

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”**

**FACULDADE DE ENGENHARIA**

**CAMPUS DE ILHA SOLTEIRA**

**ANA MARIA DOURADO DOS SANTOS**

**O USO DE BANCOS DE DADOS PARA VERIFICAÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO E  
LACUNAS DE COLETA DAS ESPÉCIES DE LIANAS DA FAMÍLIA  
BIGNONIACEAE NO ESTADO DE SÃO PAULO, BRASIL**

**Ilha Solteira**

**2022**

PROGRAMA DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

**ANA MARIA DOURADO DOS SANTOS**

**O uso de bancos de dados para verificação da distribuição e lacunas de coleta das espécies de lianas da família Bignoniaceae no Estado de São Paulo, Brasil.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira – UNESP como parte dos requisitos para obtenção do título de bacharelado em Ciências Biológicas.

Nome do orientador

**Andréia Alves Rezende**

Ilha Solteira

2022

FICHA CATALOGRÁFICA

Desenvolvido pelo Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação

S237u Santos, Ana Maria Dourado dos.  
O uso de bancos de dados para verificação da distribuição e lacunas de coleta das espécies de lianas da família bignoniaceae no estado de são paulo, brasil. / Ana Maria Dourado dos Santos. -- Ilha Solteira: [s.n.], 2022  
30 f. : il.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Ciências Biológicas) -  
Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, 2022

Orientador: Andréia Alves Rezende  
Inclui bibliografia

1. Áreas prioritárias. 2. Levantamento. 3. Trepadeiras.

  
Raiane da Silva Santos

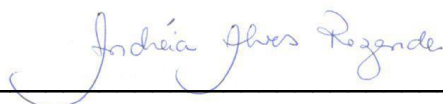
**ATA DE DEFESA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO****"USO DE BANCO DE DADOS PARA VERIFICAÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO E LACUNAS DE COLETAS DAS ESPÉCIES DE LIANAS DA FAMÍLIA BIGNONIACEAE NO ESTADO DE SÃO PAULO, BRASIL."****ANA MARIA DOURADO DOS SANTOS****REGULAMENTO SOBRE A AVALIAÇÃO:**

Artigo 25º - § 2º A apresentação pública do trabalho de TCC deverá ser de no mínimo 20 (vinte) minutos e máxima de 40 (quarenta) minutos. Após um intervalo de 5 (cinco) minutos, haverá a arguição do Trabalho pelos examinadores. O tempo de arguição, será de até 15 (quinze) minutos para cada examinador, e até 15 (quinze) minutos o tempo para a resposta do(a) aluno(a) a cada examinador ou no caso de se optar pelo diálogo o tempo conjunto entre examinador e acadêmico(a) será de no máximo 30 (trinta) minutos.

Artigo 24º - No julgamento do TCC, a banca examinadora deverá avaliar a apresentação oral, escrita e a defesa do trabalho durante a arguição. O conceito final será APROVADO(A) ou REPROVADO(A).

**COMISSÃO EXAMINADORA****1ª EXAMINADORA (Orientadora-Presidente)**

Nome: Profa. Dra. Andréia Alves Rezende

**2ª EXAMINADORA**

Nome: Profa. Ana Odete Santos Vieira

**3ª EXAMINADORA**

Nome: Dra. Veridiana de Lara Weiser Bramante

**CONCEITO** Aprovado(a) Reprovado(a)

Ilha Solteira-SP, 15 de dezembro de 2022.

## **AGRADECIMENTOS**

Eu gostaria de agradecer, primeiramente, aos meus pais e familiares pelo amor e por sempre apoiarem minha jornada. A minha amiga, Lorena Pacheco, e ao meu namorado, Aparecido Neto, por nunca desistirem de mim e não me abandonarem nos momentos difíceis. Sinto a mais profunda admiração e gratidão por tê-los ao meu lado, vocês foram essenciais para que eu pudesse chegar até aqui.

Agradeço também a todos os meus colegas de turma, professores e toda equipe do Laboratório de Ecologia e Sistemática de Fanerógamas da UNESP de Ilha Solteira (LESF). Em especial a minha orientadora, Prof. Dra. Andréia, e a minha amiga, Sônia Sawakuchi, que despertaram o meu amor pelo extraordinário mundo das trepadeiras. Foi um prazer enorme dividir este tempo com vocês.

E finalmente, um agradecimento especial ao do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa concedida.

## RESUMO

A família Bignoniaceae é representada por 08 tribos, a tribo Bignonieae é constituída, em sua maioria, por espécies de lianas. De acordo com a Flora do Brasil, são reconhecidas 301 espécies de lianas em 20 gêneros, sendo 79 espécies e 16 gêneros listados para o Estado de São Paulo. Não há inventários botânicos que levem em consideração apenas as lianas dessa família no estado. Na tentativa de suprir parte dessa lacuna de conhecimento, esse estudo propõe usar como modelo as espécies de liana da família Bignoniaceae. Tendo como objetivo verificar a distribuição e as lacunas de coleta. Os resultados desse projeto além de contribuir para direcionar inventários futuros de lianas, permitem reconhecer as espécies mais frequentes, podendo auxiliar nas tomadas de decisões para o manejo de lianas. Para tanto, os dados foram coletados a partir das informações contidas na plataforma do INCT-Herbário Virtual da Flora e dos Fungos, para o levantamento das espécies foi utilizado o sistema de busca speciesLink. Após a coleta das informações e limpeza dos dados obtivemos uma lista com 8125 coletas representadas por 75 espécies distribuídas em 15 gêneros. As espécies mais representativas foram: *Pyrostegia venusta*, *Adenocalymma bracteatum* e *Dolichandra unguis-cati*. O estado de São Paulo possui 645 municípios e observou-se que 263 municípios não têm nenhuma coleta de lianas da família Bignoniaceae e 299 têm menos de 20 coletas, sendo as regiões oeste e noroeste as que apresentam menor porcentagem amostral. Os municípios do interior, localizados nas mesorregiões São José do Rio Preto, Marília, Presidente Prudente e Araçatuba representam as maiores lacunas de coleta do estado. Apesar do município de São José do Rio Preto e Gália estarem entre os 10 municípios com maior representatividade de coleta, estão localizados em regiões administrativas que apresentam menor cobertura amostral. Assim, constatou-se que as regiões centrais do estado são favorecidas pela realização de projetos de dissertação e teses, apresentando uma maior cobertura amostral. Enquanto o interior do estado, principalmente oeste e noroeste, representam mais da metade das lacunas de coleta. Constatamos assim que estas regiões são prioritárias para realização de levantamentos florísticos.

**Palavras-chave:** áreas prioritárias; levantamento; trepadeiras.

## ABSTRACT

The Bignoniaceae family is represented by 08 tribes, the Bignonieae tribe is constituted, in its majority, by species of lianas. According to Flora do Brasil, 301 species of lianas are recognized in 20 genera, with 79 species and 16 genera listed for the State of São Paulo. There are no botanical inventories that take into account only the lianas of this family in the state. In an attempt to fill part of this knowledge gap, this study proposes to use liana species of the Bignoniaceae family as a model. Aiming to verify the distribution and collection gaps. The results of this project, in addition to contributing to guide future inventories of lianas, allow the recognition of the most frequent species, which can help in decision-making for the management of lianas. For this purpose, data were collected from information contained on the platform of the INCT-Virtual Herbarium of Flora and Fungi, for the survey of species, the search system spciesLink was used. After collecting the information and cleaning the data, we obtained a list with 8125 collections represented by 75 species distributed in 15 genera. The most representative species were: *Pyrostegia venusta*, *Adenocalymma bracteatum* and *Dolichandra unguis-cati*. The state of São Paulo has 645 municipalities and it was observed that 263 municipalities have no collection of lianas of the Bignoniaceae family and 299 have less than 20 collections, with the west and northwest regions having the lowest sample percentage. The municipalities in the interior, located in the mesoregions of São José do Rio Preto, Marília, Presidente Prudente and Araçatuba, represent the largest collection gaps in the state. Although the municipality of São José do Rio Preto and Gália are among the 10 municipalities with the highest representativeness of collection, they are located in administrative regions that have a smaller sample coverage. Thus, it was found that the central regions of the state are favored by carrying out dissertation and these projects, with greater sample coverage. While the interior of the state, mainly the west and northwest, represent more than half of the collection gaps. We thus found that these regions are a priority for carrying out floristic surveys.

**Keywords:** priority areas; levy; climber.

## LISTA DE FIGURAS

**Figura 1** - Distribuição das espécies de lianas Bignoniaceae mais coletas no Estado de São Paulo..... 20

**Figura 2** - Mapa de distribuição do número de coletas registradas para Bignoniaceae trepadeiras no Estado de São Paulo..... 21

**Figura 3** - Gráfico da cobertura amostral das espécies de liana da família Bignoniaceae em cada mesorregião do Estado de São Paulo..... 22

**Figura 4** - Gráfico com a análise temporal do número de coletas de lianas da família Bignoniaceae no Estado de São Paulo..... 22

**Figura 5** - Gráfico com a análise temporal do número de coletas de lianas da família Bignoniaceae no Estado de São Paulo..... 24

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> - Lista de espécies de lianas da família Bignoniaceae coletadas no Estado de São Paulo em ordem alfabética e o número de coletas.....	16
---	----

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	09
2	OBJETIVO.....	12
3	MATERIAIS E MÉTODOS.....	13
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	16
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	26
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	27

## 1. INTRODUÇÃO

A família Bignoniaceae foi descrita pela primeira vez por Jussieu (1789), é constituída por lianas, árvores e mais raramente arbustos (GENTRY 1980). Caracterizam-se por serem espécies lenhosas, com folhas compostas e opostas, sem estípulas, flores vistosas, bissexuadas, zigomorfas, diclamídeas, gamopétalas, gamossépalas, possuem quatro estames didínamos com um estaminódio, epipétalos, anteras rimosas, ovário súpero, fruto cápsula e sementes em geral aladas, nas lianas as folhas são trifolioladas, sendo o folíolo terminal modificado em gavinha (SOUZA & LORENZI 2012).

A família apresenta cerca de 860 espécies pertencentes a 82 gêneros, com distribuição predominantemente tropical, sendo a maioria neotropical (LOHMANN & ULLOA 2016). São encontradas em diferentes tipos de ambientes, compreendendo desde cerrados abertos até florestas úmidas e perenifólias, sendo um componente de grande importância nas florestas neotropicais e uma das principais famílias de lianas das formações vegetais brasileiras (GENTRY 1980).

Esta é representada por 08 tribos, a tribo Bignonieae inclui lianas e arbustos, distribuídas em 393 espécies e 24 gêneros. Constituindo o clado mais diverso e abundante de lianas tropicais do Novo Mundo (GENTRY 1986; LOHMANN & TAYLOR 2014). No Brasil, de acordo com a Flora do Brasil (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>), são reconhecidas 298 espécies de lianas em 20 gêneros, sendo 79 espécies e 16 gêneros listados para o Estado de São Paulo.

Vários trabalhos abordando taxonomia, ecologia e a fenologia das espécies da referida família foram publicados por Gentry (1974, 1980, 1990, 1991). Atualmente, muitos estudos têm abordado importantes aspectos sobre a filogenia e evolução de várias características morfológicas das Bignoniaceae (FONSECA & LOHMANN 2019; FONSECA et al. 2017; NOGUEIRA et al. 2016; ALCANTARA et al. 2014).

Há também vários estudos taxonômicos para a família realizados por meio de levantamentos de floras locais como a da Serra do Cipó (MG), onde foram encontradas 24 espécies (LOHMANN & PIRANI 1998); a do Parque Nacional da Serra

da Canastra (MG), onde foram levantadas 15 espécies (SCUDELLER 2004); a da Reserva Ducke, Manaus, onde foram registradas 52 espécies (LOHMANN & HOPKINS 1999); a flora da Zona da Mata mineira, Viçosa (MG), onde foram registradas 33 espécies (LOPES 2005) e o inventário realizado no noroeste do Estado de São Paulo que registrou 46 espécies, sendo 33 espécies de lianas (RODRIGUES 2012). Entretanto, inventários considerando somente as espécies de liana da família Bignoniaceae, o único encontrado foi o do Parque Estadual do Rio Doce (MG), com 37 espécies (SCUDELLER & CARVALHO-OKANO 1998).

As coleções botânicas são um registro valioso da biodiversidade em todos os biomas e ao longo do tempo (Gardner et al., 2014), suas informações podem ser publicadas e compartilhadas com agregadores de dados, permitindo novas descobertas, sínteses e previsão globais. A utilização desses dados possibilita uma análise temporal de grupos taxonômicos permitindo a avaliação de mudanças nas distribuições de espécies, capacidade de dispersão ou diferenças de clado. As interações entre táxons podem ser interpretadas, fornecendo informações sobre populações e comunidades através do espaço e do tempo (James et al., 2018). A documentação sobre o histórico das comunidades encontradas em conjuntos de dados de coleções botânicas pode ser usada para fins de restauração ou reabilitação e pode ser útil para determinar táxons substitutos (Weirauch et al., 2017).

Os resultados do projeto “Flora fanerogâmica do Estado de São Paulo” (WANDERLEY et al. 2001) evidenciaram a desigualdade amostral entre diferentes regiões do Estado, apontando a necessidade de um direcionamento de coletas para as regiões menos amostradas. Durigan e colaboradores (2008) na elaboração das diretrizes para a conservação das Fanerógamas e da restauração da biodiversidade no Estado de São Paulo, mencionam que é preciso intensificar a amostragem de trepadeiras e de outras formas de vida, que são negligenciadas na maioria dos inventários botânicos, direcionados, em sua maioria, às espécies lenhosas arbóreas e arbustivas.

Passados mais de 10 anos das recomendações feitas por Durigan et al. (2008), não há estudos que tenham verificado se houve aumento nas coletas de lianas, e também não se sabe quais são as lacunas de coleta de lianas no estado. Na tentativa de suprir parte dessa lacuna de conhecimento esse estudo propõe usar como modelo

as espécies de liana da família Bignoniaceae, que é umas das famílias mais ricas e abundantes em espécies na maioria dos levantamentos de lianas realizados no estado (UDULUTSCH et al. 2010; SCUDELLER et al. 2019).

## 2. OBJETIVOS

Os objetivos gerais deste estudo foram avaliar, por meio de dados secundários (bases de dados e herbários virtuais), a distribuição e as lacunas de coleta das espécies de lianas da família Bignoniaceae no estado de São Paulo;

Pretende-se com isso responder às seguintes perguntas: i. Qual a situação atual da amostragem das espécies de lianas da família Bignoniaceae no estado de São Paulo? ii. A quantidade de amostras aumentou ao longo do tempo? Em caso afirmativo, quais foram as iniciativas que proporcionaram este acréscimo? iii. Quais são as regiões do estado que apresentam lacunas de coleta e quais seriam prioritárias para amostragem?

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

Para esse estudo foram selecionados todos municípios que estão localizados no estado de São Paulo (645), com ou sem coleta de trepadeiras da família Bignoniaceae. Os dados foram coletados a partir das informações contidas na plataforma do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia - Herbário Virtual da Flora e dos Fungos (INCT/HVFF) (<http://inct.florabrasil.net/>). As informações dos espécimes de Bignoniaceae coletados no estado de São Paulo foram obtidas na rede speciesLink, utilizando o sistema de busca elaborado pelo Centro de Informações Ambientais - Cria (<https://specieslink.net/search/>).

As informações utilizadas foram as dos herbários listados na sequência: *Herbário Alexandre Leal Costa (ALCB)*, *Herbário da Universidade Federal de Sergipe (ASE)*, *Herbário Antônio Nonato Marques (BAH)*, *Herbário da UFMG - Fanerógamas, Algas e Fungos (BHCB)*, *Herbário do Jardim Botânico da Fundação de Parques Municipais e Zoobotânica (BHZB)*, *Herbário Irina Delanova Gemtchújnicov (BOTU)*, *Xiloteca "Profa. Dra. Maria Aparecida Mourão Brasil" (BOTUw)*, *Inventário Arbóreo Museu Catavento (Catavento)*, *Herbário da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia (CEN)*, *Herbário do Centro de Pesquisas do Cacau (CEPEC)*, *Herbário Leopoldo Krieger (CESJ)*, *Herbário da Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (CGMS)*, *Herbário da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campus Pantanal (COR)*, *Herbário CPAP da Embrapa Pantanal (CPAP)*, *Coleção de plantas medicinais e aromáticas (CPMA)*, *Herbário Pe. Dr. Raulino Reitz (CRI)*, *Herbário de Curitiba (CTBS)*, *Herbário da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Dois Vizinhos (DVPR)*, *Herbário Prisco Bezerra (EAC)*, *Herbário Escola de Florestas Curitiba (EFC)*, *Herbário da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESA)*, *Herbário ESAL (ESAL)*, *Evaldo Buttura (EVB)*, *Field Museum of Natural History (Botany) Seed Plant Collection (F)*, *Herbário Friburguense (FCAB)*, *Herbário do Departamento de Botânica da Universidade Federal de Santa Catarina (FLOR)*, *Herbário da Universidade Estadual de Londrina (FUEL)*, *Herbário Dr. Roberto Miguel Klein (FURB)*, *Geneva Herbaria Catalogue with species Brazil (G)*, *Geneva Herbaria Catalogue with species Brazil - De Candolle herbarium (G-DC)*, *Herbário Alarich Rudolf Holger Schultz (HAS)*, *Herbário Virtual Flora Brasiliensis (HbVirtFIBras)*, *Herbário da Universidade Tecnológica Federal do Paraná Campus Campo Mourão (HCF)*, *Herbário Ezechias Paulo Heringer (HEPH)*, *Herbário de Ilha Solteira (HISA)*, *Herbario Jataiense (HJ)*, *Herbário do Pantanal "Vali Joana Pott" (HPAN)*, *Herbário Padre Balduino Rambo (HPBR)*, *Herbário do Jardim Botânico Plantarum (HPL)*, *Herbário do Museu de Ciências Naturais da PUC-Minas (HPUC-MG)*, *Herbário Rioclarense (HRCB)*, *Herbário Sérgio Tavares (HST)*, *Herbário do Tocantins (HTO)*, *Herbário da Universidade Estadual do Centro-Oeste (HUCO)*, *Herbário da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (HUCP)*, *Herbário da Universidade de Caxias do Sul (HUCS)*, *Herbario da Universidade Estadual de Feira de Santana (HUEFS)*, *Herbário da Universidade Estadual de Goiás (HUEG)*, *Herbário UEM (HUEM)*, *Herbário Do Centro De Biociências E Biotecnologia Da*

*Universidade Estadual Do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (HUENF), Herbário da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (HUESB), Herbário da UFABC (HUFABC), Herbarium Uberlandense (HUFU), Herbário Mogiense (HUMC), Herbário da Universidade Estadual de Ponta Grossa (HUPG), Herbário do Recôncavo da Bahia (HURB), Herbário Unisanta (HUSC), Herbário do Instituto SENAI de Tecnologia em Meio Ambiente (HXBH), Herbário do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), Instituto Agrônomo do Norte (IAN), Herbário do Instituto de Ciências Naturais (ICN), Herbário INPA (INPA), Coleção de Madeiras - Xiloteca INPA (INPAw), Herbário - IPA Dárdano de Andrade Lima (IPA), Herbário do Parque da Ciência Newton Freire Maia (IRAI), Herbário Lauro Pires Xavier (JPB), Herbário de Lages da Universidade do Estado de Santa Catarina (LUSC), Herbário do Instituto do Meio Ambiente do Estado de Alagoas (MAC), Herbário MACK (MACK), Herbário do Maranhão (MAR), Herbário do Museu Botânico Municipal (MBM), Herbário Mello Leitão (MBML-Herbario), Missouri Botanical Garden (MO), Herbário do Museu da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (MPUC), Botanical Collections (NHM-London-BOT), Naturalis Biodiversity Center (NL) - Botany (NL-Botany), The New York Botanical Garden - South America records (NY), Coleção de plantas vasculares da América do Sul (P), Herbarium Anchieta (PACA-AGP), Herbário Professor Vasconcelos Sobrinho (PEUFR), Herbário do Museu Nacional (R), Herbário do Departamento de Botânica da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (RBR), Herbário do Departamento de Botânica, Instituto de Biologia (RFA), Herbário da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), campus Santa Helena (SHPR), Herbário de São José do Rio Preto (SJRP), Herbário Rosa Mochel (SLUI), Herbário da Universidade Federal de Santa Maria (SMDB), Herbário do Centro de Ciências e Tecnologias para a Sustentabilidade (SORO), Herbário do Estado "Maria Eneyda P. Kaufmann Fidalgo" - Coleção de Fanerógamas (SP), Herbário da Universidade de São Paulo (SPF), Xiloteca do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo (SPFw), Herbário da Universidade Federal de São Carlos (SPSC), Herbário Dom Bento José Pickel (SPSF), Herbário Graziela Barroso (TEPB), Herbário da Universidade de Brasília (UB), Herbário da Universidade Estadual de Campinas (UEC), Herbário da Universidade Federal de Goiás (UFG), Herbário UFMT (UFMT), Herbário UFP - Geraldo Mariz (UFP), Herbário da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNOP), Herbário da Universidade Federal do Paraná (UPCB), Smithsonian Department of Botany - South American records (US), Herbário da Universidade Federal de Viçosa (VIC), Herbário Central da Universidade Federal do Espírito Santo VIES (VIES).*

A busca dos dados na rede *speciesLink* foi realizada no início do desenvolvimento desse estudo (março de 2020), utilizando os seguintes filtros: (1) Família = Bignoniaceae, (2) estado = São Paulo. Os dados foram analisados a partir dos registros obtidos nessa busca.

Com base nesses registros online, foi utilizado um protocolo (adaptado de Moreira et al. 2020) para a limpeza do banco de dados. O primeiro passo foi selecionar manualmente todos os registros de lianas determinados em nível de espécie, o

segundo foi levantar os espécimes sem duplicatas, o terceiro foi avaliar os espécimes com duplicatas e selecionar aqueles com identificação completa, por fim o quarto passo foi atualizar a nomenclatura, considerando os nomes aceitos na Flora e Funga do Brasil (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br>).

Posteriormente, foram retirados os registros que apresentaram algum erro em relação à área de abrangência no estado de São Paulo; as duplicatas foram removidas da lista com base no nome do coletor, número do coletor e ano em que a amostra foi coletada. Com a lista de nomes finalizada, foi feita uma busca das coletas de espécimes de lianas de Bignoniaceae em cada município do estado de São Paulo, com o objetivo de avaliar a distribuição, as lacunas e a abundância de coleta em cada município. Também foi verificado o número de coletas de lianas de Bignoniaceae desde o primeiro registro no banco de dados até a data do início do estudo, para serem contabilizados o total de coleta de lianas em cada ano.

Para verificar as lacunas e abundância de coleta em cada município foi realizado um mapa indicando os municípios e número de coletas. Também foram apresentados mapas com as espécies mais coletadas no estado. E para a elaboração da lista de espécies de lianas da família Bignoniaceae para o estado de São Paulo seguiu a classificação da tribo Bignonieae proposta por LOHMANN & TAYLOR (2014).

Para verificar se houve acréscimo nas coletas de lianas da família Bignoniaceae foi realizado um gráfico com o número de coleta em cada ano, durante o período de 1815 até 2020, para verificar se o acréscimo de coleta foi gradativo ao longo dos anos ou se houve algum evento que proporcionou um acréscimo mais expressivo.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Verificamos que no estado de São Paulo no período de 1814 a 2020 foram registradas 14.424 coletas da família Bignoniaceae, representadas por 282 espécies.

Deste conjunto de dados foram desconsideradas as espécies de outros hábitos, árvores e arbustos, equivalentes a 5.764 registros e 135 espécies. Também foram desconsideradas as 520 duplicatas. Resultando em uma lista com 8.140 registros de espécies de lianas, dos quais 1051 foram identificados como sinônimos e 886 identificações incompletas.

A partir da limpeza desses dados, verificamos que as lianas da família Bignoniaceae estão representadas no estado de São Paulo por 74 espécies distribuídas em 15 gêneros (Tabela 1). Além da espécie exótica *Pandorea jasminoides* (Lindl.) K. Schum conhecida popularmente como Trepadeira-de-arco e 12 espécies que, segundo o Flora do Brasil (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>), não ocorrem no estado de São Paulo.

O gênero com maior número de táxons foi *Fridericia* (15 spp.), seguido por *Amphilophium* (nove spp.), *Adenocalymma*, *Cuspidaria* (oito spp), *Bignonia* (seis spp), *Dolichandra*, *Lundia* (cinco spp), *Anemopaegma*, *Mansoa*, *Tynanthus*, *Xylophragma* (três spp), *Pleonotoma*, *Tanaecium* (duas spp), *Pyrostegia* e *Stizophyllum* (uma spp).

**Tabela 1.** Lista de espécies de lianas da família Bignoniaceae coletadas no Estado de São Paulo em ordem alfabética e o número de espécimes coletados.

Nome das espécies	Número de espécimes coletados
<i>Adenocalymma acutissimum</i> (Cham.) Miers	54
<i>Adenocalymma bracteatum</i> (Cham.) DC.	415
<i>Adenocalymma dusenii</i> Kraenzl.	26
<i>Adenocalymma hatschbachii</i> A.H.Gentry	46
<i>Adenocalymma marginatum</i> (Cham.) DC.	132
<i>Adenocalymma paulistarum</i> Bureau & K.Schum.	145
<i>Adenocalymma trifoliatum</i> (Vell.) R.C.Laroche	9
<i>Adenocalymma ubatubense</i> Assis & Semir	8

Nome das espécies	Número de espécimes coletados
<i>Adenocalymma acutissimum</i> (Cham.) Miers	54
<i>Adenocalymma bracteatum</i> (Cham.) DC.	415
<i>Adenocalymma dusenii</i> Kraenzl.	26
<i>Amphilophium bracteatum</i> (Cham.) L.G.Lohmann	36
<i>Amphilophium crucigerum</i> (L.) L.G.Lohmann	242
<i>Amphilophium dolichooides</i> (Cham.) L.G.Lohmann	66
<i>Amphilophium dusenianum</i> (Kraenzl.) L.G.Lohmann	1
<i>Amphilophium elongatum</i> (Vahl) L.G.Lohmann	174
<i>Amphilophium falcatum</i> (Vell.) L.G.Lohmann	6
<i>Amphilophium frutescens</i> (DC.) L.G.Lohmann	2
<i>Amphilophium mansoanum</i> (DC.) L.G.Lohmann	158
<i>Amphilophium paniculatum</i> (L.) Kunth	155
<i>Anemopaegma chamberlaynii</i> (Sims) Bureau & K.Schum.	247
<i>Anemopaegma pachyphyllum</i> Bureau & K.Schum.	6
<i>Anemopaegma prostratum</i> DC.	104
<i>Bignonia binata</i> Thunb.	107
<i>Bignonia campanulata</i> Cham.	93
<i>Bignonia corymbosa</i> (Vent.) L.G.Lohmann	3
<i>Bignonia decora</i> (S.Moore) L.G.Lohmann	2
<i>Bignonia magnifica</i> W. Bull	11
<i>Bignonia sciuripabulum</i> (K.Schum.) L.G.Lohmann	29
<i>Cuspidaria convoluta</i> (Vell.) A.H.Gentry	83
<i>Cuspidaria floribunda</i> (DC.) A.H.Gentry	141
<i>Cuspidaria lateriflora</i> (Mart.) DC.	21
<i>Cuspidaria octoptera</i> A.H.Gentry	15
<i>Cuspidaria pulchella</i> (Cham.) K.Schum.	157
<i>Cuspidaria pulchra</i> (Cham.) L.G.Lohmann	127
<i>Cuspidaria sceptrum</i> (Cham.) L.G.Lohmann	9
<i>Cuspidaria simplicifolia</i> DC.	1
<i>Dolichandra chodatii</i> (Hassl.) L.G.Lohmann	1
<i>Dolichandra hispida</i> (DC.) L.H.Fonseca & L.G.Lohmann	14
<i>Dolichandra quadrivalvis</i> (Jacq.) L.G.Lohmann	70
<i>Dolichandra unguiculata</i> (Vell.) L.G.Lohmann	67
<i>Dolichandra unguis-cati</i> (L.) L.G.Lohmann	357
<i>Fridericia caudigera</i> (S.Moore) L.G.Lohmann	4
<i>Fridericia chica</i> (Bonpl.) L.G.Lohmann	228

Nome das espécies	Número de espécimes coletados
<i>Adenocalymma acutissimum</i> (Cham.) Miers	54
<i>Adenocalymma bracteatum</i> (Cham.) DC.	415
<i>Adenocalymma dusenii</i> Kraenzl.	26
<i>Fridericia conjugata</i> (Vell.) L.G.Lohmann	37
<i>Fridericia florida</i> (DC.) L.G.Lohmann	300
<i>Fridericia formosa</i> (Bureau) L.G.Lohmann	63
<i>Fridericia leucopogon</i> (Cham.) L.G.Lohmann	61
<i>Fridericia mutabilis</i> (Bureau & K.Schum.) Frazão & L.G.Lohmann	9
<i>Fridericia platyphylla</i> (Cham.) L.G.Lohmann	357
<i>Fridericia poeppigii</i> (DC.) L.G.Lohmann	16
<i>Fridericia pubescens</i> (L.) L.G.Lohmann	107
<i>Fridericia rego</i> (Vell.) L.G.Lohmann	43
<i>Fridericia samydoides</i> (Cham.) L.G.Lohmann	215
<i>Fridericia selloi</i> (Spreng.) Sandwith	33
<i>Fridericia subincana</i> (Mart.) L.G.Lohmann	1
<i>Fridericia triplinervia</i> (Mart. ex DC.) L.G.Lohmann	313
<i>Lundia corymbifera</i> (Vahl) Sandwith	29
<i>Lundia damazioi</i> C. DC.	7
<i>Lundia longa</i> (Vell.) DC.	47
<i>Lundia nitidula</i> DC.	67
<i>Lundia obliqua</i> Sond.	215
<i>Mansoa difficilis</i> (Cham.) Bureau & K.Schum.	282
<i>Mansoa glaziovii</i> Bureau & K.Schum.	4
<i>Mansoa lanceolata</i> (DC.) A.H.Gentry	11
<i>Pleonotoma fluminensis</i> (Vell.) A.H.Gentry	1
<i>Pleonotoma tetraquetra</i> (Cham.) Bureau	53
<i>Podranea ricasoliana</i> Sprague.	63
<i>Pyrostegia venusta</i> (Ker Gawl.) Miers	668
<i>Stizophyllum perforatum</i> (Cham.) Miers	257
<i>Tanaecium pyramidatum</i> (Rich.) L.G.Lohmann	141
<i>Tanaecium selloi</i> (Spreng.) L.G.Lohmann	76
<i>Tynanthus cognatus</i> (Cham.) Miers	52
<i>Tynanthus fasciculatus</i> (Vell.) Miers	85
<i>Tynanthus micranthus</i> Corr.Mello ex K.Schum.	20
<i>Xylophragma corchoroides</i> (Cham.) Kaehler & L.G.Lohmann	12
<i>Xylophragma myrianthum</i> (Cham.) Sprague	3

Nome das espécies	Número de espécimes coletados
<i>Adenocalymma acutissimum</i> (Cham.) Miers	54
<i>Adenocalymma bracteatum</i> (Cham.) DC.	415
<i>Adenocalymma dusenii</i> Kraenzl.	26
<i>Xylophragma platyphyllum</i> (DC.) L.G.Lohmann	3

**Fonte:** Elaboração pela própria autora.

O gênero com maior número de coletas foi *Fridericia* (2016 coletas), seguido por *Amphilophium* (907 coletas), *Adenocalymma* (898 coletas), *Pyrostegia* (676 coletas), *Cuspidaria* (554 coletas), *Dolichandra* (526 coletas), *Anemopaegma* (419 coletas), *Lundia* (400 coletas), *Mansoa* (335 coletas), *Stizophyllum* (282 coletas), *Bignonia* (280 coletas), *Tanaecium* (225 coletas), *Tynanthus* (164 coletas), *Pleonotoma* (57 coletas) e *Xylophragma* (18 coletas).

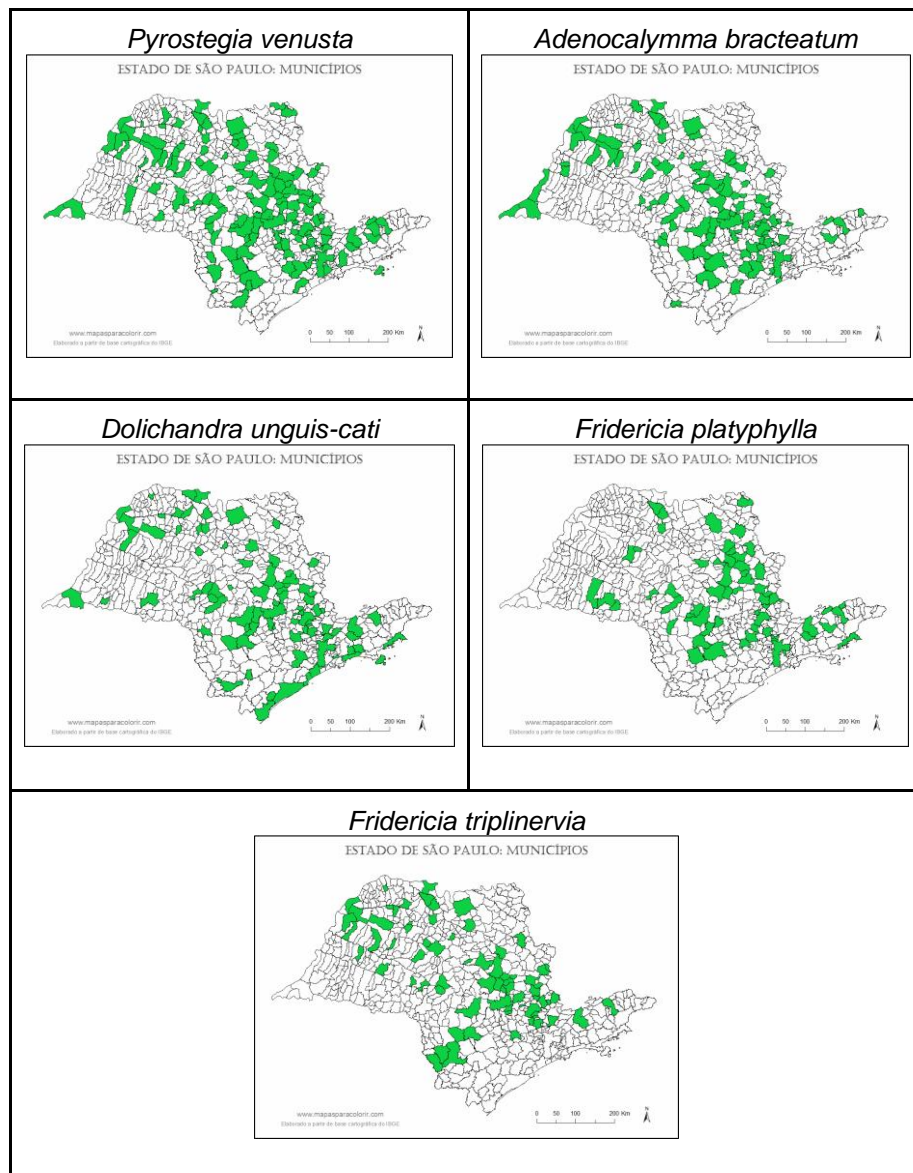
As espécies mais representativas são: *Pyrostegia venusta* (648 coletas), *Adenocalymma bracteatum* (415 coletas), *Dolichandra unguis-cati*, *Fridericia platyphylla* (357 coletas) e *Fridericia triplinervia* (313 coletas). Enquanto *Amphilophium dusenianum*, *Cuspidaria simplicifolia*, *Dolichandra chodatii*, *Fridericia subincana* e *Pleonotoma fluminensis* (todos com apenas uma coleta) são as que apresentam menor número de coletas (figura 1).

Das espécies mais coletadas, vale destacar que *Fridericia platyphylla* não teve registro nos municípios localizados no extremo oeste do estado e *Fridericia triplinervia* não foi registrada no litoral, isso indica que ou as espécies não ocorrem nestas regiões ou ainda não foram amostrados nessas áreas. Fato esse que ressalta a importância de coletas para o conhecimento da distribuição de espécies.

Constatou-se um total de 8.140 lianas da família Bignoniaceae coletadas no estado de São Paulo distribuídas em 382 municípios, das quais 209 coletas não apresentam localidade determinada. Verificando-se assim que o estado de São Paulo possui 263 municípios sem nenhum registro de coleta de lianas da família Bignoniaceae, ou seja, cerca de 40%. O município com maior representatividade de coletas foi São Paulo capital (742 coletas), seguido por Campinas (691 coletas), Rio

Claro (350 coletas) e Botucatu (331 coletas). Também se verificou que 299 municípios possuem menos de 20 coletas registradas, mostrando que em apenas 83 (12,9%) municípios do estado de São Paulo tiveram mais de 20 coletas registradas.

**Figura 1.** Distribuição das espécies de lianas Bignoniaceae mais coletas no estado de São Paulo.

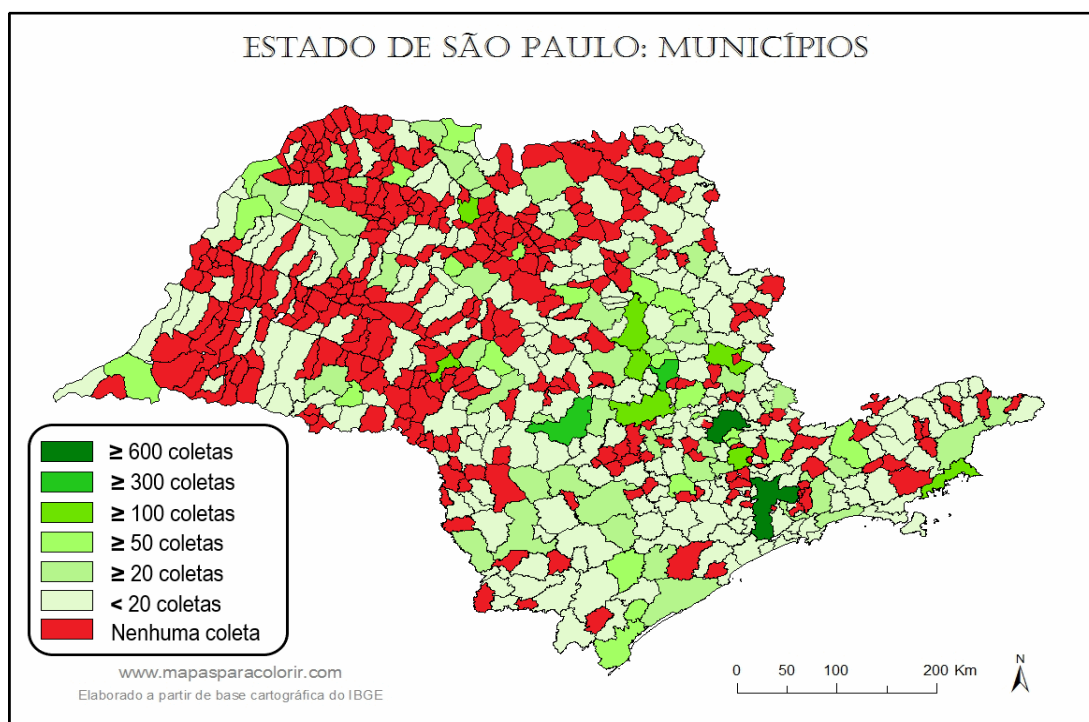


**Fonte:** Mapas para colorir (2018) modificado.

De acordo com o mapa (figura 2), podemos observar que a região norte e noroeste paulista apresentam menor número de registros, sendo a região da grande

São Paulo e do litoral as que apresentaram maior concentração de coletas registradas. Esse fato pode estar relacionado com os cursos de campo realizados nas regiões litorâneas e unidades de conservação na região central do estado. Esses dados são condizentes com o estudo de Lima *et al.* (2015), que mostrou a existência de lacunas de conhecimento na região oeste do Estado de São Paulo e que se faz necessário um estudo mais detalhado para determinar se as mesmas se devem à ausência de remanescentes florestais ou a falta de realizações de pesquisa no local.

**Figura 2.** Mapa de distribuição do número de coletas registradas para Bignoniaceae trepadeiras no estado de São Paulo.



**Fonte:** Mapas para colorir (2018) modificado.

O governo do estado propõe a divisão de seus municípios em 16 regiões administrativas (Figura 3). Os municípios do interior, localizados nas mesorregiões São José do Rio Preto, Marília e Presidente Prudente representam as maiores lacunas de coleta do estado (Figura 4). Um estudo de Shepherd (2006) aponta que é evidente que a riqueza florística de cada região administrativa do estado é uma função direta do número de exsicatas coletas e registradas em cada uma delas.

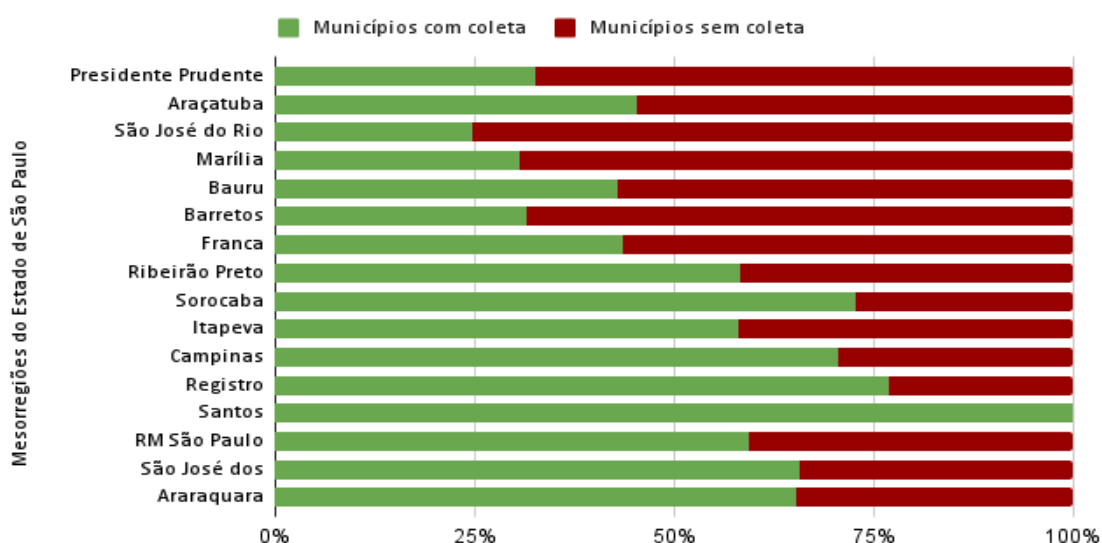
Apesar do município de São José do Rio Preto e Gália estarem entre os dez municípios com maior representatividade de coleta, estão localizados em regiões administrativas que apresentam menor registro de cobertura amostral do estado. Esta distribuição reflete a própria distribuição das instituições de pesquisas e coleções biológicas. E os efeitos dessa desigualdade são sérios e podem ter consequências graves para estudo da biodiversidade (Shepherd 2006).

**Figura 3.** Mesorregiões do estado de São Paulo



**Fonte:** Mapas para colorir (2018) modificado

**Figura 4.** Gráfico da cobertura amostral das espécies de liana da família Bignoniaceae em cada mesorregião do estado de São Paulo.



**Fonte:** Elaboração pela própria autora.

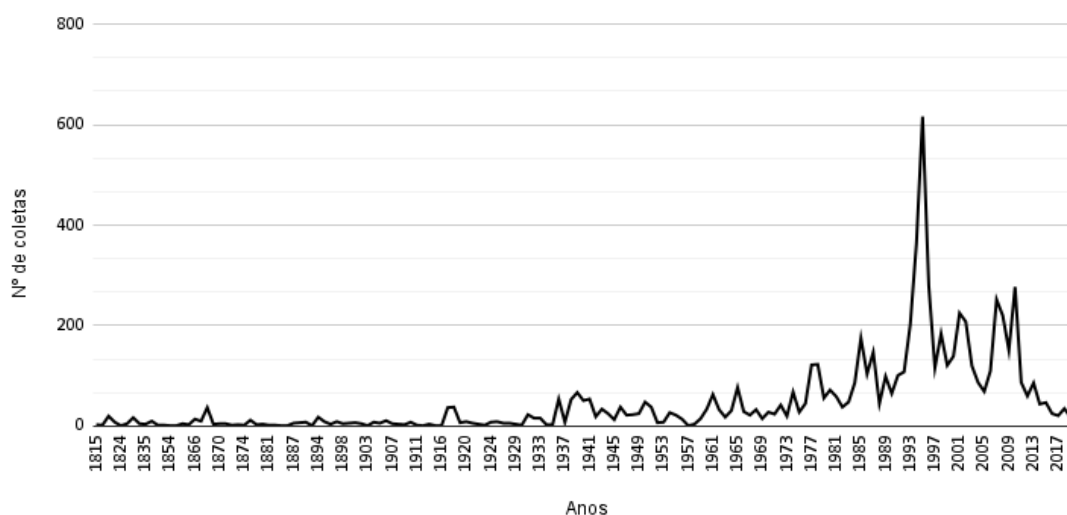
No que se refere ao local de realização das coletas, 2.500 coletas foram realizadas em Unidades de Conservação, porém não foi possível constatar o número exato para este critério devido à falta de informações a respeito da localidade específica de cada coleta, de acordo com as informações disponíveis nas etiquetas estas ocorreram primordialmente em Estações Ecológicas, Reservas Florestais e Parques.

Das coletas registradas para o município de São Paulo, que apresentou maior número de coletas, 405 foram realizadas em áreas de preservação, equivalente a 54,6% de todas as coletas registradas neste município. A espécie mais coletada (*Pyrostegia venusta*) possui 44,5% de suas coletas realizadas em áreas de conservação, além disso as espécies que apresentam apenas uma coleta (*Amphilophium dusenianum*, *Cuspidaria simplicifolia*, *Dolichandra chodatii*, *Fridericia subincana* e *Pleonotoma fluminensis*) também foram encontradas nessas áreas.

Em relação à disposição das coletas no período analisado foi possível observar um maior esforço de coletas a partir de 1938. O primeiro pico de coletas registradas, entre os anos de 1977 e 1978, pode estar relacionado com os esforços de coleta realizado para o “Planejamento para a elaboração da Flora Fanerogâmica da Reserva

do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga” (MELHEM, T.S. *et al.* 1981) que realizou um inventário florístico do parque, abrindo portas para diversos outros trabalhos de biodiversidade realizados no local (Figura 4).

**Figura 5.** Gráfico com a análise temporal do número de coletas registradas de lianas da família Bignoniaceae no estado de São Paulo.



**Fonte:** Elaboração pela própria autora.

O período possui algumas oscilações a partir de 1985 que pode estar relacionado às mudanças na legislação e concretização dos cursos de pós-graduação no país, o que gerou uma grande valorização e procura por estes, aumentando assim a realização de projetos de inventário da flora do Estado. De 1991 a 2003 houve um aumento e podemos observar o maior pico de registros em 1995, mesmo período em que muitas coletas para “Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo” (WANDERLEY *et al.* 2001), foram realizadas. No entanto, também podemos relacionar este período de aumento de coletas ao lançamento do programa BIOTA/FAPESP (1999) e outros estudos como a realização da tese de doutorado “Fenologia de árvores, arbustos e lianas em uma floresta semidecídua no sudeste do Brasil” (MORELLATO, L.P.C. 1991), tese de mestrado “Lianas da mata atlântica do estado de São Paulo” (KIM, A. C. 1996), composição florística da comunidade de lianas lenhosas em duas formações

florestais do estado de São Paulo” (UDULUTSCH, R.G. 2003). Além de outros trabalhos de especialistas em Bignoniaceae.

Embora, Durigan et al (2008) no documento sobre Diretrizes para a conservação e restauração da biodiversidade no Estado de São Paulo, ressalta a necessidade de intensificar a amostragem de trepadeiras e de outras formas de vida, verificamos que as coletas de lianas da família Bignoniaceae decresce a partir de 2010, resultando em apenas 14 coletas registradas para 2020.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesse estudo foi possível observar a distribuição das espécies e das coletas de lianas da família Bignoniaceae no estado de São Paulo, verificar as lacunas de coleta e apresentar uma lista de espécies.

Apesar de constatado um aumento gradual na quantidade de coletas realizadas no estado de São Paulo, com alguns picos em determinados períodos ocasionados por eventos isolados ou trabalhos conjuntos é possível perceber uma grande desigualdade amostral entre as diferentes regiões do estado, como constatado pelo projeto “Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo”. Entretanto, mesmo após os apontamentos de Durigan et al (2008) no documento sobre Diretrizes para a conservação e restauração da biodiversidade no Estado de São Paulo, que é preciso intensificar a amostragem de trepadeiras e de outras formas de vida, não houve um aumento significativo nos esforços de coleta. Um fato importante a ser ressaltado é a relação entre os avanços da pós-graduação no país com o aumento das coletas.

As regiões centrais do estado são favorecidas pela realização de projetos e cursos de pós-graduação, apresentando assim uma maior cobertura amostral. Enquanto o interior do estado, principalmente no oeste e noroeste, representa mais da metade das lacunas de coleta, tendo dominância de municípios sem nenhuma coleta. Constatamos assim que estas regiões são prioritárias para realização de levantamentos florísticos. São necessários mais estudos para determinar se este fato se dá devido à falta de remanescentes florestais ou a falta de pesquisas nessas regiões, assim como para analisar com maior propriedade a distribuição das espécies mais e menos coletadas. A análise dos dados referentes a localização também mostrou a importância das Unidades de Conservação para manutenção da biodiversidade mostrando sua forte influência no levantamento florístico do Estado, apesar das informações sobre a coleta em UC's não estarem bem documentadas, esses dados reafirmam a relevância das UC's na amostragem de lianas já que essas correspondem a mais de um terço das coletas.

Vale destacar que os resultados desse estudo mostram a necessidade da realização de inventários de lianas na região norte e oeste do Estado de São Paulo.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCANTARA, S. et al. The Effect of Phylogeny, Environment and Morphology on Communities of a Lianescent Clade (Bignoniaceae-Bignoniaceae) in Neotropical Biomes. PLoS One, v. 9, n. 3, 2014.

CRIA - Centro de Informações Ambientais SpeciesLink. 2018. Disponível em: <http://inct.splink.org.br/>. Acesso em: 16. fev. 2021.

DURIGAN, G. et al. Fanerógamas. In: Diretrizes para a conservação e restauração da biodiversidade no Estado de São Paulo. Instituto de Botânica/Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, São Paulo, p. 104-109, 2008.

EMMONS, L. H & GENTRY, A. H. Tropical Forest Structure and the Distribution of Gliding and Prehensile-Tailed Vertebrates. In: The American Naturalist. v. 121, n. 4, p. 513-524, 1983.

Flora do Brasil 2020. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>. Acesso em: 23 dez. 2021.

FONSECA, L. H. M. et al. Taxonomic Revision of Dolichandra (Bignoniaceae, Bignoniaceae). Phytotaxa. 301, p. 1-70, 2007.

FONSECA, L. H. M., & LOHMANN, L. G. An Updated Synopsis of Adenocalymma (Bignoniaceae, Bignoniaceae): New Combinations, Synonyms, and Lectotypifications. Systematic Botany, 44(4), p. 893–912, 2019

GENTRY, A. H. Coevolutionary patterns in Central American Bignoniaceae. Annals of the Missouri Botanical Garden 61, p. 728-759, 1974.

GENTRY, A. H. Bignoniaceae. (Crescentieae and Tourrettieae). Flora Neotropica: v. 25, 1980.

GENTRY, A. H. Evolutionary patterns in neotropical Bignoniaceae. Memoirs of the New York Botanical Garden 55, p. 118-129, 1990.

GENTRY, A.H. The distribution and evolution of climbing plants. In: F.E. Putz & H.A. Mooney (eds.). *The biology of vines*, Cambridge, Cambridge University Press, p. 3-49, 1991.

JUSSIEU, A.L. Bignonie. In: *Genera Plantarum*, p. 137-140, 1789. Disponível em: <<https://www.biodiversitylibrary.org/>>. Acesso em: 20. Dez. 2021

KIM, A C. Lianas da Mata Atlântica do estado de São Paulo. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia, Campinas, SP, 1996.

LIMA, R. A. F. *et al.* How much do we know about the endangered Atlantic Forest? Reviewing nearly 70 years of information on tree community surveys. *Biodiversity and Conservation*. v. 24, n.9, p. 2135-2148, 2015.

LOHMANN, L.G.& HOPKINS, M.J.G. 1999. Bignoniaceae. 608-623. In Ribeiro, J.E.L. Da S. *et al.* *Flora da Reserva Ducke: guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra firme na Amazônia Central*. Manaus. INPA.

LOHMANN, L.G. & PIRANI, J.R. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: Bignoniaceae. *Boletim de Botânica da Universidade de São Paulo* 10, p. 103-138, 1998.

LOHMANN, L.G. & ULLOA, C.U. Bignoniaceae. In: *iPlants prototype checklist*. 2016. Disponível em:< <http://www.iplants.org>>. Acesso em: 20. Dez. 2021

LOHMANN, L.G. Check-list das Bignoniaceae do estado de Mato Grosso do Sul. *Iheringia, Série Botânica.*, [S. l.], v. 73, p. 157–162, 2018. DOI: 10.21826/2446-8231201873s157.

LOHMANN, L.G.; TAYLOR, C.M. A new generic classification of Tribe Bignonieae (Bignoniaceae). *Annals of the Missouri Botanical Garden*, St. Louis, v. 99, n. 3, p. 348-489, 2014. DOI: 10.3417/2003187.

LOPES, M.M.M. Bignoniaceae Durande de um fragmento florestal, em Viçosa, Zona da Mata Mineira: Florística e aspectos ecológicos. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2005.

Mapas para colorir. Mapas do Estado de São Paulo: municípios. Disponível em: <https://www.mapasparacolorir.com.br/mapa-estado-sao-paulo.php>. Acesso em: 12 abril. 2021.

MELHEM, T.S. *et al.* Planejamento para a elaboração da "Flora Fanerogâmica da Reserva do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (São Paulo, Brasil)". *Hoehnea* 9, p. 63-74, 1981.

MORELLATO, L.P.C. & LEITÃO-FILHO, H.F. Reproductive phenology of climbers in a Southeastern Brazilian Forest. *Biotropica* 28, p. 180-191, 1996.

MORELLATO, L. P. C. Estudo da fenologia de árvores, arbustos e lianas de uma floresta semidecídua do sudeste do Brasil. Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia, Campinas, SP. 1991.

MOREIRA, M. M. *et al.* Using online databases to produce comprehensive accounts of the vascular plants from the Brazilian protected areas: The Parque Nacional do Atibaia as a case study. *Biodiversity Data Journal*. 2020. 8: e50837

NOGUEIRA, A. *et al.* Evidence of between-population differences in natural selection on extra-floral nectaries of the shrub *Anemopaegma album* (Bignoniaceae). *BOTANY*, v. 94, n. 3, 2016. Disponível em: <http://www.bv.fapesp.br/en/publicacao/120469/evidence-of-between-population-differences-in-natural-select/>. Acesso em: 06. Mar. 2021

RODRIGUES, M.C. Bignoniáceas de dezoito fragmentos florestais remanescentes no noroeste paulista, Brasil. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Botucatu, 2012.

SCUDELER, A. L. *et al.* Trepadeiras de um remanescente de floresta estacional semidecidual no sudeste do Brasil. *Rodriguésia*, v. 70, 2019.

SCUDELLER, V. V. & CARVALHO-OKANO, R.M. DE. Bignoniaceae (Bignoniaceae) no Parque Estadual do Rio Doce, Minas Gerais, Brasil. *Iheringia, Série Botânica*, 51, p. 79-133, 1998.

SCUDELLER, V. V. Bignoniaceae Juss. no Parque Nacional da Serra da Canastra – Minas Gerais, Brasil. Iheringia. In: Série Botânica, v. 59, p. 59-73, 2004.

SHEPHERD, G. J. Série Biodiversidade 15: Avaliação do estado do conhecimento da biodiversidade brasileira. MMA, ed. 15, v. 1, p. 147-192, 2006.

SOUZA, V. C & LORENZI, H. Botânica Sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG III. v. 3, 2012.

UDULUTSCH, R. G.; SOUZA, V. C. ; RODRIGUES, R. R. ; DIAS, P. Composição florística e chaves de identificação para as lianas da Estação Ecológica dos Caetetus, Estado de São Paulo, Brasil. Rodriguésia, 61, p. 715-730, 2020.

UDULUTSCH, R.G. Composição florística da comunidade de lianas lenhosas em duas formações florestais do estado de São Paulo. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura ‘Luiz de Queiroz’, Piracicaba, SP, 2003.

WANDERLEY, M. D. G. L *et al.* Biota Neotropica, v. 11, p. 191-388, 2011.