, 2003), sendo mais uma lacuna de conhecimento. Essa região registrou apenas depósitos oriundos de suas duas unidades de conservação, o Parque Nacional do Itatiaia e o Parque Municipal da Cicuta, demonstrando que a região precisa de maiores esforços de coleta.

Analisando a similaridade entre os blocos de vegetação do estado do Rio de Janeiro observou-se uma divisão em dois grupos distintos: o primeiro é formado pela região da Baixada Litorânea e da região Sul Fluminense, e o segundo pela região Metropolitana, Região Serrana e Norte Fluminense. Os dois primeiros blocos se assemelharam provavelmente por ambos possuírem uma acentuada influência marinha e grande diversidade de ecossistemas costeiros (restingas, manguezais e ambientes insulares), que formam um mosaico de cobertura vegetal (ROCHA *et al.*, 2003) com características ambientais similares e, conseqüentemente, guardando um grande número de espécies em comum. Já os blocos das regiões Metropolitana, Serrana e Norte Fluminense possuem relativo grau de continuidade, que é maior quando comparada ao grau de isolamento dos outros blocos (ROCHA *et al.*, 2003). Provavelmente esses blocos se unam como resultado de características semelhantes de solo, de relevo e de clima que estejam refletindo em uma maior coesão das espécies de epífitas da família Cactaceae. Assim como em CALVENTE (2005), a região da Mantiqueira apresentou menor similaridade de espécies de epífitas da família Cactaceae em relação aos outros blocos, porém, possivelmente o baixo número de depósitos oriundos dessa região pode ter influenciado este resultado. No entanto, como essa área é dominada pela Floresta Estacional Semidecidual, ela realmente pode guardar um conjunto de espécies diferentes das demais regiões.

Os resultados deste estudo mostraram que o número de espécies de epífitas da família Cactaceae aumentou conforme o número de depósitos das exsicatas por município, indicando que o esforço amostral está diretamente relacionado com a riqueza de espécies registradas para uma determinada localidade (WILSON *et al.*, 1998; WILSON *et al.*, 1999; PHILLIPS *et al.*, 2003; NUNES-FREITAS *et al.*, 2009). Assim, é possível que os municípios com pequeno número ou com ausência de registros e de espécies possam apresentar uma maior diversidade de epífitas para a família Cactaceae do que foi registrado até agora e aponta para o investimento em levantamentos rápidos de biodiversidade (*Rapid Assessment Program* -

RAP) como uma forma de aumentar o conhecimento para a região. O *RAP* é um programa criado em 1990 pela *Conservation International*, que reúne pesquisadores de todo mundo voltados para levantamentos que duram no máximo quatro semanas e têm enfoque em grupos taxonômicos que dão uma resposta rápida quanto a saúde do ecossistema (ALONSO *et al.*, 2011).

Além disso, o número de espécies depositadas nos herbários aumentou com o aumento do número de unidades de conservação por bloco de vegetação. Isso demonstra a importância das unidades de conservação na conservação *in situ* da biodiversidade. Essas áreas são fundamentais para a integridade das espécies, suas populações e de todo ecossistema, incluindo os meios tradicionais de sobrevivência das populações humanas (LOVEJOY, 2006). Assim sendo, a criação de novas unidades de conservação pode contribuir para promover o aumento do número de pesquisas, e conseqüentemente do número de registros e depósitos de espécies de epífitas, incluindo as da família Cactaceae.

Embora a Floresta Atlântica possua considerável número de estudos, se comparado a outros biomas do Brasil, o nível de conhecimento para esse ecossistema ainda é baixo (ROCHA *et al.*, 2003), com estudos concentrados em poucos grupos de organismos e poucas áreas. Assim sendo, o presente estudo traz dados que demonstram a importância em aumentar o investimento em pesquisas que se estendam a todas as áreas que apresentam lacunas no conhecimento nos grandes blocos de vegetação do estado do Rio de Janeiro.

7 CONCLUSÃO

O que se observou no presente estudo foi o baixo número de depósitos de epífitas da família Cactaceae nos herbários do estado do Rio de Janeiro e estes foram concentrados nos remanescentes de vegetação localizados nas grandes áreas urbanas do estado. Remanescentes vegetais da região da Serra da Mantiqueira e Norte do estado possuem grandes lacunas sobre essas plantas o que pode aumentar ainda mais a riqueza da família para o estado quando essas áreas foram bem amostradas. Esses dados refletem a ausência de projetos de pesquisas e assim como a realização de estudos específicos para espécies de epífitas, que são comumente ignoradas nos trabalhos fitossociológicos seja por dificuldade de acesso ou de identificação das mesmas. Muitas espécies são mal amostradas e mal identificadas ocorrendo frequentemente erros de localização e distribuição. Além disso, algumas espécies não foram coletadas no estado desde sua descrição, o que mostra que estamos longe de saber o estado atual do conhecimento sobre as espécies epífitas da família Cactaceae e que atualmente não se sabe o verdadeiro grau de conservação e ecologia dessas plantas.

Além de poucos estudos, muitas vezes a informação presente nas exsicatas é pouco proveitosa, com erros recorrentes e falta de informações, e os dados são de difícil acesso. Muitos herbários possuem seus dados desatualizados com determinações antigas o que dificulta a coleta de informações para estudos posteriores. Para que haja uma melhor gestão do conhecimento científico é preciso que se padronizem as informações que constam nas exsicatas depositadas nos herbários, que estas sejam o mais completas possível, e que esses dados sejam acessados mais facilmente por meio de bancos de dados disponíveis na internet, como o Jabot do herbário HB.

O investimento em pesquisas, não somente voltadas para os grandes centros, é o principal instrumento para o aumento do conhecimento em diversos grupos da biodiversidade brasileira. Ações, como a criação de novas unidades de conservação, principalmente municipais, que protejam pequenas áreas e que façam o papel de corredores ecológicos entre os grandes blocos de vegetação do estado vão contribuir para a formação de corredores ecológicos que são de fundamental importância na conservação de espécies já que diminuem o isolamento dos habitats decorrentes da contínua fragmentação dos ambientes naturais, além de poder preencher as lacunas indicadas nesse estudo e aumentar o conhecimento sobre epífitas e outros grupos animais e vegetais.

O presente estudo contribui no sentido de apontar as lacunas no conhecimento sobre as epífitas da família Cactaceae no estado do Rio de Janeiro para que futuras pesquisas sejam direcionadas para diminuir esses *gaps* de informações podendo assim fornecer dados atualizados que possam contribuir com a conservação destas espécies.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALONSO, L.E., J.L. DEICHMANN, S.A. MCKENNA, P. NASKRECKI AND S.J. RICHARDS. (Editors). Still Counting...: **Biodiversity Exploration for Conservation – The First 20 Years of the Rapid Assessment Program**. Conservation International, Arlington, VA, USA. 2011. 316 pp.

ALVES, T. F. **Estrutura da comunidade epífita nas matas seca e periodicamente inundada da Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá (Saquerema, Rio de Janeiro)**. 1997. 113p. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1997.

BARTHLOTT, W. & TAYLOR, N.P. Notes towards a Monograph of Rhipsalideae (Cactaceae). **Bradleya**, v.13, p. 43-79. 1995.

BARTHLOTT, W., SCHMIT-NEUERBURG, V., NIEDER, J., ENGWALD, S. Diversity and abundance of vascular epiphytes: a comparison of secondary vegetation and primary montane rain forest in the Venezuelan Andes. **Plant Ecology**, v. 152, p. 145-156. 2001.

BATAGHIN, F. A.; BARROS, F.; PIRES, J. S. R. Distribuição da comunidade de epífitas vasculares em sítios sob diferentes graus de perturbação na Floresta Nacional de Ipanema, São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v.33, n.3, p. 501-512. 2010.

BAUER, D., WAECHTER, J. L. Padrões geográficos de cactáceas epifíticas no Rio Grande do Sul, Brasil. **Pesquisas, Botânica** n. 62, p. 239-251. 2011.

BAUER, D., WAECHTER, J. L. Sinopse taxonômica de Cactaceae epifíticas no Rio Grande do Sul, Brasil. **Acta botânica brasílica**, v.20, n.1, p. 225-239. 2006.

BENZING, D. H. **Vascular epiphytes**. Cambridge University Press, Cambridge. 1990. 354 p.
BENZING, D. H. Vulnerabilities of tropical forests to climate change: the significance of resident epiphytes. **Climatic Change**, v.39, p. 519–540. 1998.

BERNARDI, S. & BUDKE, J.C. Estrutura da sinúsia epifítica e efeito de borda em uma área de transição entre floresta estacional semidecídua e floresta ombrófila mista. **Floresta**, v. 40, n. 1, p. 81-92. 2010.

BIANCHI, J. S.; BENTO, C.M.; KERSTEN, R.A. Epífitas vasculares de uma área de ecótono entre as Florestas Ombrófilas Densa e Mista, no Parque Estadual do Marumbi, PR, **Estudos Biológicos, Ambiente Divers**, v. 34, n.82, p. 37-44. 2012.

BLUM, C.T., RODERJAN, C.V., GALVÃO, F. Composição florística e distribuição altitudinal de epífitas vasculares da Floresta Ombrófila Densa na Serra da Prata, Morretes, Paraná, Brasil. **Biota Neotropica**, v.11, n. 4, p.141-159. 2011.

BLUM, C.T. & RODERJAN, C.V. Espécies indicadoras em um gradiente da Floresta Ombrófila Densa na Serra da Prata, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Biociência**, v. 5, n. 2, p.873-875. 2007.

BONNET, A. **Caracterização fitossociológica das bromeliáceas epifíticas e suas relações com os fatores geomorfológicos e pedológicos na planície do rio Iguaçu, Paraná, Brasil.** 2006. 292p. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.

BONNET, A.; CURCIO, G. R.; GALVÃO, F.; LAVORANTI, O. J. Distribuição de epífitos vasculares nas florestas do rio Tibagi. In: **IX Congresso de Ecologia do Brasil**, São Lourenço, MG. 2009a.

BONNET, A.; CURCIO, G.R.; LAVORANTI, O.J.; GALVÃO, F. Flora epifítica vascular em três unidades vegetacionais do Rio Tibagi, Paraná, Brasil. **Rodriguésia**, v. 62, n.3, p. 491-498. 2011.

BONNET, A.; LAVORANTI, O.J.; CURCIO, G.R. Epífitos vasculares no Corredor de Biodiversidade Araucária, bacia do rio Iguaçu, Paraná, Brasil. **Caderno de biodiversidade**, v. 6, n.2, p. 49-70. 2009b.

BONNET, A.; QUEIROZ, M. H. Estratificação vertical de bromélias epifíticas em diferentes estádios sucessionais da Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina, Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 29, n. 2, p. 217-228. 2006.

BORGO M. & SILVA S.M. Epífitos vasculares em fragmentos de Floresta Ombrófila Mista, Curitiba, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 26, n. 3, p. 391-401. 2003.
BRASIL, Lei nº 13.123 de 20 de maio de 2015.

BRASIL, Medida Provisória nº 2.126-11, 26 de abril de 2001.

BRASIL, Medida Provisória nº 2.186-16 de 23 de agosto de 2001.

BRASIL. **Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos.** Brasília: MMA/SBF, 2000.

BRÉIER, T. B. **O epifitismo vascular em florestas do Sudeste do Brasil.** 2005. 139p. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, SP. 2005.

BUDOWISK, G. Forest succession in tropical lowlands. **Turrialba**, v.13, p. 42-44. 1963.
BUDOWISK, G. Distribution of tropical American rain forest species in the light of successional process. **Turrialba**, v.15, p.40-42. 1965.

BUZATTO, C. R.; SEVERO, B. M. A. & WAECHTER, J.L. Composição florística e distribuição ecológica de epífitos vasculares na Floresta Nacional de Passo Fundo, Rio Grande do Sul. **Iheringia**, Série Botânica, v. 63, n. 2, p. 231-239, 2008.

CACH-PÉREZ, M.J.; ANDRADE, J.L. REYES-GARCÍA, C. La susceptibilidad de las bromeliáceas epifitas al cambio climático. **Botanical Sciences**, v. 92, n.2, p.157-168. 2014.

CAGLIONI, E.; BONNET, A.; SCHMITT, J.L.; CRISTOFOLINI, C.; ANDRADE, S.; CADORIN, T.J.; OLIVEIRA, C.D.L.; GROSCHE, B.; GASPER, A.L.; UHLMANN, A.; SEVEGNANI, L.; VIBRANS, A.C. Epífitos vasculares predominantes em zonas ecológicas

de forófitos, Santa Catarina, Brasil. **Revista de estudos ambientais (Online)**, v.14, n.1, p. 28-42. 2012.

CALVENTE, A.M. **Filogenia molecular, evolução e sistemática de *Rhipsalis* (Cactaceae)**. 2010. 185p. Tese de doutorado, Instituto de Biociências da USP. 2010.

CALVENTE, A. M.; FREITAS M. F.; ANDREATA R. H. P Listagem, distribuição geográfica e conservação das espécies de Cactaceae no estado do Rio de Janeiro. **Rodriguésia**, v.56, n.87, p.141-162. 2005.

CESTARI, C. & PIZO, M.A. Utilization of epiphytes by birds in a brazilian Atlantic Forest. **Ornitologia Neotropical** v.19, p. 97-107, 2008.

CESTARI, C. Epiphyte plants use by birds in Brazil. **Oecologia Brasiliensis**, v.13 n.4, p.689-712. 2009.

CORREIA, T.P.; COSTA, C. D.; OLIVEIRA JUNIOR, J. F.; MORAES, N.O.; LYRA, G. B. Distribuição espacial da precipitação pluvial mensal no estado do Rio de Janeiro. In: **XVII Congresso Brasileiro de Agrometeorologia**, Guarapari. Riscos climáticos e os cenários futuros para a agricultura, 2011.

CPRM, 2000. **Diagnóstico Geoambiental o estado do Rio de Janeiro**. Serviço Geológico do Brasil. Departamento de Gestão Territorial e Departamento de Informações Institucionais. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br>. Acesso em Junho de 2014.

DETTKE, G.A.; ORFRINI, A.C.; MILANEZE-GUTIERRE, M.A. Composição florística e distribuição de epífitas vasculares em um remanescente alterado de Floresta Estacional Semidecidual no Paraná, Brasil. **Rodriguésia**, v.59, n.4, p. 859-872. 2008.

DIAS, A. **Ecologia de epífitas vasculares em uma área de Mata Atlântica do Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Teresópolis, RJ**. 2009. 61p. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, RJ. 2009.

DISLICH, R. **Florística e estrutura do componente epifítico vascular na mata da Reserva da Cidade Universitária “Armando Salles Oliveira”, São Paulo, SP**. 1996. 183p. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, SP. 1996.

DITTRICH, V. A. O., KOZERA, C., SILVA, S. M. Levantamento florístico de epífitos vasculares no Parque Barigüi, Paraná, Brasil. **Iheringia**, Série Botânica, v.52, p. 11-22. 1999.

FIGUEIRA, J. E. C.; VASCONCELLO S-NETO, J.; GARCIA, M. A.; TEIXEIRA DE SOUZA, A. L. O cactus e o lagarto. **Ciência Hoje (BR)**, v. 15, n. 89, p. 12–13. 1993.

FIGUEIRA, J. E. C.; VASCONCELLO S-NETO, J.; GARCIA, M. A.; TEIXEIRA DE SOUZA, A. L. Saucocory in *Melocactus violaceus* (Cactaceae). **Biotropica**, v. 26, p. 295–301. 1994.

FONSECA, R. B. S. **Fenologia reprodutiva e dispersão de *Melocactus glaucescens* Buining & Brederoo e *M. paucispinus* G. Heimen & R. Paul (Cactaceae) no Município**

de Morro do Chapéu, Chapada Diamantina – Bahia- Brasil. 2004. 123p. Dissertação de mestrado, Universidade Estadual de Feira de Santana. Bahia. 2004.

FONSECA, R. B. S.; FUNCH, L. S. & BORBA, L. E. Reproductive phenology of *Melocactus* (Cactaceae) species from Chapada Diamantina, Bahia, Brazil. **Revista Brasileira Botânica**, v. 31, n. 2, p. 237-244. 2008.

FONTOURA, T.; ROCCA, M.A.; SCHILLING, S.C.; REINERT, F. Epífitas da Floresta Seca da Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá, sudeste do Brasil: relações com a comunidade arbórea. **Rodriguésia**, v. 60, n.1, p. 171-185. 2009.

FONTOURA, T.; SYLVESTRE, L.S.; VAZ, A. M. S. F.; VIEIRA, C. M. Epífitas vasculares, hemiepífitas e hemiparasitas da Reserva Ecológica de Macaé de Cima. In: LIMA, H. C.; GUEDES-BRUNI, R. (Ed.). **Serra de Macaé de Cima: Diversidade florística e Conservação em Mata Atlântica.** Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 1997. 145p.

FREITAS, M.F.; CALVENTE, A. M.; BRAGA, J.M.A. A New Species of *Rhipsalis* (Cactaceae) from Brazil. **Systematic Botany**, v. 34, n.3, p. 505-509. 2009.

GAIOTTO, D. F.; ACRA, L.A. Levantamento qualitativo de epífitos da Fazenda Gralha Azul, Fazenda Rio Grande, Paraná. **Revista estudos de Biologia**, v. 27, n. 60, p. 25-32. 2005.

GENTRY, A. H. & DODSON, C. H. Diversity and biogeography of neotropical vascular epiphytes. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, v. 74, p. 205-233. 1987.

GENTRY, A.H. Changes in plant community diversity and floristic composition on environmental and geographic gradients. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, v. 75, p. 1-34. 1988.

GERALDINO, H.C.L.; CAXAMBÚ, M.G.; SOUZA, D.C. Composição florística e estrutura da comunidade de epífitas vasculares em uma área de ecótono em Campo Mourão, PR, Brasil- **Acta botânica brasílica**, v. 24, n.2, p. 469-482. 2010.

GIBSON A.C. & NOBEL P.S. **The cactus primer.** Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts. 1986. 286p.

GIONGO, C.; WAECHTER, J. L. Composição florística e estrutura comunitária de epífitos vasculares em uma floresta de galeria na Depressão Central do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 27, n. 3, p. 563-572. 2004.

GOLÇALVES, C. N.; WAECHTER, J. L. Epífitos vasculares sobre espécimes de *Ficus organensis* isolados no norte da Planície costeira do Rio Grande do Sul: Padrões de abundância e distribuição. **Acta Botânica Brasílica**, v. 16, n. 4, p. 429-441. 2002.

GUARALDO, A.C. **Fenologia reprodutiva, distribuição espacial e frugivoria em Rhipsalis (CACTACEAE).** 2009. 83p. Dissertação de Mestrado - UNESP, SP. 2009.

GUARALDO, A.C.; BOENI, B.O.; MARCO, A. P. Specialized Seed Dispersal in Epiphytic Cacti and Convergence with Mistletoes. **Biotropica**, v. 45, n. 4, p. 465-473, 2013.

HEFLER, S. M. & FAUSTIONI, P. Levantamento florístico dos epífitos vasculares do Bosque São Cristóvão, Curitiba, Paraná, Brasil. **Revista Estudo de Biologia**, v. 26, n. 54, p. 11-19. 2004.

HUNT, D.N.; TAYLOR, N.P.; CHARLES, G. 2006. **The new cactus lexicon**. Milborne Port: HD Books, 373p.

IBGE, 2014. IBGE Cidades. <http://www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?sigla=rj>. Acessado em 20 de Setembro de 2014.

IUCN, 2014. **The IUCN Red List of Threatened Species**. Disponível em <http://www.iucnredlist.org/>. Acessado em 20 de Outubro de 2014.

KERSTEN, R. A. Epífitas vasculares na Mata Atlântica. **Hoehnea**, v. 37, n.1, p. 9-38. 2010.
KERSTEN, R. A. **Epifitismo vascular na Bacia do Alto Iguaçu, Paraná**. 2006. 218p. Tese de doutorado, Universidade Federal do Paraná, Paraná, 2006.

KERSTEN, R.A.; BORGIO, M.; SILVA, S.M. Diversity and distribution of vascular epiphytes in an insular Brazilian coastal Forest. **Revista Biológica Tropical**, v. 57 , n.3, p. 749-759, 2009.

KERSTEN, R. A & KUNIYOSHI, Y. S. Conservação das florestas na bacia do Alto Iguaçu, Paraná – avaliação da comunidade de epífitas vasculares em diferentes estágios **Floresta**, v. 39, n. 1, p. 51-66. 2009.

KERSTEN, R.A.; KUNIYOSHI, Y.S.; RODERJAN, C.V. Epífitas vasculares em duas formações ribeirinhas adjacentes na bacia do rio Iguaçu – Terceiro Planalto Paranaense - **Iheringia**, Série Botânica, v. 64, n. 1, p. 33-43. 2009.

KERSTEN, R. A. & KUNIYOSHI, Y.S. Epífitos vasculares na bacia do alto Iguaçu - composição florística. **Estudos de Biologia**, v. 64, p. 55-71. 2006.

KERSTEN, R. A. & SILVA, S. M. The floristic composition of vascular epiphytes of a seasonally inundated forest on the coastal plain of Ilha do Mel Island, Brazil. **Revista de Biologia Tropical**, v. 54, p. 935-942. 2006.

KERSTEN, R. A. & SILVA, S. M. Florística e estrutura do componente epifítico vascular em floresta ombrófila mista aluvial do rio Barigüi, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 25, p. 259-267. 2002.

KERSTEN, R. A. & SILVA, S. M. Composição florística e estrutura do componente epifítico vascular em floresta da planície litorânea na Ilha do Mel, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 24, p. 213-226. 2001.

KÖSTER, N.; KREFT, H.; NIEDER, J.; BARTHLOTT, W. Range size and climatic niche correlate with the vulnerability of epiphytes to human land use in the tropics. **Journal of Biogeography**, v. 40, p. 963-976. 2013.

LEAL, C. G.; CÂMARA I.G. **Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectiva**. Reis Lama- São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica – Belo Horizonte: Conservação Internacional, 2005, 472p.

LEGENDRE, P. & LEGENDRE, L. 1998. **Numerical Ecology**. Elsevier Science B.V., Amsterdam. 853p.

LOCATELLI, E. & MACHADO, I. C. Floral Biology of *Cereus fernambucensis*: a *sphingophilous* cactus of restinga. **Bradleya**, v. 17, p. 86–94. 1999.

LOCATELLI, E. & MACHADO, I. C.; MEDEIROS, P. Floral Biology and Bat Pollination in *Pilosocereus catingicola* (Cactaceae) in Northeastern Brazil. **Bradleya**, v. 15, p.28–34. 1997.
LOVEJOY, T. E. Protected areas: a prism for a changing world. **Trends in ecology and evolution**, v. 21, n.3, p. 329-333. 2006.

MACHADO, C. G.; MOREIRA, T. A.; NUNES, C. E. C.; ROMÃO, C. O. Use of *Micranthocereus purpureus* (Guerke) F. Ritter (Cactaceae) hairs in nests of *Augastes lumachellus* Lesson (Trochilidae, Aves). **Sitientibus série Ciências Biológicas**, v. 3, p. 131-132. 2003.

MAGURRAN, A.E. **Ecological Diversity and Its Measurement**. University Press, Cambridge. 1988. 179p.

MARTINELLI, G. & MORAES, M. A. **Livro vermelho da Flora do Brasil**. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2013.1100 p.

MARTINELLI, G.; VIEIRA, C. M.; GONZALEZ, M.; LEITMAN, P.; PIRATININGA, A.; COSTA, A.F.; FORZZA, R.C. Bromeliaceae da Mata Atlântica brasileira: lista de espécies, distribuição e conservação. **Rodriguésia**, v. 59, n.1, p. 209-258. 2008.

MÉNDEZ, J. L. A.; ARTEGA F.O.N.; ORTEGA M. L.; LÓPEZ L. C.; CRUZ B. E. R. Aportes al conocimiento de las epífitas (Bromeliaceae, Cactaceae y Orchideaceae) en dos tipos de vegetación Del Municipio de Pánunco, Veracruz, México. **UDO Agrícola**, v.7, n. 1, p160-174. 2007.

MITTERMEIER, R. A.; ROBLES-GIL, P.; HOFFMANN, M.; PILGRIM, J. D., BROOKS, T. M.; MITTERMEIER, C.G.; LAMOREUXJL; FONSECA, G. 2004. **Hotspots Revisited: Earth's Biologically Richest and Most Endangered Terrestrial Ecoregions**. 392p.

MÜELLER-DUMBOIS, D. & ELLENBERG, H. 1974. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York, John Wiley. 547p.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C.G.; FONSECA, G.A.B.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v.403, p.853- 858. 2000.

NADKARNI, N.M. & SOLANO, R. Potential effects of climate change on canopy communities in a tropical cloud forest: an experimental approach. **Oecologia**, v. 131, p. 580-586. 2002.

NADKARNI, N.M. Epiphyte biomass and nutrient capital of a neotropical elfin forest. **Biotropica** v.4, n. 16, p. 249-256, 1984.

NOBEL P.S. **Cacti. Biology and uses.** University of California Press, Los Angeles, USA. 2002. 287p.

NUNES-FREITAS, A. F. **Bromeliáceas da Ilha Grande: variação inter-habitats na composição, riqueza e diversidade da comunidade.** 2004. p. 195. Tese de Doutorado – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2004.

NUNES-FREITAS, A. F. & ROCHA, C. F. D. Espatial distribution by *Canistropsis microps* (E. Morren ex Mez) Leme (Bromeliaceae: Bromelioideae) in the Atlantic rain Forest in Ilha Grande, southeastern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 67, n. 3, p. 467-474. 2007.

NUNES-FREITAS, A.F., ROCHA-PESSÔA, T.C., DIAS, A.S., ARIANI, C.V. & ROCHA, C.F.D. Bromeliaceae da Ilha Grande, RJ: revisão da lista de espécies. **Biota Neotropica**, v. 9, n.2, p. 213-219. 2009

NUNES-FREITAS, A.F.; ROCHA-PÊSSOA, T.C.; COGLIATTI-CARVALHO, L.; ROCHA, C.F.D. Bromeliaceae da restinga da Reserva biológica Estadual da Praia do Sul: composição, abundância e similariedade da comunidade. **Acta Botânica Brasileira**, v.20, n.3, p.709-717. 2006.

OBERMULLER, F. A.; FREITAS, L.; DALY, D.C.; SILVEIRA, M. Patterns of diversity and gaps in vascular (hemi-) epiphyte flora of Southwestern Amazonia - **Phytotaxa** v.166, n.4, p.259 - 272. 2014.

OLIVEIRA, R.R. Importância das bromélias epífitas na ciclagem de nutrientes da Floresta Atlântica. **Acta Botânica Brasileira** v. 18, n.4, p. 793-799, 2004.

OLIVEIRA-FILHO, A. T. & FONTES, M. A. Patterns of floristic differentiation among Atlantic Forest in Southeastern Brazil and the influence of climate. 2000. **Biotropica**, v. 32, n. 4b, p.793-809.

ORTEGA-BAES P. & GODÍNEZ-ALVAREZ H.V. T. Global diversity and conservation priorities in the Cactaceae. **Biodiversity and Conservation**, v. 15, p 817–827. 2006.

PEIXOTO, A. L. & MORIN, M. P. Coleções Botânicas: documentação da biodiversidade brasileira. **Ciência e Cultura** v. 55, n. 3, p.21-24. 2003.

PERLEBERG, T. D.; TOMKOWSKI, P. B. P. Bromeliaceae e Orchidaceae epífitas nas trilhas do Ecocamping Municipal de Pelotas, RS, Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, n. 2, p. 720-722. 2007.

PHILLIPS, O. L., MARTÍNEZ, R.V., VARGAS, P. N., MONTEAGUDO, A.L., ZANS, M.E.C., SÁNCHEZ, W.G., CRUZ, A.P., TIMANÁ, M., YLIHALLA, M. & ROSE, S. Efficient plot-based floristic assessment of tropical forest. **Journal of Tropical Ecology**, v. 19, n.6, p.629-645. 2003.

PRIMACK, R.B.; RODRIGUES E. **Biologia da conservação**. Londrina: E. Rodrigues, 2011. 328p.

RIBEIRO, D.C.A. **Estrutura e composição de epífitas vasculares em duas formações vegetais na Ilha da Marambaia- Mangaratiba, RJ**. 2009. 129p. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, RJ. 2009.

RIZZINI, C. T. **Tratado de fitogeografia do Brasil: aspectos ecológicos, sociológicos e florísticos**. Âmbito Cultural Edições Ltda: São Paulo, 1979. 746 p.

RIZZINI, C.M.; PEREIRA, C.; OCCHIONI, E.L.M.; AGAREZ, F.V. Considerações sobre a ocorrência de Cactaceae na APA de Maricá, Rio de Janeiro, Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, v.4, n.2, p.171- 182. 1990.

ROCHA, C. F. D.; BERGALLO, H. G.; ALVES, M. A. S. & SLUYS, M. V. A. **Biodiversidade dos grandes remanescentes florestais do estado do Rio de Janeiro e nas restingas da Mata Atlântica**. Ed. Rima, São Carlos, SP, 2003. 160 p.

ROCHA, C.F.D., COGLIATTI-CARVALHO, L., NUNES-FREITAS, A.F., ROCHA PESSÔA, T.C., DIAS, A.S. ARIANI, C.V. & MORGADO, L.N. 2004. Conservando uma larga porção da diversidade biológica através da conservação de Bromeliaceae. **Vidalia**, v.2, n.1, p. 52-72.

ROCHA, U. B. **Estado atual e lacunas do conhecimento das epífitas do estado do Rio de Janeiro: estudo de caso com Araceae**. 2001. 44p. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2011.

SCHLINDWEIN, C. & WITTMAN, D. Specialized solitary bees as effective pollinators of south Brazilian species of *Notocactus* and *Gymnocalycium* (Cactaceae). **Bradleya**, v. 13, p.25-34. 1995.

SCHULZ, R. & MACHADO, M. **Uebelmannia and their environment**. Schulz Publishing, Teesdale, Australia. 2000. 160p.

SCHUMANN, K. M. Cactaceae. *In*: Martius, C. F. P. von; Eichler, A. W. & Urban, I. **Flora Brasiliensis. München, Wien, Leipzig**, v.4, n.2, p. 266-300. 1890.

SILVA, A., MUSA, C.I., RENNER, S., HORN, T.B., REMPEL, C., FERLA, N.J. A influência do efeito de borda na abundância e diversidade de epífitas no Jardim Botânico de Lajeado, Rio Grande do Sul. **Revista Destaques Acadêmicos** v. 5, n. 3, p. 75-88. 2013.

SILVA, M.J. & COFFANI-NUNES, J.V. Cactaceae juss. do Vale do Ribeira, São Paulo, Brasil. **LXV Congresso Nacional de Botânica. XXXIV ERBOT - Encontro Regional de Botânicos - MG, BA, ES Botânica na América Latina: conhecimento, interação e difusão**. Bahia . 2014.

SOLLER, A., SOFFIATTI, P., CALVENTE, A., GOLDENBERG,R. Cactaceae no estado do Paraná, Brasil. **Rodriguésia** v.65, n.1, p. 201-219, 2014.

SOS MATA ATLÂNTICA. **Atlas dos remanescentes florestais da mata atlântica período 2012-2013**. Fundação SOS Mata Atlântica, São Paulo, Brasil. 2014.

STAUDT, M.G.; LIPPERT, A.P.U.; CUNHA, S.; BECKER, D.F.P.; MARCHIORETTO, M.S.; SCHMITT, J.L. Composição florística de epífitos vasculares do Parque Natural Municipal Tupancy, Arroio do Sal, RS – Brasil. **Pesquisas, Botânica**, n. 63, p.177-188. 2012.

TAYLOR, N. P. The genus *Melocactus* in Central and South America. **Bradleya**, v. 9, p. 1–80. 1991.

TAYLOR, N. P.; SANTOS, M. R.; LAROCCA, J.; ZAPPI, D. **Cactaceae in lista de espécies da flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2014/>. Acessado em 20 de setembro de 2014.

TAYLOR, N. P.; ZAPPI, D.C. **Cacti of Eastern Brazil**. Richmond, Surrey, United Kingdom: The Royal Botanic Gardens, Kew. 2004. 499p.

THIERS, B. 2015 (continuamente atualizado). *Index Herbariorum: A global directory of public herbaria and associated staff*. New York Botanical Garden's Virtual Herbarium. Disponível em <http://sweetgum.nybg.org/ih/>. Acessado em 03 de junho de 2015.

WAECHTER, J. L. Epifitismo vascular em uma floresta de restinga do Brasil Subtropical. **Revista Ciência e Natureza**, v. 20, p. 43-66. 1998.

WAECHTER, J. L. **O epifitismo vascular na planície costeira do Rio Grande do Sul**. 1992. 163p. Tese de doutorado. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. SP. 1992.

WAECHTER, J. L. Epífitos vasculares da Mata Paludosa do Faxinal, Torres, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia, Série Botânica**, v. 34, p. 39-49. 1986.

WERNECK, M.S.; SOBRAL M. E. G.; ROCHA C. T. V.; LANDAU E. C.; STEHMANN J. R. Distribution and Endemism of Angiosperms in the Atlantic Forest. **Natureza & Conservação**, v.9, n.2, p188-193. 2011.

WHITMORE, T.C. **An introduction to Tropical Rain Forest**. Oxford University Press. New York. 1998. 296p.

WHITTAKER, R.H. Vegetation of the Siskiyou Mountains, Oregon and California. **Ecological Monographs**, v. 30, p 279-338.1960.

WILSON, E.O. **Biodiversidade**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1977. 657p.

WILSON, J.B., GITAY, H., STEEL, J.B. & KING, W.M. Relative abundance distribution in plant communities: effects of species richness and of spatial scale. **Journal of Vegetation Science**, v. 9, n. 2, p.213-220.1998.

WILSON, J.B., STEEL, J.B., KING, W.M. & GITAY, H. The effect of spatial scale on evenness. **Journal of Vegetation Science**, v. 10, n.4, p.463-468.1999.

XAVIER, P.B. **Germinação e aclimatização de *Hamatocactus setispinus* (Cactaceae)**. 2010. 94p. Dissertação de mestrado - Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, RJ. 2010.

ZOTZ, G. & HIETZ, P. The physiological ecology of vascular epiphytes: current knowledge, open questions. *Journal of experimental Botany*, v. 52, n. 364, p. 2067- 2078. 2001.

ZOTZ, G. Johansson revisited: the spatial structure of epiphyte assemblages. **Journal of Vegetation Science**, v.18, p.123-130. 2007.