

**UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE - UNESC
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS - BACHARELADO**

EDUARDA BEZ BATTI

**DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DE *Rhipsalis teres* EM SANTA CATARINA, SUL
DO BRASIL: ASPECTOS ECOLÓGICOS E LIMITANTES AMBIENTAIS**

CRICÍUMA, SC

2020

EDUARDA BEZ BATTI

**DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DE *Rhipsalis teres* EM SANTA CATARINA, SUL
DO BRASIL: ASPECTOS ECOLÓGICOS E LIMITANTES AMBIENTAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso Apresentado ao Curso de Ciências Biológicas (Bacharelado) da Universidade do Extremo Sul Catarinense, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharela em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Guilherme Alves Elias

CRICIÚMA, SC

2020

EDUARDA BEZ BATTI

**DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DE *Rhipsalis teres* EM SANTA CATARINA, SUL
DO BRASIL: ASPECTOS ECOLÓGICOS E LIMITANTES AMBIENTAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado pela Banca Examinadora para obtenção do Grau de Bacharelado, no Curso de Ciências Biológicas da Universidade do Extremo Sul Catarinense, UNESC, com Linha de Pesquisa em Botânica.

Criciúma, 10 de dezembro de 2020.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Guilherme Alves Elias - Doutor – Universidade do Extremo Sul Catarinense -
Orientador

Prof. Robson dos Santos - Doutor - Universidade do Extremo Sul Catarinense

Biólogo Renato Colares - Mestre - Universidade do Extremo Sul Catarinense

Dedico esse trabalho a minha família e amigos.
Obrigado por serem minha base.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a todas as pessoas que ajudaram na construção desse trabalho, em qualquer nível que seja e de qualquer forma que tenha ocorrido.

Agradeço especialmente ao Dr. Guilherme Alves Elias, e a toda equipe do Herbário Pe. Dr. Raulino Reitz (CRI), por toda paciência e aos ensinamentos compartilhados.

“Há biologia em tudo, mesmo quando você está se sentindo espiritual.”

Helen Fisher

RESUMO

Rhipsalis teres é uma espécie endêmica do Brasil, pertencente à família Cactaceae, distribuída exclusivamente no bioma Mata Atlântica e uma das mais abundantes do gênero *Rhipsalis* no Brasil. Alguns estudos apontam a destacada importância da espécie nos ambientes florestais, principalmente pela sua abundância e conhecida interação com a fauna, além de sua indicação etnobotânica como planta medicinal. Ainda assim há poucas informações sobre sua distribuição geográfica, assim como acontece para o gênero *Rhipsalis*. Nesse sentido, este estudo teve como objetivo analisar a distribuição geográfica de *Rhipsalis teres* (Vell.) Steud. (Cactaceae) no estado de Santa Catarina, Sul do Brasil. Os dados utilizados neste estudo são provenientes das etiquetas das coletas de *Rhipsalis teres*, catalogadas até o final do ano de 2019, de todos os Herbários de Santa Catarina, obtidos através das plataformas de dados de biodiversidade JABOT e SpeciesLink, além dos dados do Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina (IFFSC). Para modelar a probabilidade de ocorrência foi utilizado o software R. Foram analisadas também as correlações da distribuição da espécie com a precipitação, temperatura e com as altitudes do estado. Os dados sobre as variáveis climáticas, no estado de Santa Catarina, foram coletados do WorldClim – Global Climate Data, e os dados sobre as altitudes foram retirados da EMBRAPA. Os resultados demonstraram que a espécie se distribui quase que exclusivamente pela formação vegetacional de Floresta Ombrófila Densa, preferindo locais com alta precipitação, com baixas altitudes e altas temperaturas, características típicas dessa formação vegetacional. Cabe destacar que foram realizadas algumas coletas, em poucos pontos, em ambientes de transição para a Floresta Ombrófila Mista e a Restinga, entretanto, são ambientes com as características desejáveis pela espécie.

Palavras-chave: Biogeografia. Cactaceae. Distribuição geográfica. Ecologia. Epífita. Mata Atlântica.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Exemplos de <i>Rhipsalis teres</i> (Vell.) Steud. registrada em ambiente de Floresta Atlântica, no município de Criciúma, Sul de Santa Catarina.	6
Figura 2 - Localização das principais formações vegetacionais do estado de Santa Catarina, Sul do Brasil.	8
Figura 3 - Pontos de coleta de <i>Rhipsalis teres</i> (Vell.) Steud. registradas no estado de Santa Catarina, Sul do Brasil.....	18
Figura 4 - Relação entre os pontos de coleta de <i>Rhipsalis teres</i> (Vell.) Steud. e a precipitação pluviométrica, no estado de Santa Catarina, Sul do Brasil.....	20
Figura 5 - Relação entre os pontos de coleta de <i>Rhipsalis teres</i> (Vell.) Steud. e a altitude, no estado de Santa Catarina, Sul do Brasil.....	21
Figura 6 - Relação entre os pontos de coleta de <i>Rhipsalis teres</i> (Vell.) Steud. e a temperatura média, no estado de Santa Catarina, Sul do Brasil.	21

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	4
1.1 OBJETIVOS	7
1.1.1 Objetivo geral.....	7
1.1.2 Objetivos específicos.....	7
2 MATERIAL E MÉTODOS	8
2.1 ÁREA DE ESTUDO	8
2.2 COLETA DE DADOS	9
2.3 ANÁLISE DE DADOS	9
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	16
4 CONCLUSÃO.....	21
REFERÊNCIAS	22

1 INTRODUÇÃO

O hábito epifítico é considerado um dos principais responsáveis pela grande diversidade das florestas tropicais (PARK, 2003). Nesses ambientes, a associação interespecífica das espécies vegetais é considerada como uma das mais importantes na natureza, uma vez que o forófito (árvore hospedeira) desempenha papel de substrato para o crescimento de várias outras espécies de diferentes formas de vida (CERVI; BORGIO, 2007).

Sendo quase de exclusividade de florestas tropicais, onde representam mais de 25% das espécies em muitos países (KERSTEN, 2006), as epífitas representam 9% de todas as plantas vascularizadas inventariadas no mundo (ZOTZ, 2013), e mais do que 50% das plantas vasculares em muitas florestas (GENTRY; DODSON, 1987; KERSTEN; SILVA, 2005). No Brasil, somente na Floresta Atlântica, há 37 famílias de epífitas, distribuída em 250 gêneros e 2.325 espécies (FLORA DO BRASIL 2020 EM CONTRUÇÃO, 2020).

A forma com que as epífitas dependem do substrato arbóreo, assim como sua sensibilidade a mudanças na umidade, aliado a incapacidade de utilizar a água armazenada no solo, fazem com que elas sejam importantes indicadoras para variações ambientais, assim como para estágios sucessionais (ZOTZ; BALDER, 2009). Em estágios avançados, encontra-se um maior número de epífitas que não são observadas, ou são em pouca quantidade, em estágios iniciais, sendo este o caso de várias cactáceas epifíticas (PADILHA *et al.*, 2017). Esta dispersão se dá, principalmente, pela maior heterogeneidade e complexidade dos microhabitats de árvores mais velhas e com maiores valores de DAP (Diâmetro à Altura do Peito), onde há maior superfície para acúmulo de matéria orgânica, nas quais podem ser observadas maior riqueza e abundância de espécies epifíticas no geral. As variações de microclima, substrato, disponibilidade de umidade, luminosidade e outras características específicas da árvore hospedeira também são importantes para fixação e manutenção das epífitas, já que, provavelmente, indivíduos que não possuem seus requisitos fisiológicos básicos cumpridos não chegam a atingir maturidade reprodutiva (NADKARNI, 1984; KRÖMER; KESSLER; GRADSTEIN, 2007; GUARALDO, 2009).

A família Cactaceae é composta por 127 gêneros, com 1.438 espécies registradas mundialmente (HUNT; TAYLOR; CHARLES, 2006; FLORA BRASIL EM CONSTRUÇÃO, 2020), sendo uma família quase exclusiva do continente Americano, tendo como exceção *Rhipsalis baccifera* (J.M.Muell.) Stearn, epífita encontrada na Ásia e na África (METIZING; KIESLING, 2008).

O Brasil, por sua vez, é considerado o terceiro maior centro de diversidade de Cactaceae no mundo, com 84 gêneros e 474 espécies, dos quais, 14 gêneros e 200 espécies são endêmicas (FLORA DO BRASIL 2020 EM CONSTRUÇÃO, 2020).

Cactaceae é, atualmente, dividida em quatro subfamílias: Cactoideae, Pereskioideae, Maihuenioideae e Opuntioideae (FLORA BRASIL EM CONSTRUÇÃO, 2020). Dentro de Cactoideae, destaca-se por sua representatividade em Cactaceae epífitas a tribo Rhipsalideae, que é, atualmente, composta por quatro gêneros: *Rhipsalis*, *Hattoria*, *Lepismium* e *Schlumbergera* (HUNT; TAYLOR; CHARLES, 2006; FLORA BRASIL 2020 EM CONSTRUÇÃO, 2020).

Existem muitas ameaças as quais as espécies de Cactaceae enfrentam, sendo a mais preocupante a perda de seus habitats, o que faz com que a manutenção e proteção dos indivíduos sejam cruciais para a sobrevivência de inúmeras espécies ameaçadas (ZAPPI; TAYLOR; LARocca, 2011; GOETTSCHE; HILTON-TAYLOR; CRUZ-PINÓM, 2015).

Por sua vez, o gênero *Rhipsalis* é representado por 37 espécies, as quais 14 ocorrem no estado de Santa Catarina (FLORA DO BRASIL 2020 EM CONSTRUÇÃO, 2020). As espécies desse gênero são consideradas holoepífitas, ou seja, utilizam de outras plantas apenas como substrato para fixação, sem a necessidade de que suas raízes toquem o solo em si durante seu ciclo de vida (BENZING 1990; LOMBARDI, 1991, 1995). Apresentam metabolismo CAM, fazendo delas plantas com tolerância a épocas secas, porém, não apresentam o comportamento de se desenvolver em locais com alta exposição solar (BENZING, 1990).

Scheinvar (1985) caracterizou as espécies do gênero em: epífitas ou rupícolas, de habitats sombrios, geralmente muito ramificadas e com raízes adventícias. Artículos cilíndricos ou aplanados, às vezes com costelas marcadas, angulados ou alados. Aréolas distribuídas ao longo dos artículos ou na margem dos artículos aplanados, providos de escama basal diminuta, lã, pelos e cerdas. As flores são pequenas, com 6-25 mm de comprimento, geralmente isoladas, actinomorfas, abertas durante 8 ou mais dias, sem fechar durante a noite (LOMBARDI 1995; ZAPPI *et al.*, 2015). Pericarpelo e tubo sem aréolas (SCHEINVAR, 1985). Segmentos do perianto livres e poucos estames (SCHEINVAR, 1985). Fruto varia de baga globosa a elipsoide ou turbinada, desnuda, suculenta, comestível e zoocórica, apreciada principalmente pelos pássaros (SCHEINVAR, 1985; GUARALDO, 2009). Semente de cor preta, de ±1mm de comprimento, com taça do hilo lateral sub-basal e testa reticulada (SCHEINVAR, 1985).

De uma forma geral os indivíduos do gênero *Rhipsalis* encontram-se estabelecidos no forófito junto a outras espécies de epífitas, localizados principalmente nas zonas ecológicas superiores (fuste alto, copa interna e copa externa) (PADILHA, 2017). Observação essa, a qual deixa em aberto, assim como citado também por Guaraldo (2009), se é a presença de outras epífitas que favorecem o desenvolvimento das espécies do gênero *Rhipsalis*, ou se ocorre o contrário, a presença de indivíduos do gênero *Rhipsalis* favorece para que as outras epífitas colonizem o novo ambiente. Mesmo com o padrão de estabelecimento sendo na zona interna da copa, algumas espécies de *Rhipsalis*, como *R. baccifera* e *R. teres*, possuem observadas adaptações para se estabelecer com sucesso em diferentes locais do dossel, possuindo como limitante, principalmente no desenvolvimento das sementes, a umidade do substrato (GUARALDO, 2009).

Por sua vez, *Rhipsalis teres* (Vell.) Steud. é uma das espécies mais abundantes do gênero, sendo endêmica do Brasil, distribuída exclusivamente no bioma Mata Atlântica, nos estados de Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Paraná, Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo (FLORA DO BRASIL 2020 EM CONSTRUÇÃO, 2020).

Figura 1 - Exemplos de *Rhipsalis teres* (Vell) Steud. registrada em ambiente de Floresta Atlântica, no município de Criciúma, Sul de Santa Catarina.



Fonte: Própria autora.

A espécie possui quatro sinônimas, sendo elas: *Rhipsalis capilliformis* F.A.C.Weber, *Rhipsalis heteroclada* Britton & Rose, *Rhipsalis penduliflora* K.Schum e

Rhipsalis prismatica (Lem.) Rumpler (FLORA DO BRASIL 2020 EM CONSTRUÇÃO, 2020).

Adicionalmente, a espécie foi identificada como a única, de Cactaceae, a possuir secreção de néctar por estruturas semelhantes a cerdas, as quais possuem forte indicação de uma relação mutualista com formigas, que são atraídas pelo néctar, e acabam fornecendo proteção à planta contra a herbívoros (ALMEIDA; PAOLI; COTA-SÁNCHEZ, 2011).

Rhipsalis teres possui também longo histórico etnobotânico de utilização em tratamentos para o coração e pneumonia, em comunidades no sul do Brasil (VENDRUSCOLO; SIMÕES; MENTZ, 2005; VENDRUSCOLO; MENTZ, 2006a; 2006b). Um estudo recente, que mapeou perfil químico da espécie, indicou a presença de saponinas e ácidos fenólicos na planta, os quais confirmam a eficácia na medicina popular (SOARES, 2002; FRANCIS *et al.*, 2002; KAMIKAWACHI *et al.*, 2019).

Neste contexto, cabe destacar que o gênero *Rhipsalis* possui poucas informações quanto a sua distribuição e ecologia, mesmo sendo o único gênero de Cactaceae encontrado fora do novo mundo, de forma natural, e possuindo grande quantidade de espécies endêmicas. A partir disso, este estudo pretende elucidar a distribuição geográfica de *Rhipsalis teres*, a espécie mais abundante do gênero, no estado de Santa Catarina.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

Analisar a distribuição geográfica de *Rhipsalis teres* (Vell.) Steud. (Cactaceae) no estado de Santa Catarina.

1.1.2 Objetivos específicos

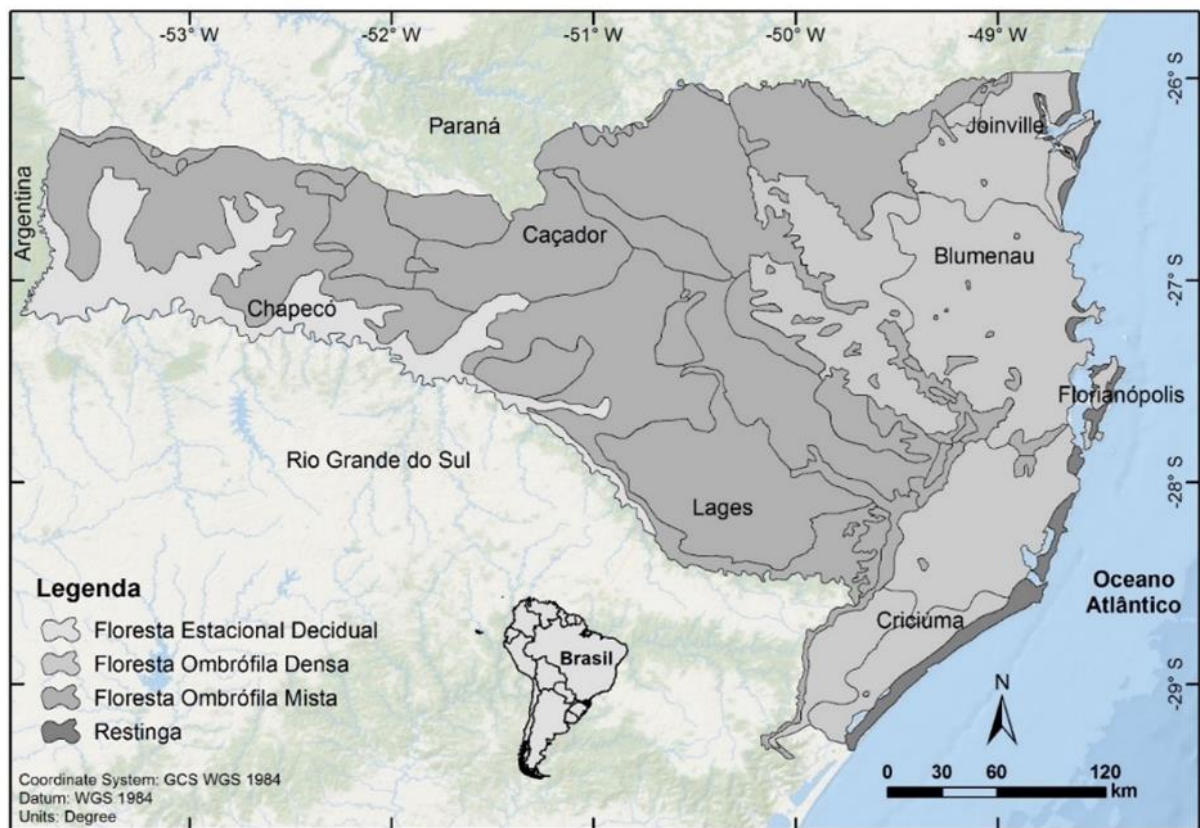
- Determinar a distribuição geográfica de *Rhipsalis teres* no estado de Santa Catarina;
- Correlacionar a distribuição geográfica de *Rhipsalis teres* com as altitudes do estado de Santa Catarina;
- Correlacionar a distribuição geográfica de *Rhipsalis teres* com variáveis climáticas;

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi desenvolvido no estado de Santa Catarina, sul do Brasil. O Estado é totalmente coberto pelo bioma Mata Atlântica (VIBRANS *et al.*, 2013), e é composto de quatro principais formações vegetacionais: Floresta Ombrófila Densa (FOD), Floresta Ombrófila Mista (FOM), Floresta Estacional Decidual (FED) e Vegetação Litorânea (Restinga) (IBGE, 2012 adaptado de KLEIN, 1978) (Figura 2).

Figura 2 - Localização das principais formações vegetacionais do estado de Santa Catarina, Sul do Brasil.



Fonte: Elias (2017).

O clima do Estado, segundo Köppen, é subtropical úmido, com verões quentes (Cfa) ou amenos (Cfb), dependendo da altitude (ALVARES *et al.*, 2014). A precipitação média anual varia de 1.250 a 2.000 mm, sem períodos de seca regular. A média anual de temperatura varia entre 14 °C e 25 °C (NIMER, 1990).

2.2 COLETA DE DADOS

Os dados utilizados neste estudo são provenientes das etiquetas das coletas de *Rhipsalis teres*, catalogadas até o final do ano de 2019, nas plataformas de dados de biodiversidade JABOT e *SpeciesLink*. Os herbários de Santa Catarina consultados foram: LUSC (Herbário Lages da Universidade do Estado de Santa Catarina), FLOR (Herbário do Departamento de Botânica da Universidade Federal de Santa Catarina), FURB (Herbário Dr. Roberto Miguel Klein da Universidade Regional de Blumenau), HBR (Herbário Barbosa Rodrigues), JOI (Herbário Joinvillea da Universidade da Região de Joinville) e CRI (Herbário Pe. Dr. Raulino Reitz da Universidade do Extremo Sul Catarinense). Adicionalmente, foram utilizados dados do Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina (IFFSC) (VIBRANS *et al.*, 2013). Para tanto, foram registradas as seguintes informações: (i) Herbário, (ii) número de tomo, (iii) localidade, (iv) coordenadas geográficas (em UTM) e (v) município.

Os dados sobre as variáveis climáticas, no estado de Santa Catarina, foram coletados do WorldClim – Global Climate Data (HIJMANS *et al.*, 2005).

Para correlação da distribuição da espécie com as altitudes presentes no estado, os dados utilizados foram retirados da base da EMBRAPA (EMBRAPA TERRITORIAL, 2018).

2.3 ANÁLISE DE DADOS

Para modelar a probabilidade de ocorrência da espécie, sob o estado de Santa Catarina, foi utilizado o software R (R Core Team 2018). Para analisar as correlações foram feitas sobreposições do mapa de distribuição da espécie com os das variáveis utilizadas no estudo. Foram utilizadas duas variáveis climáticas e uma geológica, consideradas essenciais para espécies da Floresta Atlântica: precipitação, temperatura e a altitude (Elias *et al.*, 2019).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram localizados 108 registros de *Rhipsalis teres* em 34 municípios, nos Herbários de Santa Catarina: 8 registros do CRI, 15 registros provenientes do FLOR, 70 provenientes do FURB (Herbário de armazenamento de dados e coletas do IFFSC), 11 registros do JOI e quatro registros provenientes do LUSC (Tabela 1).

Tabela 1 - Dados sobre localização de *Rhipsalis teres* (Vell.) Steud. (Cactaceae) provenientes das etiquetas dos Herbários de Santa Catarina, catalogados até o ano de 2019.

Herbário	Tombo	Local	Município
CRI	12247	Não há dados	Botuverá
CRI	8760	Parque Ecológico Municipal José Milanese	Criciúma
CRI	11332	Parque Ecológico Municipal José Milanese	Criciúma
CRI	11580	Braço Esquerdo	São Bento do Sul
CRI	11581	Serra Dona Francisca	Joinville
CRI	11539	Estrada geral São Luiz/SC-407	São Martinho
CRI	11643	Barra do Rio Do Meio	Grão Para
CRI	14864	Não há dados	Forquilha
FLOR	40050	Horto Botânico	Florianópolis
FLOR	41401	Campus da UFSC	Florianópolis
FLOR	51593	PAERVE - Parque Estadual do Rio Vermelho	Florianópolis
FLOR	53126	Horto Botânico	Florianópolis
FLOR	53127	Horto Botânico	Florianópolis
FLOR	53128	Horto Botânico	Florianópolis
FLOR	53130	Horto Botânico	Florianópolis
FLOR	53131	Horto Botânico	Florianópolis
FLOR	53132	Horto Botânico	Florianópolis
FLOR	53134	Horto Botânico	Florianópolis
FLOR	54321	Área de Proteção Ambiental da Ponta do Araçá	Porto Belo
FLOR	39522	Horto Botânico	Florianópolis
FLOR	39523	Horto Botânico	Florianópolis
FLOR	39524	Horto Botânico	Florianópolis
FLOR	39205	Horto Botânico	Florianópolis
FURB	8651	Rua: Alpinópolis. Bairro: Garcia	Blumenau
FURB	19832	Parque Nacional da Serra do Itajaí - Morro do Spitzkopf	Blumenau
FURB	20162	Rio Manso	Joinville
FURB	22018	Morro da Lagoa	Florianópolis
FURB	22840	Brusque do Sul	Orleans
FURB	22937	Vargem Grande	Florianópolis
FURB	25061	Não há dados	Praia Grande
FURB	26023	Entorno do Parque Interpraias	Balneário Camboriú
FURB	26031	Praça Padre Roher	Braço do Norte
FURB	28709	Sertão do Campo	Paulo Lopes
FURB	28955	Morro Grande	Três Barras
FURB	60037	Interior de fragmento na rua Antônio Zendrom	Blumenau
FURB	30701	Fazenda Tarumã I	Taió
FURB	23067	Parque Municipal da Lagoa do Peri	Florianópolis
FURB	23874	Rio Indaiá	Rio Fortuna
FURB	24539	Santa Rita	Presidente Getúlio
FURB	26001	Trilha do Rio do Boi	Praia Grande
FURB	27307	Morro da Lagoa	Florianópolis
FURB	27380	Rio Manso	Joinville
FURB	15003	Cinema	Botuverá
FURB	16019	Pratinha	Vitor Meireles

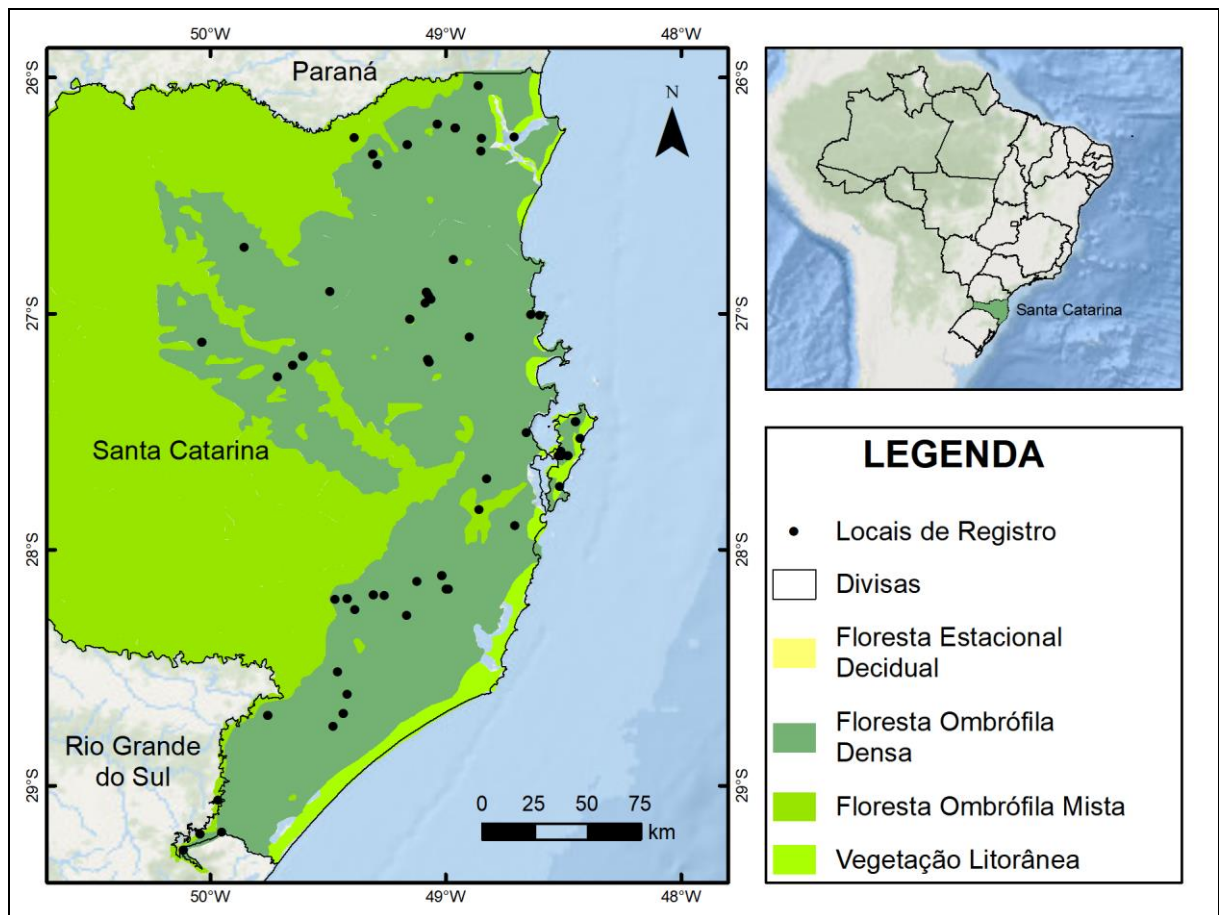
Herbário	Tombo	Local	Município
FURB	17904	Área Virgem do Parque Nacional da Serra do Itajaí	Blumenau
FURB	18026	Rio Minador	Orleans
FURB	3493	Braço Francês	Luiz Alves
FURB	18037	Rio Minador	Orleans
FURB	5642	CEPA	São Bento do Sul
FURB	28784	Parque Nacional da Serra do Itajaí	Indaial
FURB	28807	Fazenda Minador	Rio do Sul
FURB	28848	Morro Grande	Três Barras
FURB	29095	Brasília	Treviso
FURB	29415	Rio Minador	Orleans
FURB	30541	Trilha do Rio do Boi	Praia Grande
FURB	26722	Braço esquerdo	São Bento do Sul
FURB	27239	Vargem Grande	Florianópolis
FURB	27263	Trilha do Rio do Boi	Praia Grande
FURB	27374	Pedra Branca, PARNA Aparados da Serra e Serra Geral	Praia Grande
FURB	27434	Área Virgem Parque Nacional da Serra do Itajaí	Blumenau
FURB	25826	Parque Estadual do Tabuleiro	Santo Amaro da Imperatriz
FURB	25846	Braço esquerdo	São Bento do Sul
FURB	25897	Interior do Cânion Fortaleza (Tigre Preto)	Jacinto Machado
FURB	25899	Não há dados	Agronômica
FURB	25921	Serra Dona Francisca	Joinville
FURB	25990	Vargem Grandes	Águas Mornas
FURB	23648	Estrada geral São Luiz/SC-407	São Martinho
FURB	23459	Não há dados	Biguaçu
FURB	23780	Reserva Biológica Canela Preta	Botuverá
FURB	23832	Sol nascente	Garuva
FURB	23844	Barra do Rio Do Meio	Grão Para
FURB	23859	SC - 431	São Martinho
FURB	24749	Rio Minador	Orleans
FURB	20247	Chicão	São Martino
FURB	20290	Chicão	São Martino
FURB	20775	Morro da Lagoa	Florianópolis
FURB	21086	Chicão	São Martinho
FURB	21409	Fazenda Minador	Rio do Sul
FURB	22858	Braço do Solão	Presidente Nereu
FURB	13848	Campus V - FURB	Blumenau
FURB	14172	Parque Nacional da Serra do Itajaí - Spitzkopf	Blumenau
FURB	14974	Passo Manso, Fazenda Tarumã	Taió
FURB	15300	Braço do Salão - Fazenda Sabiá	Presidente Nereu
FURB	16252	Fazenda Campo do Zinco	Benedito Novo
FURB	18819	Não há dados	Joinville
FURB	13571	Parque Nacional de São Joaquim	Orleans
FURB	3713	Área B - FURB	Blumenau
FURB	12562	RPPN Chácara Dona Edith	Brusque
FURB	28916	Serrinha	Siderópolis
FURB	36789	Campus I - FURB	Blumenau
FURB	44050	Bairro Trindade, UFSC	Florianópolis
FURB	47515	Parque Municipal São Francisco de Assis	Blumenau
FURB	48339	Não há dados	São Bento do Sul
JOI	16673	Não há dados	Balneário Camboriú
JOI	16816	Propriedade Marcos Merkle	Joinville
JOI	16817	Propriedade Marcos Merkle	Joinville
JOI	16825	Propriedade Marcos Merkle	Joinville
JOI	14488	Estrada Geral Luiz / SC - 407	São Martino
JOI	11795	Arredores do Cepa Rugendas - Univille, Rio Natal	São Bento do Sul
JOI	14787	Morro da Tromba	Joinville
JOI	14788	Morro da Tromba	Joinville

Herbário	Tombo	Local	Município
JOI	16017	Rua Abraham Lincoln e Itajuba	Joinville
JOI	205	Ilha da Rita	São Francisco do Sul
JOI	9286	Arredores do Cepa Rugendas - Univille, Rio Natal	São Bento do Sul
LUSC	8527	Pedra Branca, PARNA'S Aparatos da serra e serra geral	Praia Grande
LUSC	8537	SC 431	São Martinho
LUSC	8565	Rio Manso	Joinville
LUSC	8567	Vargem Grande	Florianópolis

Fonte: Própria autora.

Os resultados apontam a ocorrência natural de *Rhipsalis teres* quase que exclusivamente na FOD, com alguns pontos na formação vegetacional FOM e dentro da Vegetação Litorânea (Restinga) (Figura 3).

Figura 3 - Pontos de coleta de *Rhipsalis teres* (Vell.) Steud. registradas no estado de Santa Catarina, Sul do Brasil



Fonte: Própria autora

A prevalência de pontos de coleta na FOD se justifica, principalmente, pela vasta área abrangida pelas coletas do IFFSC, realizadas em 33 Unidades Amostrais (UA) distribuídas por toda a FOD de Santa Catarina, que possui, aproximadamente, 12.500 km² de

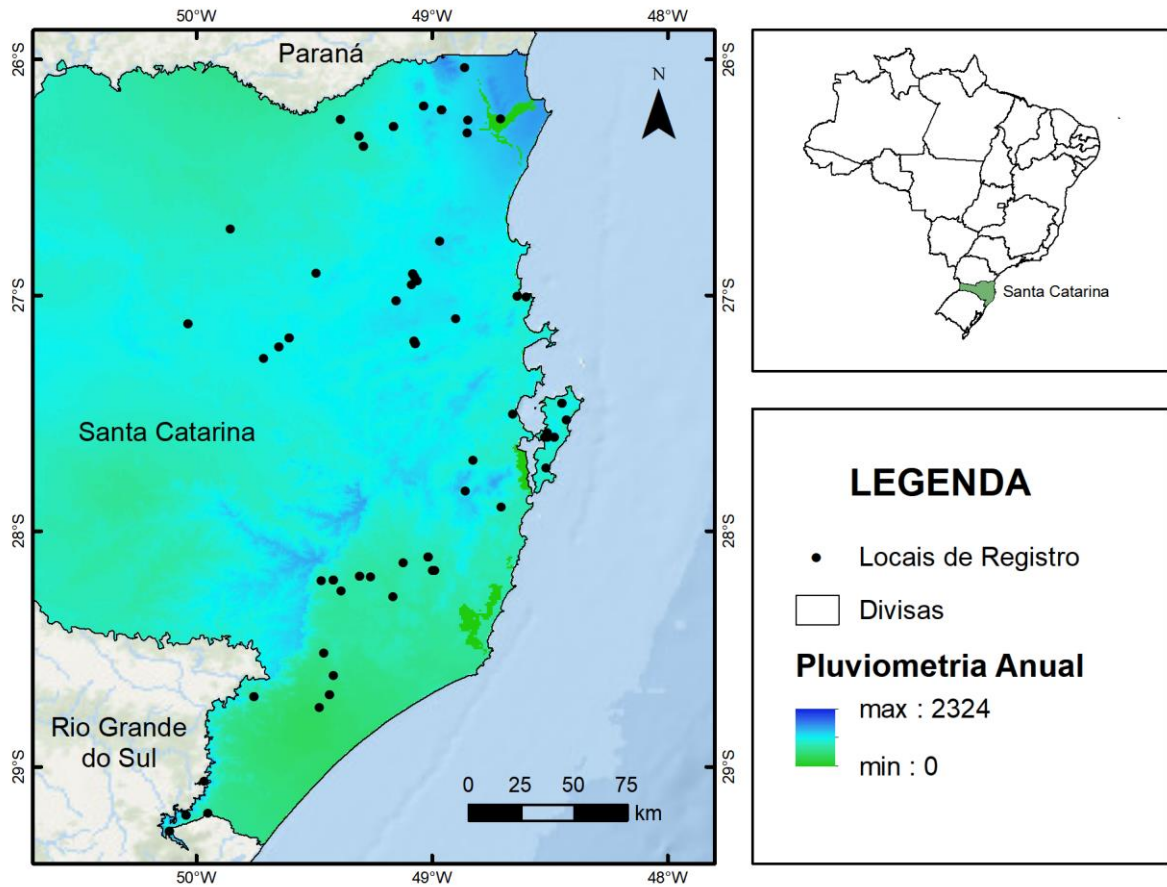
remanescentes florestais (VIBRANS *et al.*, 2013). A elevada riqueza também está relacionada com o tamanho das áreas amostradas (aproximadamente 66 hectares), além das grandes variações altitudinais entre Unidades Amostrais (6m a 1.168m), variações em relevo e diversidade de associações florísticas contempladas pelo levantamento (VIBRANS *et al.*, 2013).

Além disso, na FOD são encontrados os ambientes florestais de melhor qualidade no Estado, capazes de hospedar um grande número indivíduos de *Rhipsalis teres*, fato importante, que pode ser evidenciado pelas UA do IFFSC; das seis UA com maior riqueza de epífitos, quatro estavam localizadas em áreas protegidas (VIBRANS *et al.*, 2013). Apesar das categorias de conservação destas Unidades de Conservação (UC) serem distintas entre si, assim como as áreas totais e nível efetivo de proteção dos recursos, sabe-se que florestas mais conservadas têm mais espécies epifíticas. Isto se deve à presença de grandes forófitos expostos a longos períodos de tempo, reconhecidamente bons suportes destas plantas, além da disponibilidade de microclimas diversos, de propágulos e de dispersores/polinizadores (VIBRANS *et al.*, 2013).

Neste sentido, muitas florestas em bom estado de conservação foram encontradas nas Unidades Amostrais instaladas em áreas com difícil acesso, com relevo formado por altas declividades e muito próximas à Serra Geral. Nesta região, os rios são encaixados, com grande perda de altitude em curtos trechos, o que proporciona a formação de corredeiras e cachoeiras, zonas de aspersão de água e, conseqüentemente, de muita umidade que permanece em contato com a vegetação que cresce nos vales estreitos. Em regiões como nos municípios de Rio do Sul e Ponte Alta, foi relatada presença de constante nevoeiro na área estudada e, em Morro Grande, no extremo sul do Estado, as equipes do IFFSC relataram a sensação da água alcançando as porções mais altas dos forófitos através da aspersão provocada por uma cachoeira. Estes fatores representam perfeitamente a disponibilidade hídrica, fundamental para o componente epifítico, e que é comandada pela precipitação média anual, uniformidade da distribuição da precipitação ao longo do ano, quantidade de neblina e umidade relativa do ar (VIBRANS *et al.*, 2012, 2013).

Nesse sentido, os resultados da relação da precipitação com os locais de coleta de *Rhipsalis teres*, corroboram com os dados do IFFSC, para os epífitos vasculares da Floresta Ombrófila Densa, visto que os dados deste estudo demonstram maior destaque para a ocorrência natural de *Rhipsalis teres* em ambientes de precipitação mais elevada ao longo da Floresta Ombrófila Densa (Figura 4).

Figura 4 - Relação entre os pontos de coleta de *Rhipsalis teres* (Vell.) Steud. e a precipitação pluviométrica, no estado de Santa Catarina, Sul do Brasil.



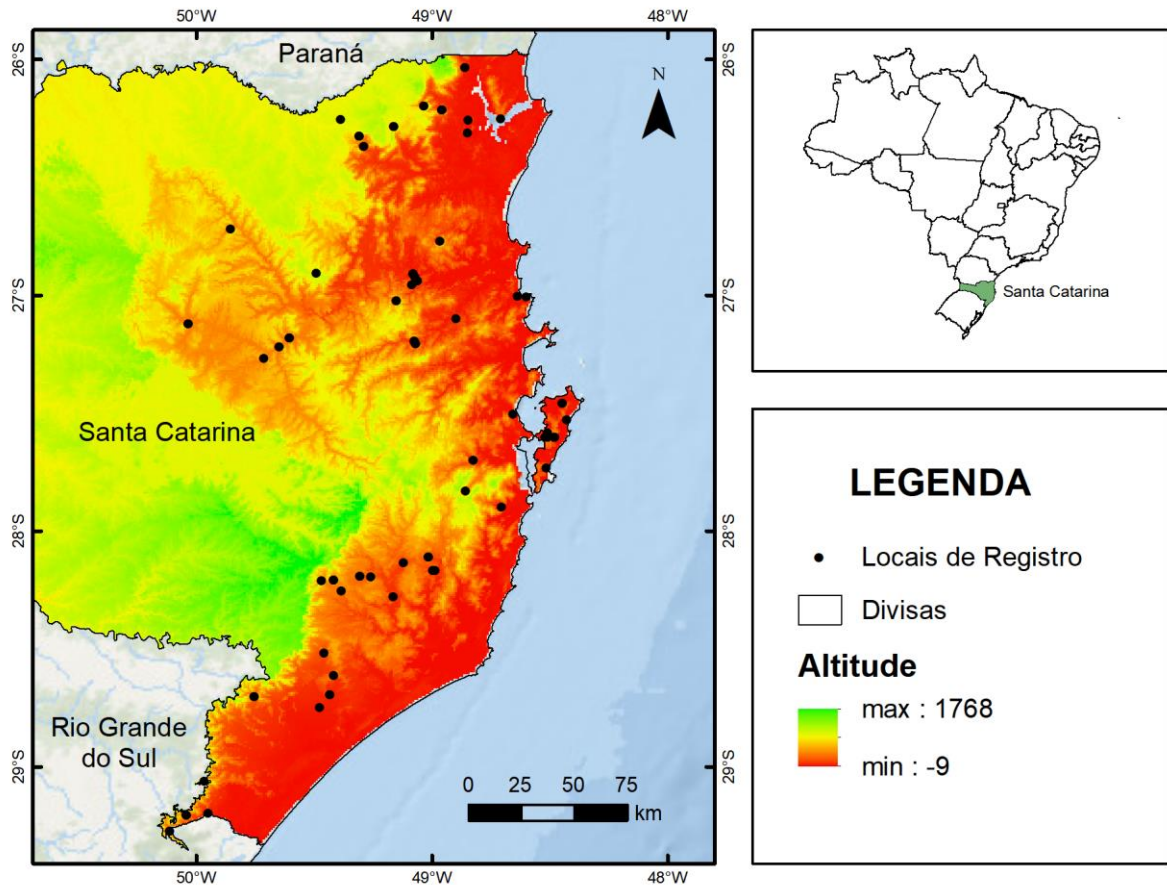
Fonte: Própria autora.

De todas as formas de vida, as epífitas são as mais dependentes da umidade, neste caso representada pela taxa de precipitação (LUTTGE, 1989), já que, por não desenvolverem estruturas haustórias, necessitam captar água do ambiente de alguma forma (DIAS, 2008), sendo assim desenvolveram diferentes formas para sobreviver durante períodos de carência desse recurso, como formação de depósitos, folhas com formatos facilitadores para coletar água e tecidos armazenadores de água, sendo este último o caso da grande maioria dos cactos epífitos (LUTTGE, 1989).

De acordo com os resultados *Rhipsalis teres* mantém esse padrão, tendo uma relação fortemente positiva com locais com alta precipitação no estado de Santa Catarina. Assim como uma importante observação de Guaraldo (2009), na qual elucidou que o gênero *Rhipsalis* tem como principal fator limitante, para crescimento em um ambiente, a umidade.

Já em relação a altitude a maior quantidade de coletas de *Rhipsalis teres* ocorreu em ambientes com altitude menos elevadas (Figura 5).

Figura 5 - Relação entre os pontos de coleta de *Rhipsalis teres* (Vell.) Steud. e a altitude, no estado de Santa Catarina, Sul do Brasil.

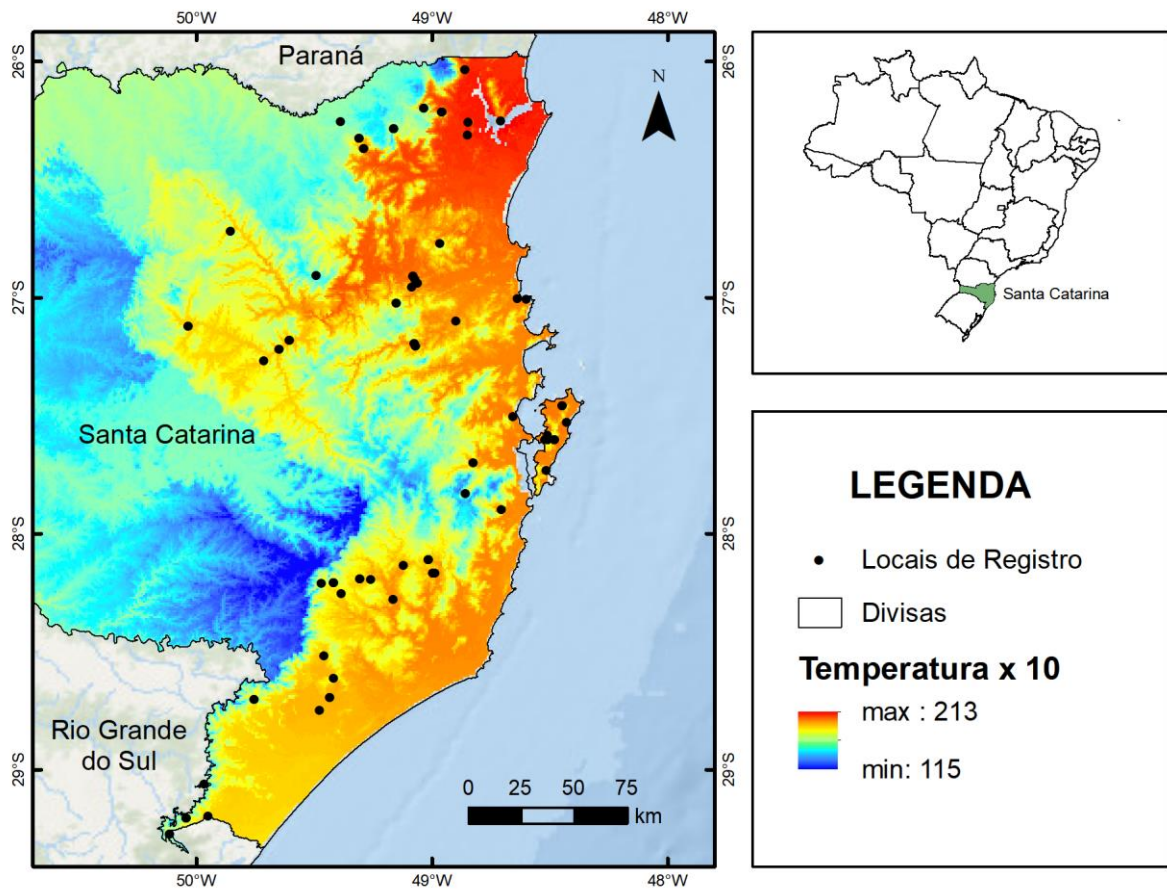


Fonte: Própria autora.

A ocorrência da maioria dos pontos de coleta de *Rhipsalis teres* em altitudes menos elevadas, está diretamente relacionada a temperatura, já que, em altitudes maiores, geralmente implicam em temperaturas mais baixas, aumento na exposição solar (radiação), a umidade do ambiente, na pressão atmosférica e pressão parcial dos gases atmosféricos (KÖRNER, 2007).

Neste contexto, a FOD é a formação vegetacional que apresenta as menores altitudes no estado de Santa Catarina, tendo maiores temperaturas e disponibilidade hídrica (VIBRANS *et al.*, 2013), resultando em um clima quente e úmido, elucidando o padrão das espécies vegetais tropicais (ELIAS *et al.*, 2019). Essa constatação pode ser confirmada pela forte relação da temperatura média com a número de coletas de *Rhipsalis teres*, que foi expressiva em ambientes com temperatura elevada (Figura 6).

Figura 6 - Relação entre os pontos de coleta de *Rhipsalis teres* (Vell.) Steud. e a temperatura média, no estado de Santa Catarina, Sul do Brasil.



Fonte: Própria autora.

Com base nos resultados podemos observar que a temperatura seja um forte limitante para a ocorrência de *Rhipsalis teres*, confirmando que as baixas temperaturas restringem a distribuição da espécie, assim como acontece para outras espécies tropicais (GATTI *et al.*, 2008), especialmente da Floresta Atlântica (GIEHL; JARENKOW, 2012; OLIVEIRA-FILHO *et al.*, 2013; EISENLOHR; OLIVEIRA-FILHO, 2014; SEVEGNANI *et al.*, 2016).

Nesse sentido, vale ressaltar que a temperatura ideal regula inúmeros processos nas plantas, como o crescimento e desenvolvimento, floração e a resistência a doenças (WIGGE, 2013), porém ao exceder a temperatura ideal, as plantas se encontram em estresse térmico, o qual pode modificar, de maneira negativa, muitos processos importantes para esses indivíduos (WIGGE, 2013; SZYMANSKA *et al.*, 2017). Mesmo as espécies de Cactaceae apresentando, em geral, uma resistência acima da média para calor e períodos de seca (OSMOND *et al.*, 1987), estresse térmico é visto como um fator de limitante para muitos gêneros dessa família, principalmente nos estágios iniciais, já que em muitos ambientes os quais plantas já desenvolvidas conseguiriam sobreviver, indivíduos jovens não conseguem, e

mesmo dentro dos gêneros encontramos espécies com diferentes níveis de tolerância (OSMOND *et al.*, 1987; ROSAS *et al.*, 2012; NUZHYNNA *et al.*, 2018).

Com as já esperadas, e crescentes, mudanças climáticas, os picos de temperaturas são umas das mais preocupantes mudanças, sendo um dos principais estressores celulares, interferindo no desenvolvimento, floração e frutificação das plantas (CHRISTENSEN; CHRISTENSEN, 2007).

Além dos fatores principais discutidos neste trabalho, outros fatores devem ser levados em consideração para compreensão da biogeografia de *Rhipsalis teres*, como por exemplo, a radiação solar. A luz é um dos principais fatores para o crescimento das plantas (LAMBERS; CHAPIM III; PONS, 2008), sendo assim, pode ser considerado um dos fatores que mais moldam sua distribuição, fisiologia e anatomia (OSUNKOYA *et al.*, 1994; HUGH; LONNIE, 1997; GONDIM *et al.*, 2008).

Plantas que se desenvolvem em ambientes com maior luminosidade, em florestas tropicais, tendem a apresentar crescimento em altura e expansão foliar maiores (POORTER, 2001). No entanto, apesar dessa necessidade, muitas plantas possuem grande plasticidade, o que seria a capacidade de apresentar respostas adaptativas funcionais, no geral sendo plantas com capacidade de alterar estruturas anatômicas, principalmente a área foliar, em resposta a maior ou menor exposição solar (GONDIM *et al.*, 2008), como a diminuição do desenvolvimento das raízes e um desenvolvimento redobrado das partes clorofiladas, por vezes como forma de crescimento vertical, em tentativa de se ajustar para maximizar o uso da luminosidade disponível (HUGH; LONNIE, 1997; DICKISON, 2000; SOARES, 2012). Assim como também há plantas com plasticidade para sobreviver em ambientes de sombra, com mecanismos fisiológicos para assimilar constantes baixas irradiâncias, ter eficiência em captura de luz azul e um alto aproveitamento de manchas solares, assim também como mudanças anatômicas, como uma tendência a folhas finas, para evitar autossombreamento interno (HENRY; AARSEEN, 1997).

Observações como as de Benzing (1990) demonstram *Rhipsalis teres* como uma planta que não possui o comportamento de se desenvolver em locais com grande exposição ao sol. Mesmo sendo uma Cactaceae e possuindo várias das características únicas da família, que conferem as espécies vantagens em ambientes com grande exposição solar, essa espécie aparenta preferir locais com menor luminosidade, assim como observado também por Guaraldo (2009) e Padilha *et al.* (2017), a espécie se localiza principalmente nas zonas

ecológicas superiores (fuste alto, copa interna e copa externa) onde a predominância em geral é sombra.

Outro fator que pode estar relacionado é a competição por nutrientes. Onde Guaraldo (2009) determina que *Rhipsalis teres* possui o hábito de se estabelecer ao forófito junto a outras espécies de epífitas, assim como outras espécies do gênero *Rhipsalis*, o que gera maior competitividade pelos nutrientes disponíveis, sendo assim necessário ambientes com maior disponibilidade do nutriente para sobrevivência de muitos indivíduos.

Por fim, cabe destacar que as plantas epifíticas, como *Rhipsalis teres*, dependem de suporte para se estabelecer e crescer, o que implica na disponibilidade de árvores e, conseqüentemente, de florestas bem conservadas. Estas plantas têm, comumente, associações com polinizadores muito específicos, além da dependência da avifauna para dispersão. Sendo assim, estas plantas fazem parte e são dependentes do ambiente florestal. São responsáveis por grande parcela da diversidade e fornecem recursos para a fauna (VIBRANS *et al.*, 2013).

4 CONCLUSÃO

Rhipsalis teres é uma espécie altamente adaptada aos ambientes da FOD, preferindo locais mais úmidos, com precipitação pluviométrica alta, altitudes menos elevadas e de clima quente, características marcantes da FOD, sendo assim temos essa espécie se distribuindo, em Santa Catarina, dentro dos limites desta formação vegetal. Cabe destacar que os pontos de coleta que se encontraram em outras formações vegetacionais, como na FOM e Restinga, foram em locais considerados de transição entre estes locais e a FOD, apresentando certa semelhança com o clima da FOD.

Neste sentido, cabe destacar que, a manutenção dos habitats naturais conservados, com forófitos capazes de abrigar indivíduos de *Rhipsalis teres* e outros epífitos vasculares, é fator determinante para que as populações se mantenham e continuem desempenhando os serviços ecológicos tão importantes.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, O. J. G.; PAOLI, A. A. S.; COTA-SÁNCHEZ, J. H. A macro- and micromorphological survey of floral and extrafloral nectaries in the epiphytic cactus *Rhipsalis teres* (Cactoideae: Rhipsalideae). **Flora**, n.207, p. 119-125, 2012.
- ALVARES, C. A. *et al.* Koppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, n. 22, p.711-728, 2014.
- BENZING, D. H. **Vascular epiphytes**. New York: Cambridge University Press, 1990.
- CERVI, A. C.; BORGO, M. Epífitos vasculares no Parque Nacional do Iguaçu, Paraná (Brasil): Preliminary survey. **Fontqueria**, n. 55 v. 51. p. 415-422, 2007.
- CHRISTENSEN, J. H.; CHRISTENSEN, O. B. A summary of the PRUDENCE model projections of changes in European climate by the end of this century. **Clim. Change**, n. 81, p. 7-30, 2007.
- DICKISON, W. C. **Integrative plant anatomy**. San Diego: Academic Press, 2000. 533p.
- DIAS, L. B. **Água nas plantas**. Monografia. Universidade Federal de Lavras, p. 1 -50 2008. Disponível em:
<http://www.ceapdesign.com.br/pdf/monografias/monografia_agua_nas_plantas_lucia.pdf>
Acesso em 15 dez. 2020.
- EISENLOHR, P. V.; OLIVEIRA-FILHO, A. T. Tree taxa composition in areas of Atlantic Forest in southeastern Brazil is consistent with a new system for classifying the vegetation of South America. **Acta Botanica Brasilica**, v. 28, n. 2, p. 227-233, 2014.
- EMBRAPA TERRITORIAL. Satélites de Monitoramento. Campinas, 2018. Disponível em:
< <https://www.embrapa.br/satelites-de-monitoramento> >. Acesso em: 20 dez. 2020.
- FRANCIS, G. *et al.* The biological action of saponins in animal systems: a review. **British Journal of Nutrition**, n. 88, p. 587-605, 2002.
- Flora do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em:
<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>. Acesso em: 18 nov. 2020
- GENTRY, A. H.; DODSON, C. H. Diversity and biogeography of neotropical vascular epiphytes. **Ann. Miss. Bot. Gar.**, n. 74, p. 205-233, 1987.
- GATTI, M.G. *et al.* Frost resistance in the tropical palm *Euterpe edulis* and its pattern of 168 distribution in the Atlantic Forest of Argentina. **Forest Ecology and Management**, v. 256, n. 4, p. 633-640, 2008.

- GONDIM, A. R. O. *et al.* Plasticidade anatômica da folha de taro cultivado sob diferentes condições de sombreamento. **Agrometeorologia, Bragantia**, Campinas, v. 67, n. 4, p. 1037-1045, 2008.
- GUARALDO, C. A. **Fenologia reprodutiva, distribuição espacial e frugívora em *Rhipsalis* (Cactaceae)**. 2009. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) – Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2009.
- GIEHL, E. L. H.; JARENKOW, J. A. Niche conservatism and the differences in species richness at the transition of tropical and subtropical climates in South America. **Ecography**, v. 35, n. 10, p. 933- 943, 2012.
- GOETTSCH, B.; HILTON-TAYLOR, C.; CRUZ-PINÓM, G. High proportion of cactus species threatened with extinction. **Nature Plants**, n. 1, p. 1-7, 2015.
- ELIAS, G. A. *et al.* Low temperature extremes influence both the presence of palms and palm species richness in the Atlantic Forest, Southern Brazil. **Ecología Austral**, n. 29, p. 41-49, 2019.
- HENRY, H. A. L.; AARSEN, L. W. On the relationship between shade tolerance and shade avoidance in woodland plants. **Oikos**, v. 80, p. 575-582, 1997.
- HUGH, A. L. H.; LONNIE, W. A. **On the relationship between shade tolerance and shade avoidance strategies in woodland plants**. OIKOS, Vol. 80, No. 3, pp. 575-582, 1997.
- HIJMANS, R. J. *et al.* Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. **International Journal of Climatology**, v. 25, n. 15, p. 1965-1978, 2005.
- HUNT, D., TAYLOR, N., CHARLES, G. **The New Cactus Lexicon**. DH books, UK, 2006.
- IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.
- KLEIN, R. M. Mapa fitogeográfico do estado de Santa Catarina. In: REITZ, R. (Ed.). **Flora Ilustrada Catarinense**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1978.
- KERSTEN, R. A; SILVA, S. M. The floristic compositions of vascular epiphytes of a seasonally inundated forest on the coastal plain of Ilha do Mel Island, Brazil. **Revista de Biologia Tropical**, v. 54, n. 3, p. 935-942, 2005.
- KERSTEN, R. A. **Epifitismo vascular na bacia do Alto Iguaçu, Paraná**. 2006. 231 f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.
- KROMER, T.; KESSLER, M.; GRADSTEIN, S. Vertical stratification of vascular epiphytes in submontane and montane forest of the Bolivian Andes: the importance of the understory. **Plant Ecology**, v. 189, p. 261-278. 2007.
- KÖRNER, C. The use of ‘altitude’ in ecological research. **TRENDS in Ecology and Evolution**, v. 22, n. 11, p.569-574, 2007.

KAMIKAWACHI, R. C. *et al.* Perfil químico do cacto epífito *Rhipsalis teres* (CACTACEAE). *In: Análise Crítica das Ciências Biológicas e da Natureza*. Atena.v.1, p. 345-354, 2019.

LAMBERS, H.; CHAPIM III, F. S.; PONS, T. L. **Plant Physiological Ecology**. Springer: New York (2. ed.), 2008. 604p.

SCHEINVAR, L. **Cactáceas**. Herbário “Barbosa Rodrigues”. Brasil, Santa Catarina, Itajaí, 1985.

LÜTTGE, U. Vascular epiphytes: Setting the scene. *In: LÜTTGE, U (Ed.). Vascular plants as epiphytes: Evolution and Ecophysiology*. Berlin: Springer-Verlag, 1989. p. 1-12.

LOMBARDI, J. A. O gênero *Rhipsalis* Gärtner (Cactaceae) no estado de São Paulo I. Espécies com ramos cilíndricos ou subcilíndricos. **Acta Botanica Brasilica**, v. 5, p. 53-76. 1991.

LOMBARDI, J. A. O gênero *Rhipsalis* Gärtner (Cactaceae) no estado de São Paulo II. Espécies com ramos aplanados. **Acta Botanica Brasilica**, v. 9, p. 151-161, 1995.

LOMBARDI, J. A.; MOTTA-JUNIOR, J. C. Possibilidade de dispersão endoornitocórica das sementes de *Rhipsalis* (Cactaceae). **Ararajuba**, v. 3, p. 61-62, 1995.

METZING, D.; KIESLING, R. The Study of the cactus evolution: the pre-DNA era. **Heseltonia**, n. 14, p. 6-25, 2008.

NADKARNI, N. M. Epiphyte Biomass and Nutrient Capital of a Neotropical Elfin Forest. **Biotropica**, v. 16, n. 4, p. 249-256, 1984.

NIMER, E. Climatologia da região sul. *In: NIMER, E. (Ed.). Climatologia do Brasil* Rio de Janeiro: IBGE/Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1990. p. 3-65.

NUZHYNNA, N.; *et al.* Anatomically distinct representatives of Cactaceae Juss. family have different response to acute heat shock stress. **Flora**, n. 242, p. 137-145, 2018.

OSMOND, C. B. *et al.* Stress Physiology and the Distribution of Plants. **BioScience**, v. 37, n. 1, p. 38-48, 1987..

OSUNKOYA, O. O. *et al.* Influence of seed size and seedling ecological attributes on shade-tolerance of rain-forest tree species in Northern Queensland. **Journal of Ecology**, v. 82, n. 1, p. 149-163, 1994.

OLIVEIRA-FILHO, A. T. *et al.* Delving into the variations in tree species composition and richness across South American 175 subtropical Atlantic and Pampean forests. **Journal of Plant Ecology**, v. 8, n. 3, p. 242-260, 2013.

PARK, C. C. **Tropical rainforests**. London: Routledge, 2003.

POORTER, L. Light-dependent changes in biomass allocation and their importance for growth of rain forest tree species. **Functional Ecology**, v. 15, p. 113-123, 2001.

PADILHA, P. T. *et al.* Vascular epiphytes respond to successional stages and microhabitat variations in a subtropical forest in southern Brazil. **Botanical Society of Sao Paulo**, n.40, p. 897-905, 2017.

ROSAS, U. *et al.* Developmental reaction norms for water stressed seedlings of succulent cacti. **PLoS One**, v. 7, n. 3, 2012.

R CORE TEAM. **R: A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. 2018. Disponível em: <https://www.R-project.org/>.

SOARES, S. E. **Phenolic acids as antioxidants**. Rev. Nutr., Campinas, 15(1):p.71-81, jan./abr., 2002.

SOARES, M. G. **Plasticidade fenotípica de plantas jovens de *Handroanthus chrysotrichus* (Mart. ex DC.) Mattos (Bignoniaceae) em resposta a radiação solar**. 2009. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) – Faculdade de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Espírito Santo, 2012.

SEVEGNANI, L. *et al.* Climate affects the structure of mixed rain forest in southern sector of Atlantic domain in Brazil. **Acta Oecologica**, v. 77, p. 109-177, 2016.

SZYMANSKA, R. *et al.* Physiological and biochemical responses to high light and temperature stress in plants. **Environmental and Experimental Botany**, v.139, p.165-177, 2017.

VENDRUSCOLO, G. S.; SIMÕES, C. M. O; MENTZ, L. A. Etnobotânica no Rio Grande do Sul: Análise comparativa entre o conhecimento original e atual sobre plantas medicinais nativas. **Pesquisas, Botânica**, n. 56, p. 285-322, São Leopoldo, 2005.

VENDRUSCOLO, G. S.; MENTZ, L. A. Levantamento etnobotânico das plantas utilizadas como medicinais por moradores do bairro Ponta Grossa, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia, Sér. Bot.**, Porto Alegre, v. 61, n. 1-2, p. 83-103, 2006a.

VENDRUSCOLO, G. S.; MENTZ, L. A. Estudo da concordância das citações de uso e importância das espécies e famílias utilizadas como medicinais pela comunidade do bairro Ponta Grossa, Porto Alegre, RS, Brasil. **Acta bot. bras.**, v. 20, n. 2, p.367-382. 2006b.

VIBRANS, A. C. *et al.* **Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina**: diversidade e conservação dos remanescentes florestais. Blumenau: Edifurb, 2012.

VIBRANS, A. C. *et al.* **Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina**: Floresta Ombrófila Densa. Blumenau: Edifurb, 2013.

WIGGE, P. A. Ambient temperature signalling in plants. **Current Opinion in Plant Biology**, v. 23, p.661-666, 2013.

ZOTZ, G.; BALDER, M. Y. Epiphytic Plants in a Changing World-Global: Change Effects on Vascular and Non-Vascular Epiphytes. **Progress in Botany**, v.70, p. 147-170, 2009.

ZAPPI, D.; TAYLOR, N.; LAROCCA, J. A. Riqueza das Cactaceae no Brasil. *In*: RIBEIRO-SILVA, S. *et al.* (Org.). **Plano nacional para conservação das cactáceas**. (Série espécies ameaçadas nº 24). Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, ICMBio, 2011.

ZOTZ, G. The systematic distribution of vascular epiphytes: a critical update. **Botanical Journal of the Linnean Society**, n. 171, p.453-481. 2013.

ZAPPI, D. *et al.* Cactaceae. *In*: **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2015.