



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL

GUILHERME HENRIQUE FARIAS

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**ESTUDO DA POPULAÇÃO DE *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kuntze DE UM
FRAGMENTO FLORESTAL URBANO COM ENFOQUE NA INCIDÊNCIA DE
LIANAS**

CURITIBA
2018

GUILHERME HENRIQUE FARIAS

ESTUDO DA POPULAÇÃO DE *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kuntze DE UM
FRAGMENTO FLORESTAL URBANO COM ENFOQUE NA INCIDENCIA DE
LIANAS

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Engenharia
Florestal, Setor de Ciências Agrárias,
Universidade Federal do Paraná, como
requisito para a conclusão da disciplina
ENGF006 e requisito parcial obtenção do
título de Engenheiro Florestal.

Orientador: Prof. Dr. Román Carlos Rios

CURITIBA
2018

AGRADECIMENTOS

Á minha mãe por nunca deixar de acreditar em mim mesmo quando eu mesmo não o fazia, pelo incentivo constante e por ser sempre um farol mesmo nas noites mais escuras e sem lua.

Ao meu vô Severino, mais conhecido como Bill, por me ensinar todos os dias a força e a sabedoria necessárias para se viver uma boa vida e demonstrar na prática a filosofia da simplicidade.

Á minha vó Helena por ser o maior exemplo de perseverança, coragem e teimosia que uma pessoa possa ter.

Às minhas irmãs Janaina e Laura, as mulheres da minha vida, por estarem ao meu lado nos momentos mais importantes e por deixarem eu compartilhar com elas o pouco que sei.

Ao orientador e amigo Prof. Román pelas idas a campo, tardes de identificação de espécies e longos processamentos no R, além das conversas sobre decolonialismo e em como fazer ciência na américa latina é por si só um ato de resistência.

Aos amigos Cristiane Sater, Charles Vinicius, Flavia Flores e Felipe Kauai, pelas festas, cafés, noites de estudos, brigas, e pelas conversas profundas sobre o mais simples que normalmente não levavam a lugar nenhum.

Aos amigos da republica pela união e por serem uma família e porto seguro para um paulistano em Curitiba.

RESUMO

Lianas são formas de vida vegetal ainda muito pouco estudadas no Brasil. Dentre os poucos estudos específicos sobre elas, a maioria foi realizada no estado de São Paulo, que apesar de também ser da região da Mata Atlântica não reflete totalmente o comportamento destas formas de vida para outros biomas ou mesmo para formações florestais distintas dentro do mesmo bioma. Para tanto são necessárias mais publicações voltadas para a ecologia de lianas não só nas formações de Mata Atlântica, mas para todo o território nacional, não apenas para entendê-las como forma de vida isoladamente, mas principalmente para a compreensão de seu papel dentro das florestas e como elas se relacionam com as outras espécies florestais e com as espécies de fauna. O entendimento de tais relações pode ser uma ferramenta chave na conservação das florestas tropicais onde existe a maior abundância de trepadeiras e elas por necessidade interagem com todos os componentes da floresta desenvolvendo assim um papel muito importante na dinâmica da vida na floresta como vários autores ao redor do mundo vem atestando cada vez mais nos últimos quase 30 anos que foi quando os olhos da comunidade acadêmica focada em meio ambiente e florestas tropicais foram aos poucos se voltando para as lianas. O presente estudo tem como objetivo adicional corroborar com o entendimento da ecologia de lianas ao se focar na floresta ombrofila mista montana, dentro da Mata Atlântica, este estudo buscou relações entre diferentes espécies de lianas dentro do fragmento florestal urbano conhecido como Capão da Engenharia Florestal da UFPR localizado em Curitiba, com a espécie florestal mais conhecida e uma das mais importantes dentro da comunidade da Ombrofila mista, a *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kuntze, procurando encontrar relações entre estes dois vegetais, para averiguar se as lianas estão causando danos às araucárias, seja por quebra de copa ou danos mecânicos no fuste das araucárias, ou se estão apenas cumprindo seu papel de sucessão. A metodologia adotada consistiu no caminhamento de 8 trilhas dentro do fragmento, equidistantes em 50 metros entre elas e a partir destas foram feitas trilhas perpendiculares de 25 metros para a esquerda e 25 metros para a direita para a procura das unidades amostrais, as Araucárias, das unidades amostrais foram extraídos os dados de diâmetro a altura do peito, forma do fuste, porcentagem de copa quebrada, estado fitossanitário (doenças e danos físicos), e se ela é usada ou não como apoio pelas lianas, em caso afirmativo, das lianas eram tomados o DAP, número de indivíduos por árvore, riqueza de lianas por árvore, estado de desenvolvimento das lianas nela presentes e taxa de ocupação da copa por elas, além das coordenadas das árvores. Os resultados obtidos foram que as lianas tem maior interferência na quebra dos galhos das Araucárias e nas relações número de gêneros e número de indivíduos de lianas pela forma de fuste, onde a correlação foi significativa ($p < 0,05$). Outras interações não alcançaram esse *status*. Como conclusão pode-se dizer que as lianas são membros atuantes dentro da comunidade do fragmento estudado, não estão causando impactos negativos como normalmente a elas é associado, mas apenas cumprindo um papel de sucessão dentro de um ambiente antropizado, onde a quebra de galhos que foi a variável mais afetada pela presença de lianas. Em outros trabalhos a quebra de galhos por lianas foi observada, e definida como algo necessário para a abertura de pontos de entrada de luz no chão da floresta e continuidade da regeneração natural.

Palavras-chaves: Sucessão; Floresta subtropical; Quebra de galhos.

ABSTRACT

Lianas are still very little studied in Brazil, among the few specific studies on them, most of them are located in the state of São Paulo, which, although it is also in the region of Mata Atlântica, does not fully reflect the behavior of creepers to other biomes or even for distinct forest formations within the same biome. In order to do so, we need more publications focused on the ecology of lianas not only in the formations of Mata Atlântica but throughout the national territory, not only to understand them as a way of life in isolation, but mainly to understand their role within forests and as they relate to other forest species and to the species of fauna, the understanding of such relationships can be a key tool in the conservation of tropical forests where there is a greater abundance of creepers and they need to interact with all, thus developing a very important role. Important in the dynamics of life in the forest as various authors around the world have been attesting more and more in the last almost 30 years that was when the eyes of the academic community focused on the environment and tropical forests were gradually turning to the lianas. The present study aims to corroborate with the understanding of the ecology of lianas when focusing on the montane mixed ombrophylous forest, within the Atlantic Forest, this study searched for relationships among different species of lianas within the urban forest fragment known as Capão da Engenharia Florestal da UFPR located in Curitiba, with the best known forest species and one of the most important in the community of mixed Ombrofila, *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kuntze. The methodology adopted consisted in the walking of 8 trails inside the fragment, distanced 50 meters between them and from them were made perpendicular trails of 25 meters to the left and 25 meters to the right for the search of the sample units, Araucarias, of the units diameter data were extracted from the chest, stem shape, broken crown percentage, phytosanitary status (diseases and physical damage), and whether or not it is used as support by lianas, if so, of the lianas were taken DAPs, number of individuals per tree, liana richness per tree, development status of the lianas present therein, and crown occupancy rate in percentage, in addition to the tree coordinates. The results obtained were that the lianas had a greater interference in the Araucaria branches' breakage and in the relation richness and number of individuals of lianas by the stem shape, where the correlation was significant ($p < 0.05$), other interactions did not reach this status. As a conclusion it can be said that lianas are active members within the community of the fragment studied, are not causing negative impacts as they are normally associated, but only fulfilling a role of succession within an anthropic environment, where the breaking of branches that was the variable most affected by the presence of lianas was observed in other studies, and defined as something necessary for the opening of light entry points on the forest floor and the continuity of natural regeneration.

Palavras-chaves: Succession; Subtropical Forest; breaking of branches

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Referências para grau de doença no fuste	26
Figura 2 Referências para grau de dano no fuste	27
Figura 3 Porcentagem de copa quebrada da Araucária	27
Figura 4 Tortuosidade do fuste da Araucária	28
Figura 5 Estado de desenvolvimento das lianas	28
Figura 6 Método de amostragem	30
Figura 7 Proporção de Araucárias por trilhas	31
Figura 8 Distribuição diamétrica das Araucárias	32
Figura 9 Forma de fuste das Araucárias por trilha	34
Figura 10 Araucárias com dano por trilha	35
Figura 11 Araucárias doentes por trilha	36
Figura 12 Distribuição espacial dos principais gêneros de lianas	37
Figura 13 Número de indivíduos de lianas pela forma do fuste.....	40
Figura 14 Riqueza de lianas por forma de fuste.....	41
Figura 15 Diâmetro das lianas por forma de fuste.....	41
Figura 16 Número de indivíduos de lianas por copa quebrada	43
Figura 17 Diâmetro das lianas por copa quebrada.....	43
Figura 18 Riqueza de lianas por copa quebrada.....	44

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Gêneros presentes nas Araucárias amostradas	38
Tabela 2 Interações liana x Araucária	39

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	OBJETIVO(S)	13
	2.1 OBJETIVO GERAL	13
	2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
3	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
	3.1 FORMAÇÃO E VEGETAÇÃO DO PARANÁ	14
	3.2 FLORESTA OMBRÓFILA MISTA	16
	3.2.1 FLORESTA OMBRÓFILA MISTA MONTANA	16
	3.3 FRAGMENTOS FLORESTAIS URBANOS	17
	3.4 LIANAS	19
	3.5 ARAUCÁRIA	23
4	MATERIAL E MÉTODOS	25
	4.1 LOCAL DE ESTUDO	25
	4.2 COLETA DE DADOS	25
	4.3 PLANO DE AMOSTRAGEM	29
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	31
	5.1 SITUAÇÃO DAS ARAUCÁRIAS NO CAPÃO	31
	5.2. INTERAÇÕES LIANASx ARAUCÁRIA	38
6	CONCLUSÕES	45
7	RECOMENDAÇÕES	46
8	ANALISE CRITICA DO DESENVOLVIMENTO DO TCC	47
9	AVALIAÇÃO DO ORIENTADOR	48
	REFERÊNCIAS	49

1 INTRODUÇÃO

A maioria dos estudos botânicos e ecológicos sobre a Floresta Ombrófila Mista foi realizada no sul do Brasil, em sua área de ocorrência principal (SANQUETTA; MATTEI, 2006). Segundo Souza (2009), pouco se sabe a respeito da dinâmica de populações naturais de *Araucaria angustifolia*, se consideramos a floresta como um todo, muito menos ainda, podemos dizer sobre as inter-relações desta espécie com outras espécies arbóreas e outras formas vegetais.

As lianas são plantas trepadeiras que germinam no solo e se mantêm nele enraizadas por toda a vida e durante o crescimento, perdem a capacidade de sustentação e necessitam de suporte externo para manter suas flores e frutos no dossel da floresta.

As publicações envolvendo o grupo das trepadeiras vêm crescendo com o passar dos anos, principalmente em ambientes neotropicais, onde apesar de uma falta de padronização e estrutura destes trabalhos é verificada uma concordância nas principais ideias e hipóteses, isso se deve a autores como Croat (1978) e Gentry (1991), que dizem que a representatividade de lianas nas florestas tropicais é de grande importância ecológica e, dado o seu hábito peculiar, a presença de trepadeiras pode ser apontada como um dos fatores básicos que diferenciam florestas tropicais e florestas temperadas. As trepadeiras contribuem notavelmente para a riqueza de plantas em ecossistemas tropicais, podendo representar de 7,4% (LIEBERMAN *et al.*, 1985) até 40% (ACEVEDO-RODRIGUEZ, 2005) da flora presente nestes ambientes. Elas também contribuem ao deslocamento de polinizadores e dispersores de sementes, aumentando a eficiência destes agentes da floresta. A interação entre árvores e lianas, às vezes, pode ser negativa para as árvores hospedeiras, seja pela competição exercida como pelo peso extra que devem suportar os galhos das árvores. Em síntese as lianas podem acelerar a dinâmica da floresta (abrindo clareiras) ou podem retardar a em áreas onde são dominantes do dossel baixo

No Brasil, os inventários florísticos, raramente, levavam em consideração o componente de trepadeiras, mas a partir da década de 1990, começaram a ser realizados trabalhos que trataram exclusivamente deste grupo de plantas, a maioria dos trabalhos publicados que tratam de lianas focam na floresta estacional

semidecidual de São Paulo, algumas publicações em termos de sudeste do Brasil como um todo ao passo que no sul do país a literatura de lianas é escassa.

De acordo com Vickery (1987), diversos tipos de lianas e epífitas achados nas florestas tropicais são exemplos de relações de comensalismo ou inquilinismo onde estes usam outras plantas para serem sustentados (forófitos), mas em geral não as danificam, exceto talvez pela produção de sombra, os cipós estão ligados ao solo, mas seus troncos precisam do apoio, de forma que as folhas recebam o máximo de luz. Essa informação também é válida para a silvicultura onde as lianas são tratadas como pragas por se entrelaçarem nas copas de duas ou mais árvores dificultando a derrubada e a deixando mais perigosa também, causa danos físicos na madeira das árvores o que reduz seu valor comercial e as deixa mais propensas a danos, doenças e deformidades (VIDAL *et al.*, 1997). Neste contexto, o corte seletivo de lianas tem sido recomendado como alternativa ao corte indiscriminado em projetos de restauração ecológica (PÉREZ-SALICRUP *et al.*, 2001; ROZZA *et al.*, 2007).

Com base nas informações citadas e com conhecimento que muitas perguntas sobre a ecologia das lianas ainda estão sem resposta devido à dificuldade de se realizar estudos complexos com esse vegetal, devido sua forma de vida. Este estudo pretende entender como que as lianas do capão da escola de florestas da UFPR se relacionam com os indivíduos de *Araucaria angustifolia*, e com esta relação está afetando a população de pinheiros dentro do fragmento.

Assim, as perguntas de pesquisa são:

1. Qual é a proporção da população de *Araucaria angustifolia* com incidência de lianas?
2. Quais são as principais espécies de lianas que incidem sobre as araucárias?
3. Quais são as características do fuste das araucárias que facilitam a incidência de lianas?
4. Qual é a relação entre incidência de lianas a proporção de galhos quebrados em *Araucaria angustifolia*?

2 OBJETIVO(S)

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar as relações entre a população de *Araucaria angustifolia* e comunidade de lianas dentro de um fragmento florestal urbano.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os objetivos específicos do presente trabalho são:

- Determinar a estrutura diamétrica da população de *Araucaria angustifolia*;
- Classificar as Araucárias segundo características do fuste (forma, dano, doença);
- Determinar a proporção de araucárias com incidência de lianas;
- Identificar os gêneros de lianas nas Araucárias;
- Determinar porcentagem de indivíduos de araucária com galhos quebrados;
- Avaliar a correlação entre incidência de lianas e proporção de galhos quebrados de Araucária;
- Avaliar se o formato de fuste facilita a incidência de lianas nas Araucárias.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 FORMAÇÃO E VEGETAÇÃO DO PARANÁ

O Estado do Paraná localiza-se na região Sul do Brasil, entre as latitudes 22° 28' 30" sul, no rio Paranapanema, e 26° 42' 59" S, nascente do rio Jangada, somando mais de 468 km norte-sul. O ponto extremo a leste está a 48° 02' 24" e a oeste 54° 37' 38", ultrapassando 647 km de extensão (MAACK 1968).

Com superfície total de 201.203 km², o Paraná representa 35% da área da região Sul e 2,3% da área do Brasil, situando-se quase inteiramente ao sul do trópico de Capricórnio. Está submetido predominantemente ao clima superúmido, mesotérmico, sem período seco, sendo a região norte gradativamente mais influenciada pelo clima continental quente, com período seco. A temperatura média anual no Paraná varia entre 22 °C no noroeste e 14 °C nas regiões mais altas da Serra do Mar (acima de 1300 m) e na região de Palmas (1100 m). A pluviosidade média também é bastante variada, ficando entre 1.750 e 2.000 mm/ano no litoral, entre 2.500 e 3.000 na Serra do Mar e no sul do estado; entre 1.250 e 1500 na região de Curitiba e no centro do estado, e abaixo de 1.250 no norte do estado (LEITE 1994; EMBRAPA 1984).

Orograficamente o Paraná pode ser dividido em duas regiões naturais: o litoral e os planaltos do interior. Separando essas regiões está a escarpa da Serra do Mar, constituída pela elevação do complexo cristalino para cima do nível do primeiro planalto. A maior área do estado, no entanto, é formada pelos três planaltos que declinam suavemente em direção a oeste, sudeste e nordeste (MAACK 1968).

De acordo com Maack (1968), essas duas frentes de escarpas, associadas à Serra do Mar, dividem o estado em cinco grandes regiões de paisagem natural: 1) Litoral, 2) Serra do Mar, 3) primeiro planalto ou planalto de Curitiba, 4) segundo planalto ou planalto de Ponta Grossa, 5) terceiro planalto, planalto de Trapp ou de Guarapuava.

Ainda segundo Maack (1968), o estado do Paraná, com apenas 2,5% da superfície brasileira, detém em seu território a grande maioria das principais unidades fitogeográficas que ocorre no país, originalmente 83% de sua superfície eram cobertos por florestas. Os 17% restantes eram ocupados por formações não-florestais (campos e cerrados), completados por vegetação pioneira de influência

marinha (restingas), fluviomarina (mangues) e flúvio-lacustre (várzeas), e pela vegetação herbácea do alto das montanhas (campos de altitude e vegetação rupestre).

O sul do primeiro planalto atinge altitude máxima de 960 m s.n.m., nas proximidades de Curitiba, decaindo, nos 75 km de sua extensão, até 870 m s.n.m. no sopé da cuesta devoniana (MAACK 1968). O segundo planalto atinge seus picos de altitude na serra de São Luiz do Purunã (cerca de 1200 m s.n.m) e decai irregularmente atingindo seu ponto mais baixo (ca. 400 m s.n.m) na porta do rio Ivaí para o terceiro planalto. O terceiro planalto, limitado a leste pela serra da Boa Esperança, pode ser dividido em blocos separados pelos grandes rios que o percorrem: Tibagi, Ivaí, Piquiri e Iguaçu. O bloco sul, formado pela bacia do Iguaçu, inclina-se de 1200 m s.n.m. na região das cidades de Guarapuava e Pinhão para 550 m na serra de São Francisco e daí abruptamente para menos de 200 m na borda do cânion do rio Paraná (EMBRAPA 1984).

Segundo Roderjan *et al.* (2002) a superfície do estado do Paraná, região Sul do Brasil, é caracterizada por uma diversidade fitogeográfica notável, onde diferentes tipos de florestas ocorrem entremeadas por formações herbáceas e arbustivas, resultantes de peculiaridades geomorfológicas, pedológicas e climáticas. A intensificação das atividades humanas, a partir do final do século XIX, determinou uma expressiva transformação de sua cobertura vegetal, restando atualmente menos de 9% da situação original em bom estado de conservação, sendo cerca de 2% em áreas protegidas.

Embora a cobertura vegetal fosse contínua de leste a oeste do Estado, em razão da área territorial ocupada, cinco grandes unidades fitogeográficas destacam-se no Paraná (Roderjan *et al.*, 2002).

No Brasil, a partir da década de 1970, o uso de sensoriamento remoto (imagens de radar e de satélite) revolucionou os levantamentos de cobertura vegetal. Como resultados foram uniformizados critérios e conceitos fitogeográficos, adotando o sistema fisionômico-ecológico de classificação da vegetação mundial estabelecido pela UNESCO (UNESCO, 1973) e adaptado às condições brasileiras (VELOSO & GÓES-FILHO, 1982).

3.2 FLORESTA OMBRÓFILA MISTA

Roderjanet *al.* (2002) aponta que a floresta ombrófila mista é uma unidade fitoecológica onde contempla-se a coexistência de representantes das floras tropical (afro-brasileira) e temperada (austro-brasileira), em marcada relevância fisionômica de elementos Coniferales e Laurales, onde domina *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze (Araucariaceae), espécie gregária de alto valor econômico e paisagístico. Compreende as formações florestais típicas e exclusivas dos planaltos da região Sul do Brasil, com disjunções na região Sudeste e em países vizinhos (Paraguai e Argentina). Encontra-se predominantemente entre 800 e 1200 m s.n.m., podendo eventualmente ocorrer acima desses limites. Leite (1994) constatou que a flora arbórea desta unidade é superior a 350 espécies.

3.2.1 FLORESTA OMBRÓFILA MISTA MONTANA

A formação predominante da Floresta Ombrófila Mista é, sem dúvida, a Montana, sendo mais raras a altomontana, a aluvial e a submontana. De maneira geral, as famílias que mais se destacam no dossel são Lauraceae e Meliaceae. Outras espécies também importantes são pinho-bravo (*Podocarpus lambertii* Klotzschex Endl. - Podocarpaceae) e *Dicksonia sellowiana* Hook. (Dicksoniaceae), uma pteridófita, além de inúmeros representantes das famílias Myrtaceae e Salicaceae. (KERSTEN *et al.* 2015)

Araucaria angustifolia forma um estrato dominante e contínuo acima de 30 metros de altura, podendo ocorrer indivíduos emergentes acima de 40 metros. Diferentes espécies ocorrem associadas, onde são comuns *Ocotea porosa* (Nees & C. Mart.) Barroso, *O. puberula* (Rich.) Nees, *O. pulchella* (Lauraceae), *Capsico dendrodinisii* (Schwacke) Occhioni (Canellaceae), *Moquiniastrium polymorphum* (Less.) G. Sancho (Asteraceae), *Podocarpus lambertii* Klotzschex Eichler (Podocarpaceae), *Ilex paraguariensis* A. St.-Hil (Aquifoliaceae), *Cedrela fissilis* Vell (Meliaceae), *Campomanesia xanthocarpa* O. Berg (Myrtaceae), *Matayba elaeagnoides* Radlk. (Sapindaceae), *Sloanea lasiocoma* K. Schum. (Elaeocarpaceae), *Luehea divaricata* Mart. (Malvaceae), *Mimosa scabrella* Benth. (Fabaceae), *Dalbergia brasiliensis* Vogel (Fabaceae), *Jacaranda*

puberula Cham. e *Handroanthus albus* (Cham.) Mattos (Bignoniaceae) (GALVÃO *et al.*, 1993).

Nos estratos inferiores são comuns inúmeros representantes de Myrtaceae, notadamente dos gêneros *Myrcia*, *Eugenia*, *Calyptanthes* e *Gomidesia*, acompanhados de Salicaceae (*Casearia* e *Xylosma*), Sapindaceae (*Allophylus* e *Cupania*), Rutaceae, Symplocaceae e Aquifoliaceae. Fetos arborescentes (*Dicksonia* e *Cyathea*) e gramíneas cespitosas (*Chusquea* e *Merostachys*) são freqüentes. (RODERJAN *et al.* 2002).

Roderjan (2002) diz que no estado do Paraná, acima de 1200 m s.n.m, ocupando uma superfície pouco expressiva, encontram-se as formações altomontanas. Fisionomicamente são similares às montanas, no entanto, pelo rigor climático, possuem menor diversidade florística. Os solos são igualmente similares, onde se destacam Latossolos, Argissolos, Cambissolos e Neossolos Litólicos

3.3 FRAGMENTOS FLORESTAIS URBANOS

Historicamente, a cobertura florestal do planeta tem sido reduzida por meio da destruição de habitats, principalmente para a expansão da fronteira agrícola. Com isso, florestas anteriormente continuam encontram se hoje em dia, dispostas em fragmentos remanescentes delimitados por bordas.

Segundo Alvey (2006) a urbanização promove a homogeneização biótica pela introdução de espécies não nativas de forma intencional ou acidental. Áreas urbanas também provêm um habitat favorável para o estabelecimento de espécies exóticas, dado que a vegetação nativa é permanentemente perturbada ou eliminada.

O crescimento urbano e a migração das populações dos ambientes rurais para as cidades é uma tendência mundial. Segundo Nações Unidas, em 1950, apenas 30% das pessoas no mundo viviam em cidades. Esse número subiu para 50% em 2007 e as previsões indicam que em 2030 será de 60% da população mundial terá deixado a zona rural e migrado em direção às áreas urbanas (TRZYNA, 2014).

Conforme as cidades crescem, a pressão sobre os remanescentes de vegetação nativa também aumenta. Diante desse cenário, a conservação de florestas urbanas e de outras áreas naturais ganha ainda mais importância, já que

elas fornecem serviços ecossistêmicos fundamentais para sustentar a saúde e o bem-estar humano e para promover a qualidade ambiental nas cidades (NOWAK; WALTON, 2005).

Não se pode desprezar também seu potencial para a conservação da biodiversidade, já que alguns estudos têm revelado que as áreas naturais urbanas podem conter níveis de biodiversidade relativamente altos (ALVEY, 2006).

No Brasil, o conceito de áreas protegidas urbanas começa a ser discutido e difundido pela Rede Nacional de Unidades de Conservação Urbanas. A rede foi criada em 2013 com o propósito de integrar gestores das Unidades de Conservação das diversas categorias com gestores urbanos, educadores, etc. a fim de intensificar o intercâmbio de experiências e propostas para o desenho de uma estratégia diferenciada para conservação da biodiversidade nas cidades.

O crescimento das cidades, principalmente em países em desenvolvimento ou emergentes, tem ocorrido sem planejamento e muitas vezes avançado sobre áreas ambientalmente sensíveis, onde geralmente se localizam as áreas protegidas (PITT; BOULLE, 2010).

Segundo Guimarães e Pellin (2015), muitos são os aspectos que envolvem a conservação da biodiversidade no contexto urbano. Em um país como o Brasil, em que mais de 85 % da população vive nas cidades as áreas protegidas urbanas tornam-se uma ferramenta de grande relevância para a sobrevivência e para a qualidade de vida humana.

Como toda e qualquer área protegida, aquelas localizadas em ambiente urbano também têm como propósito a conservação da biodiversidade in situ. Mesmo imersas em uma matriz altamente alterada, muitas dessas áreas têm contribuído para a proteção de milhares de espécies de fauna e flora, incluindo espécies endêmicas e sob diferentes graus de ameaça.

O processo global de fragmentação de habitats é, possivelmente, a mais profunda alteração causada pelo homem ao meio ambiente. Muitos ambientes naturais que eram quase contínuos foram transformados em paisagens semelhantes a um mosaico, composto por manchas isoladas de habitat original. No meio urbano esse fenômeno torna-se ainda mais evidente, com a criação de verdadeiras ilhas de vegetação nativa em meio às cidades.

3.4 LIANAS

Trepadeiras são vegetais que dependem de outras plantas para seu sustento mecânico, e conseqüentemente poder ter um crescimento em altura (PUTZ ;WINDSOR 1987). Ao passo que as árvores investem recursos em tecidos de sustentação, trepadeiras utilizam seus recursos para um rápido crescimento em altura. As trepadeiras costumam crescer em direção ao dossel, causando sombra nas árvores que as sustentam e competindo com elas por água, nutrientes e principalmente luz (CLARK; CLARK 1990; GENTRY 1991). Com isso, o crescimento e a mortalidade das árvores são alteradas (PUTZ; CHAI 1987), fato que exerce influencia na evolução das árvores em florestas tropicais (PUTZ, 1984a). A maior diversidade e abundância de trepadeiras ocorre em matas tropicais, onde estão sempre presentes, sendo elementos característicos desses ambientes (RICHARD 1952, PEÑALOSA 1984, PUTZ 1984b, GENTRY 1991). Por esse motivo, essas plantas constituem um importante componente florístico, estrutural e funcional nessas florestas (GENTRY 1991, ENGEL *et al.*1998).

Foram consideradas trepadeiras todas as plantas fanerógamas que necessitavam de um suporte para o seu desenvolvimento e que mantinham um contato permanente com o solo (HEGARTY 1991), excluindo-se, portanto, as plantas hemiepífitas e epífitas. Com base na estrutura caulinar, as espécies encontradas foram divididas nas categorias de trepadeiras herbáceas, quando apresentavam caules delgados e não lenhosos, ou trepadeiras lenhosas, quando apresentavam caules lenhosos (ROCHA, 2015).

Darwin (1865) foi um dos pioneiros nos estudos científicos sobre trepadeiras, resultando no o livro, "*On the movements and habits of climbing plants*", que objetivou a investigação dos aspectos ecológicos das trepadeiras. Este trabalho de Darwin o levou a separar as plantas que escalam em volúveis, plantas com órgãos sensitivos, plantas com gavinhas e plantas trepadeiras. As plantas trepadeiras referidas são as que possuem raízes adventícias para a escalada. No entanto, tem sido cada vez mais aceito que trepadeiras são todas as plantas que precisam de um apoio ou suporte, para se desenvolver e que possuem contato com o solo (DARWIN, 1887 *apud* FIGUEREIDO, 2001).

O hábito escalador representa uma inovação chave para as plantas, devido à sua associação com o aumento da diversificação de espécies/indivíduos bem-

sucedidos neste grupo (GIANOLI, 2004). Por conta do fato de ter evoluído de forma independente em vários grupos vegetais, o hábito de escalar foi registrado em mais de 130 famílias (GENTRY, 1991).

Por conta das confusões envolvendo lianas, que por vezes dificultam ou até mesmo inviabilizam a comparação de estudos científicos Villagra (2008) sugere que sejam utilizados os termos “trepadeiras herbáceas” para aquelas com caule sem crescimento secundário e “trepadeiras lenhosas” para aquelas com caule lenhoso onde ocorre crescimento secundário. Entretanto, vários estudiosos dessa forma de vida sugerem a utilização do termo “lianas” para denominar plantas de hábito escalador que apresentam xilema produzido a partir de um câmbio vascular, que germinam no solo e perdem a habilidade de autossustentação, sendo necessário um suporte para alcançar o dossel, o qual incluiria as plantas sublenhosas, pois o termo lenhoso também excluiria espécies de Eudicotiledôneas consideradas sublenhosas, que não têm lenho verdadeiro, mas caule fibroso perenes, capazes de alcançar o dossel, como algumas espécies do gênero *Passiflora* (GERWING *et al.*, 2006).

As lianas (trepadeiras lenhosas e sublenhosas) são diversas e abundantes em florestas de todo o mundo, entretanto são, nos trópicos onde se encontra maior abundância, riqueza e variedade de formas e tamanhos (PUTZ, 1984; SCHNITZER; BONGERS, 2002). Representam um importante componente estrutural de muitas florestas tropicais, contribuindo para sua diversidade taxonômica (SCHNITZER; BONGERS, 2002)

Além da importância florística, estrutural e funcional, as lianas desempenham um papel importante nas relações com a fauna, provendo alimento em forma de néctar e frutos, garantindo a oferta de alimento, lianas também criam verdadeiras estradas suspensas entre as copas das árvores, facilitando a movimentação da fauna arborícola não-alada (PUTZ, 2009).

Conforme Schintzer e Bongers (2002), lianas são de profunda importância para o entendimento e quantificação da transpiração, o sequestro de carbono e a ciclagem de nutrientes das florestas, além de favorecerem a estabilidade do microclima florestal na estação fria e seca, melhorando as condições de germinação e estabelecimento de plântulas de espécies arbóreas (MORELLATO, 1991). Elas também exercem um efeito protetor frente à remoção de sementes por grandes predadores; isso ocorreria porque áreas do banco de sementes, quando localizados sob emaranhados de lianas, podem diminuir a visibilidade dos predadores nesses

locais, indicando que as lianas podem favorecer o recrutamento de plântulas (SAVAGE, 1992). Ademais, estimativas realizadas em florestas tropicais mostram que a biomassa de lianas varia de 1% a 13,7%, sendo os maiores valores encontrados em florestas secundárias jovens (SARMIENTO *et al.*, 2005).

Atualmente tem se debatido a respeito dos fatores que afetam a dinâmica e a estrutura de lianas em florestas tropicais (ADDO-FORDJUREL *et al.*, 2013). Alguns estudos revelam que o estabelecimento de plantas trepadeiras pode ser beneficiado por fatores, como a abertura de clareiras (DEWALT *et al.*, 2000; UDULUTSCH e GIASI., 2004), o aumento da concentração do CO₂ (VAN DER HEIJDEN GMF *et al.*, 2009), a pluviosidade total, a sazonalidade da precipitação, além da drenagem e das propriedades dos solos (HOMEIER *et al.*, 2010). Contudo, em escala local, a dominância de lianas varia em função da disponibilidade de suporte, idade da floresta e das características do regime de distúrbios (PUTZ, 1984).

Lianas tornam-se abundantes principalmente em áreas perturbadas, onde o excesso de luminosidade causa o aumento exagerado das suas densidades. Fora o fato de a presença das lianas sobre as árvores facilitar a escalada de outras lianas que por sua vez, podem formar um maciço sobre as árvores (PUTZ, 1980 *apud* ROCHA, 2015) ou até mesmo cobrirem áreas completamente, pelo crescimento dos indivíduos que persistem que a biomassa poderá permanecer uma fração constante da biomassa total (DEWALT *et al.*, 2000).

De acordo com Laurance *et al.* (2000), existem indícios que as espécies de árvores típicas dos estádios finais da sucessão secundária são as mais vulneráveis ao estresse provocado pela competição com lianas, devido ao seu crescimento relativamente lento e maior longevidade. Dessa forma, as lianas podem atuar como força seletiva sobre a diversidade da comunidade florestal (SCHNITZER *et al.*, 2000).

Em conformidade, a biomassa derivada do desbaste de lianas pode prejudicar o desenvolvimento de plântulas que, por conseqüente, prejudica a regeneração da floresta. A retirada de lianas na comunidade interfere indiretamente as relações planta-animal, como a polinização e a dispersão de sementes, já que as lianas são consideradas fonte de alimento e refúgio para os animais (MORELLATO, 1998), portanto o manejo de lianas deve ser empregado com cautela.

A deciduidade das árvores abordada por Dias (2009) conclui que a perda estacional de folhas de maneira geral, proporciona maior entrada de luz sob a copa

dos indivíduos decíduos, sendo este um fator importante para o recrutamento de lianas jovens abaixo da copa desses indivíduos. Assim, ao longo do tempo, árvores decíduas passariam a ter uma maior chance de serem infestadas. Outros caracteres, como a rugosidade da casca (CARSTEN *et al.*, 2002) e a altura do fuste (CAMPANELLO *et al.*, 2007), contribuiriam para a maior infestação de lianas. Ainda nesta linha de pensamento, Sfair *et al.* (2010) buscaram compreender os padrões de interações de lianas e forófitos por meio de análises de interações para três áreas no sudeste brasileiro - Floresta Estacional Semidecidual, Cerradão e a Floresta Ombrófila Densa - e foi encontrado um padrão. Este padrão implica em um gradiente no número de interações, que segundo os autores, pode ser explicado pela combinação das características do forófito e da liana, por exemplo, tamanho da liana e do forófito, tipo de mecanismo de escalada, características morfológicas do forófito que evitam as lianas. A forte relação entre o número de interações e a abundância de espécies, suscitaria rotas de manejo com enfoque em espécies mais abundantes de lianas, ou seja, cortando as espécies de lianas com mais interações, um maior número de árvores ficaria livre de lianas com um menor esforço e um menor custo de pessoal para fazer o manejo (ROCHA, 2015).

Apesar desta discussão, a associação entre a infestação de árvores por lianas e as características do forófito, alguns estudos não encontraram evidências dessas associações. As várias hipóteses sobre a defesa das árvores contra lianas e sua eficiência individual são difíceis de serem testadas, tanto pela falta de independência de fatores isolados quanto por interações de amostras de espécies, cuja distribuição na floresta não é aleatória (HEGARTY, 1991). Neste sentido, acredita-se que ocupação e distribuição das lianas sobre os suportes, ocorrem sob uma variedade de fatores, mas sempre determinado por melhores condições de crescimento que garantam a busca de luz (HORA, 2004), pois a abundância de lianas está intimamente ligada ao regime de luz e à dinâmica de clareiras (SFAIR *et al.* 2013).

O grande problema existente nos esforços do controle de lianas hiperabundantes em florestas secundárias é que mesmo que haja uma forma de efetivar seu controle, a regeneração do local pode não ocorrer ou ocorrer de forma muito lenta, visto que, as lianas possuem alta capacidade de regeneração após sofrerem algum tipo de estresse e o banco de sementes destes locais pode ser composto basicamente por ervas daninhas, oriundas de áreas antropizadas do

entorno, que colonizam rapidamente o ambiente (MARTINS *et al.*, 2011). Associados ao fato, de que os solos das florestas secundárias são, em sua maioria, caracterizados pela falta de nutrientes e degradação; a presença de lianas hiperabundantes pode interferir no estabelecimento de novas espécies regenerantes nativas e na estagnação do processo de sucessão (KUNTZ, 2011).

Alguns experimentos têm enfatizado a importância da inserção das lianas na restauração florestal como uma técnica promissora, mas para isso, é necessário o incremento do conhecimento da ecologia de plantas de hábito trepador em paisagens naturais e antrópicas (BOURLEGAT *et al.*, 2013), como os que comprovam pelo meio de identificação precisa, se o nível de competição entre lianas em florestas pode ser diferenciado, evitando assim, a seleção de espécies capazes de reduzir a diversidade de espécies não pioneiras (SCHNITZER;CARSON, 2010).

3.5 ARAUCÁRIA

Araucaria angustifolia (Bertoloni) Otto Kuntze, possui nomes populares como pinheiro do-paraná, pinheiro brasileiro, pinho, pinho-do-paraná, pinheiro ou apenas araucária, é a única espécie do gênero de ocorrência natural no Brasil. A araucária foi descrita cientificamente pelo naturalista europeu Antonio Bertoloni no século XIX, em 1820, a partir da coleta de um exemplar plantado no Morro do Corcovado, Rio de Janeiro, que a princípio a denominou *Columbea angustifolia*. Porém, por conta de uma forte similaridade com a *Araucaria araucana*, nativa do Chile, passou à *Araucaria angustifolia* (KOCH e CORRÊA, 2002) *Araucaria angustifolia* possui a seguinte classificação científica: divisão Gymnospermae, classe Coniferopsida, ordem Coniferae, família Araucariaceae, gênero Araucaria, espécie angustifolia (JOLY, 2002).

Ainda em conformidade com Koch e Corrêa (2002), a família Araucariaceae é exclusiva do Hemisfério Sul e evoluiu na Era Mesozóica durante os períodos Jurássicos e Cretáceos, há cerca de 250 milhões de anos. Acredita-se que existam cerca de 30 espécies do gênero Araucaria, sendo que dessas apenas duas ocorrem na América do Sul: a *Araucaria araucana*, conhecida como Araucaria-do-chile, no sul do Chile e Argentina, e a *Araucaria angustifolia* presente no sul e sudeste do Brasil, no território de Misiones na Argentina e no Paraguai. As demais espécies são

encontradas na área do Pacífico Meridional, na Austrália, Papua Nova Guiné, Nova Caledônia e Ilha Norfolk. A área de ocorrência natural de *Araucaria angustifolia* ocupava, no sul do Brasil, grande parte dos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul sendo que grupos menores eram vistos nos estados de São Paulo, Minas Gerais e Espírito Santo (WREGE *et al.*, 2017).

A espécie *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kuntze está na categoria criticamente em perigo (CN) na lista de espécies ameaçadas da IUCN (THOMAS, 2013). A intensa exploração da Floresta com Araucária resultou no segundo ciclo econômico do sul do Brasil, que reduziu drasticamente a área ocupada por este bioma. Nos Estados da região Sul resta apenas de 1 a 2% das suas áreas originais e são de extrema importância ambiental e científica, pois representam os últimos remanescentes da biodiversidade deste bioma (ANSELMINI, 2005).

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 LOCAL DE ESTUDO

A pesquisa foi desenvolvida na cidade de Curitiba, capital do estado de Paraná. A cidade está localizada na porção Centro-Sul do primeiro planalto paranaense, a uma altitude média de 934,6 metros, na latitude de 25°25'40"S e 49°16'23"W de longitude. O clima local é classificado segundo Köppen (1923) em subtropical úmido, com temperaturas médias de 19,7°C no verão e 13,4°C no inverno. Segundo o censo de 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Curitiba é o município com maior quantidade de habitantes do Paraná e o oitavo no país, possui 1751907 habitantes e densidade demográfica é de 4027,04 hab/km² devido à sua área de 435,036 km².

Dentro deste contexto, o local estudado foi um fragmento de floresta de aproximadamente 15 hectares. O fragmento possui grande heterogeneidade ambiental, com a ocorrência de nascentes, apresentando áreas de baixada com predomínio de floresta aluvial. O fragmento está localizado no Campus III Jardim Botânico da UFPR e é conhecido como o Capão do Tigre e pertence ao Centro da engenharia florestal e está totalmente inserido numa matriz urbanizada.

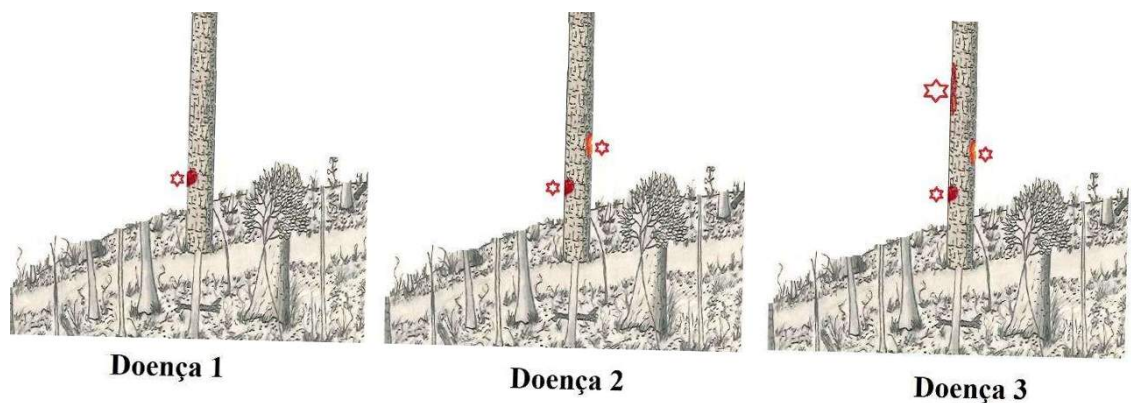
4.2 COLETA DE DADOS

A coleta dos dados foi realizada em 2 momentos, sabendo-se que cada Araucária é uma unidade amostral e que seu critério de inclusão foi ter no mínimo 5 centímetros de diâmetro, primeiramente foram coletadas em cada unidade amostral: CAP das Araucárias, número de plaqueamento usado para identificação da árvore, coordenadas x e y, danos e/ou doenças (presença de fungos, podridões, manchas etc) caracterizados sendo estes últimos seguindo os parâmetros das FIGURA1e FIGURA2 que indicam o nível de doenças no fuste indo de 1 (leve) a 3 (severo) e nível de dano no fuste também categorizado de 1 (leve) a 3 (severo) respectivamente, porcentagem de quebra de copa de acordo com o esquema (FIGURA3)forma do fuste caracterizado categorizados em reto, meio torto e torto (FIGURA 4) presença ou não de lianas e caso a arvore seja usada como forófito

pelas lianas os seguintes dados foram tomados: espécies de lianas, estágio de desenvolvimento separado em inicial, apenas do fuste da araucária, passando a copa e dominando a copa(FIGURA 5) CAP dos indivíduos acima de 1 cm que não estejam na situação 1 de desenvolvimento (inicial) por não serem relevantes em termos de ocupação da araucária, porcentagem de ocupação da copa. No segundo momento da coleta dos dados foram realizadas coletas de exsicatas para identificação dos gêneros , e quando apresentaram órgãos reprodutivos foi feito tombamento no herbário da escola de florestas da UFPR e correção de erros que ocorreram no primeiro levantamento dos dados.

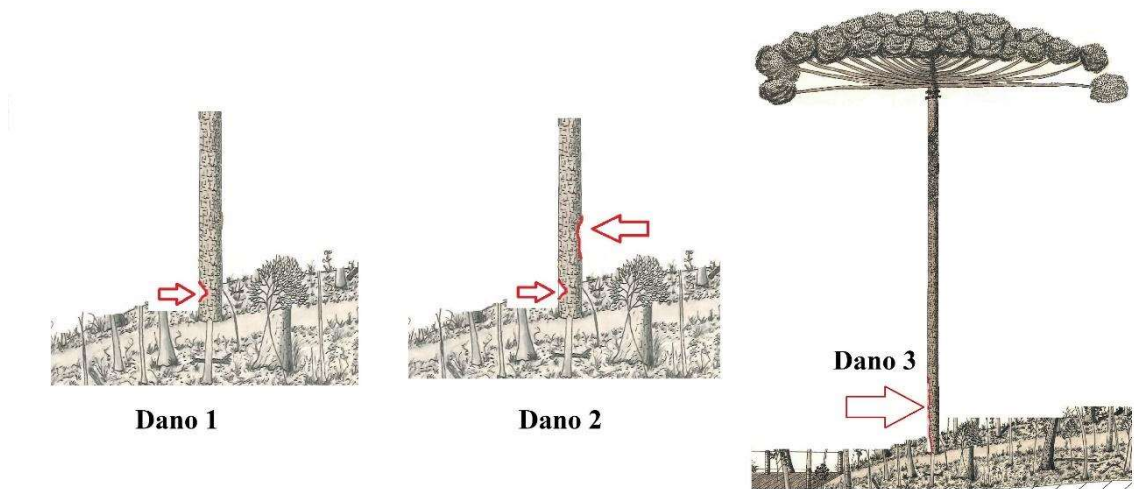
Durante as duas etapas das coletas de dados em campo foram usados os seguintes materiais: Fitas métricas de 50 metros para estabelecimento das parcelas e tomada das coordenadas, fitas métricas de 1 metro para tomada dos CAPs das Araucárias e lianas, bússola para orientação, facão, binóculo, escada, podão e câmera fotográfica.

Figura 1 Referências para grau de doença no fuste



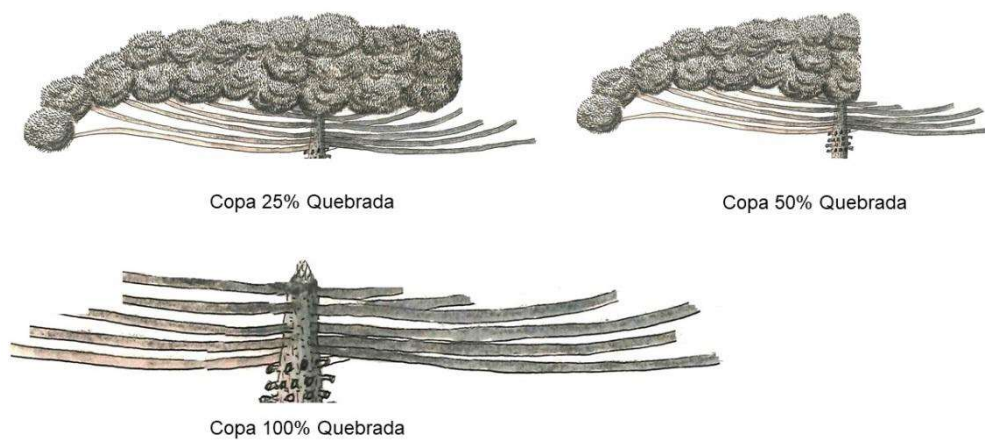
Fonte: O autor (2018)

Figura 2 Referências para grau de dano no fuste



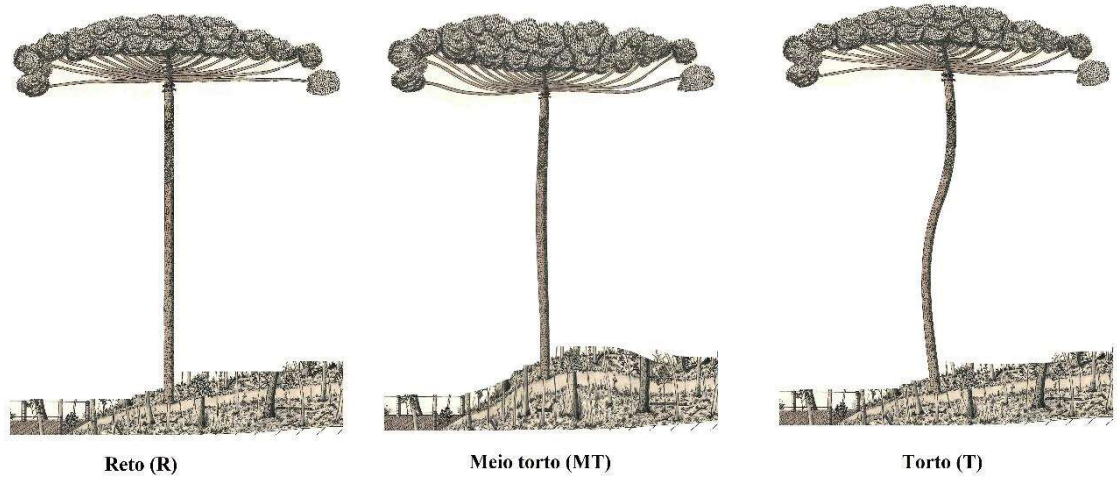
Fonte:O autor (2018)

Figura 3 Porcentagem de copa quebrada da Araucária



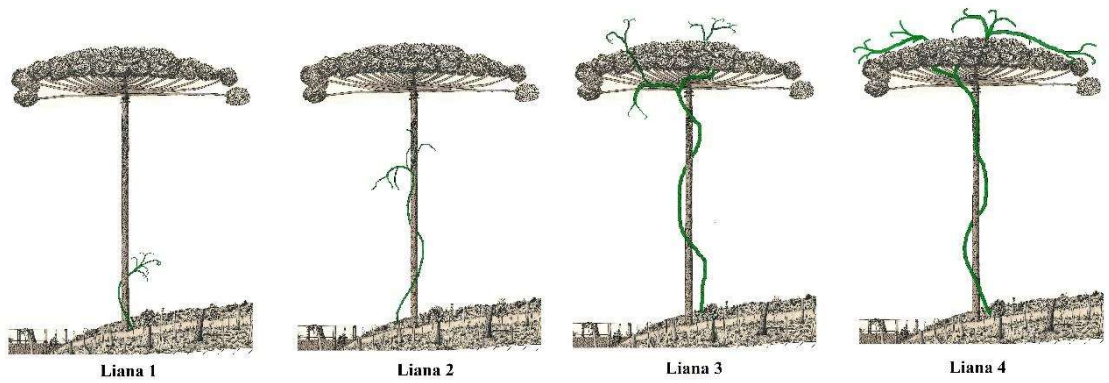
Fonte:O autor (2018)

Figura 4 Tortuosidade do fuste da Araucária



Fonte: O autor (2018)

Figura 5 Estado de desenvolvimento das lianas



Fonte: O autor (2018)

4.3 PLANO DE AMOSTRAGEM

Para a caracterização do comportamento das lianas dentro da população de Araucárias, foram utilizadas trilhas pré definidas dentro do capão, sendo um total de 8 trilhas caminhadas (0 a 7), cada trilha possui uma extensão diferente por conta de obstáculos dentro do capão, como rios, bambuzais muito adensados e por ser um fragmento inserido dentro da Universidade Federal do Paraná, existem estacionamentos, muros e cercas dentro do mesmo, interrompendo o caminhamento em alguns momentos forçando o desvio. As trilhas de 0 a 7 tem as seguintes extensões: 0 = 196 m; 1 = 295 m; 3 = 390,5m; 4 = 387 m; 5 = 315 m; 6 = 139 m; 7 = 86 m. As trilhas possuem marcações a cada 50 metros e estão separadas paralelamente em 50 metros uma das outras formando assim um *grid* dentro do fragmento, que foi utilizado para otimizar a coleta dos dados.

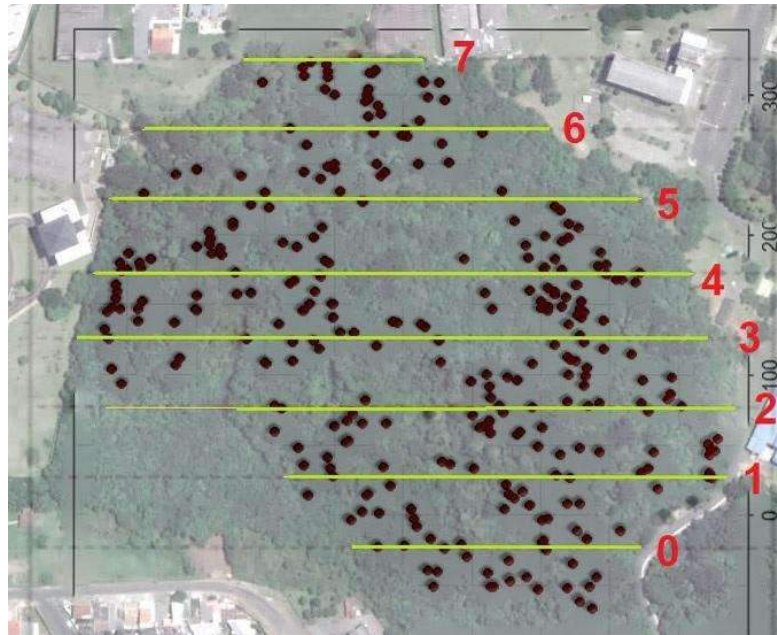
A partir da trilha principal foram feitas trilhas perpendiculares com uma referência de 25 metros para a esquerda e para a direita da trilha principal, onde todas as Araucárias dentro deste escopo foram coletadas como unidade amostral, já que as trilhas são paralelas em 50 metros formando uma faixa, que diminui possibilidade de escapar alguma árvore diminui, no entanto foi reservado o direito de ir além da extensão da faixa de coleta, para coletar uma Araucária mais distante ou que não foi coletada na trilha anterior. Nas perpendiculares eram tomadas as distancias para cada árvore e referenciada com a trilha principal com intenção de manter uma coordenada de onde está localizada a unidade amostral.

Estabelecido o sistema de caminhamento (FIGURA 7), obteve-se um total de 304 Araucárias coletadas (FIGURA 8), sendo que no censo realizado no local no ano de 2008, verificou-se 349 Araucárias no capão (MACHADO, 2008), portanto mais de 87% delas foram amostradas, sendo uma quantidade representativa de árvores que se mostrou capaz de explicar a realidade das interações araucárias/lianas. Para a análise dos dados obtidos foi utilizado o método de modelos lineares generalizados por conta de sua grande flexibilidade na análise de dados e proporcionar a comparação entre as diferentes variáveis que foram coletadas neste estudo, permitindo uma visão holística dos resultados e maior compreensão de como elas interagem no meio estudado.

As análises foram feitas no programa estatístico R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2009), por meio dos diversos pacotes existentes na biblioteca do

software, fazendo uso da técnica de modelos lineares generalizados por permitir trabalhar com dados que não apresentam distribuição normal.

Figura 6 Método de amostragem



Fonte: O autor (2018)

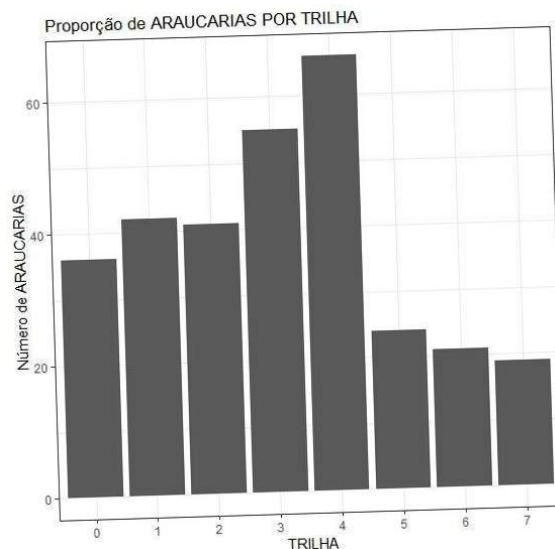
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 SITUAÇÃO DAS ARAUCÁRIAS NO CAPÃO

Foram analisados 304 indivíduos de Araucária, dentro de um total de 349 de acordo com o censo realizado entre 2006 e 2007, ou seja, 87,11% das Araucárias presentes no fragmento foram amostras e estão distribuídas no capão da escola de florestas da UFPR de acordo com a FIGURA 8. Foram contabilizadas 282 árvores sem nenhum sinal de doenças (92,76 %), 17 com grau leve (5,59 %), 2 no estado intermediário (0,65 %) e 3 no estado avançado (0,98 %). No tocante a danos são 290 sem danos (95,39 %), 4 com dano leve (1,35 %), 7 com dano em estágio intermediário (2,30 %), 3 no grau severo (0,98 %). E para a forma do fuste avaliada as proporções foram as seguintes: Reto=140 árvores, Meio Torto=124 e Torto=40. Das 304 Araucárias analisadas apenas 1 estava morta.

O maior número de Araucárias foi encontrado na trilha 4 (FIGURA 9), no meio do capão, e o menor número nas regiões de borda próximas a estrada e estacionamento onde existem poucas árvores, sendo esta situação possivelmente devida ao menor comprimento das trilhas ou por conta destas áreas serem muito próximas a áreas de stress, com maiores probabilidades de terem sido removidas em anos anteriores.

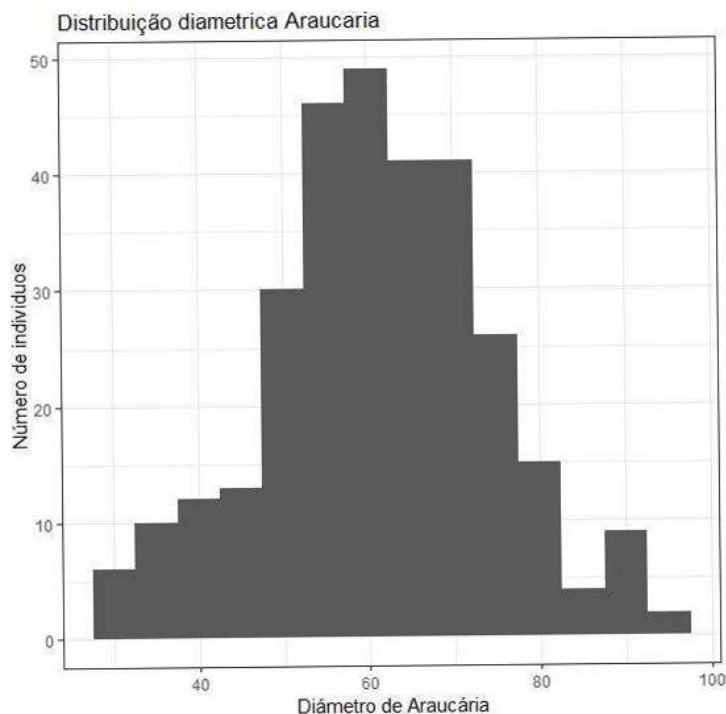
Figura 7 Proporção de Araucárias por trilhas



Fonte: O autor (2018)

Araucaria angustifolia apresenta distribuição diamétrica segundo a FIGURA 10, é própria das coníferas de grande porte do Hemisfério Sul do planeta. Segundo Souza (2009) remanescentes de Floresta com *Araucaria* em bom estado de conservação são caracterizadas pela dominância de *Araucaria angustifolia*, com predominância de indivíduos grandes e a ausência de indivíduos de pequenos diâmetros. Uma baixa densidade de araucárias jovens seria, pois, esperada e a sua completa ausência pode ser vista como indicativa de falhas recorrentes na regeneração da espécie. O conhecimento atual sobre a história de vida e o modo de regeneração de coníferas de grande porte do hemisfério sul foi sumarizado através do modelo conceitual conhecido como modelo Losango (OGDEN; STEWART 1995). Souza (2009) afirma que uma causa provável para a completa ausência de regenerantes em muitas das populações estudadas no sul do Brasil, que continham adultos, é a limitação de recrutamento decorrente de coleta maciça de sementes.

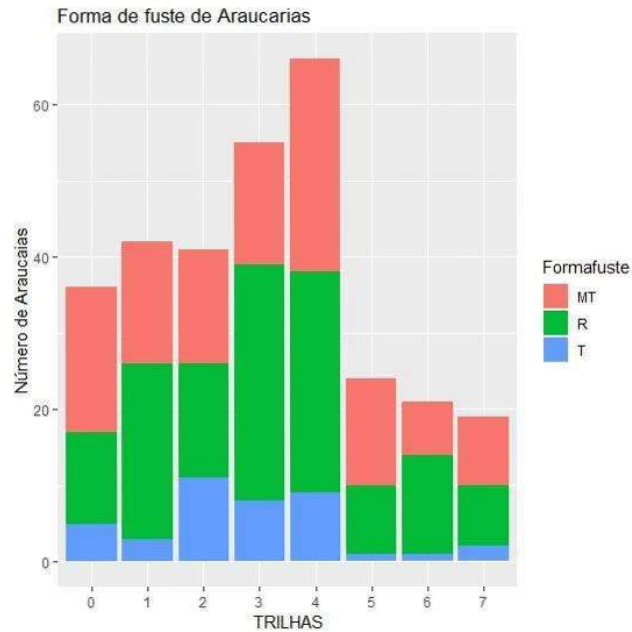
Figura 8 Distribuição diamétrica das Araucárias



Fonte: O autor (2018)

Adentrando na variável da forma do fuste das Araucárias vê-se uma distribuição similar entre as trilhas nas categorias de fuste reto, meio torto e torto como demonstrado na FIGURA 11, sendo que 46,05% das Araucárias são retas, fato que a primeira vista parece que a maior parte das árvores amostradas estão com o fuste na condição ideal, porém quando levamos em conta as árvores tortas e meio torta como uma só categoria em que o fuste está com defeito, temos que 53,95%, mais da metade, dos indivíduos de Araucária apresentam algum tipo de tortuosidade. Segundo Nascimento *et.al* (2010) quando ocorreram as drásticas reduções das florestas com Araucária primárias ocorreu uma criação de muitas áreas fragmentadas que possibilitaram a regeneração dos indivíduos da espécie, como foi o caso do Capão da Engenharia Florestal, onde ainda segundo o autor, as árvores de Araucária são de segunda geração entre 100 e 120 anos, podendo-se dizer são indivíduos que cresceram á sombra de outras árvores maiores provavelmente outros pinheiros mais velhos ou imbuías antigas que foram cortadas quando as Araucárias de segunda geração ainda eram novas e procuravam luminosidade, por causa desta procura por luz que mais da metade dos indivíduos amostrados apresentam algum tipo de tortuosidade, ainda mais as meio tortas, com uma tortuosidade muito particular em suas copas que são curvadas (FIGURA 4), de modo que leva a entender que em sua fase juvenil elas estavam submetidas a algum grau de sombreamento pelas árvores mais velhas e necessitaram ajustar seu fuste para conseguir competir por luminosidade.

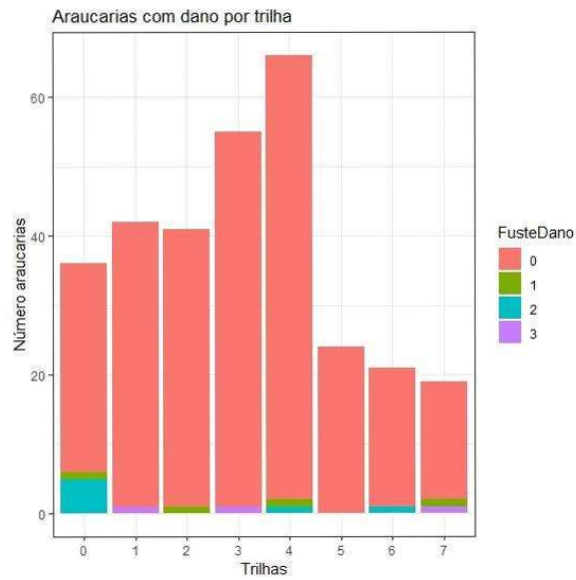
Figura 9 Forma de fuste das Araucárias por trilha



Fonte: O autor (2018)

Quando se trata da quantidade de fustes com danos das Araucárias separadas por trilha, as com danos mais severos estão nas trilhas 0 e 7, justamente nas bordas (FIGURA 12). No geral, a maioria das Araucárias avaliadas não apresentaram danos no fuste. A trilha 0 é a que se destaca por ter alguns indivíduos de tipo 2, o que poderia ser explicado dada a proximidade ao rio que anos atrás teve aprofundamento artificial da calha, o que poderia ter implicado uma maior movimentação de caminhões.

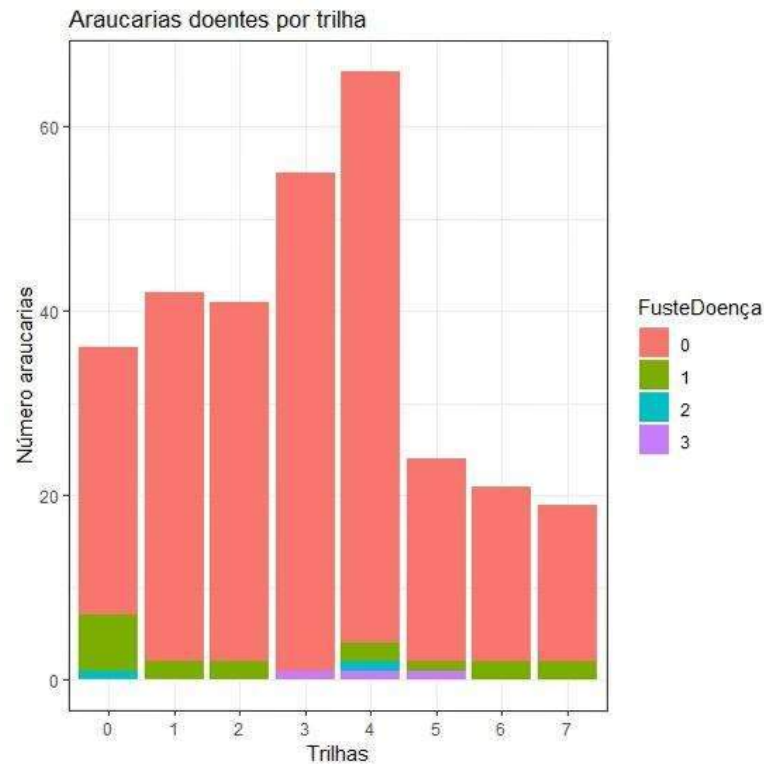
Figura 10 Araucárias com dano por trilha



Fonte: O autor (2018)

Considerando o número de araucárias com fuste com doença (ataque de fungos) as árvores das bordas apresentam maior número de indivíduos afetados, mas em um grau baixo, enquanto nas trilhas do centro existem menos indivíduos doentes proporcionalmente, (FIGURA 13). Os indivíduos doentes apresentam uma baixa proporção e coincidentemente também o maior número está na trilha 0, porém, os indivíduos afetados mais graves estão nas trilhas 3,4 e 5.

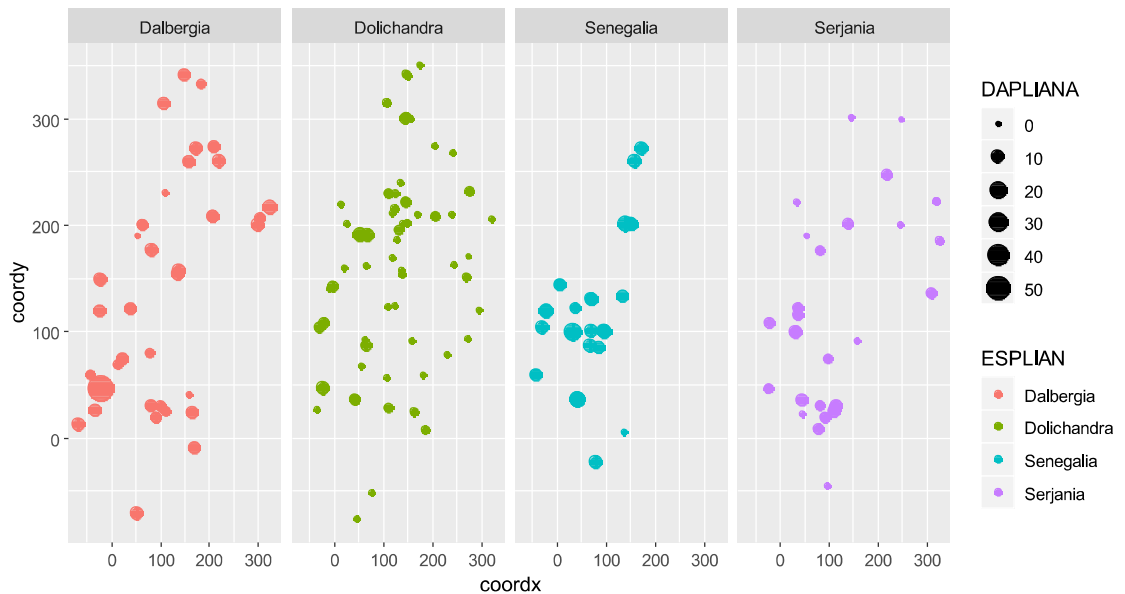
Figura 11 Araucárias doentes por trilha



Fonte: O autor (2018)

Considerando as lianas presentes nas Araucárias, foram identificados 14 gêneros, 9 famílias e 193 indivíduos ocupando 113 pinheiros (37,17%). As famílias encontradas neste trabalho foram: Apocynaceae, Sapindaceae, Bignoniaceae, Cannabaceae, Fabaceae, Loganiaceae, Nyctaginaceae, Passifloraceae e Poaceae. Onde as que apresentam maior número de indivíduos foram a Fabaceae (73), Bignoniaceae (66) e Sapindaceae (35), estando em conformidade com o achado por Udulutsch (2004), Neto (2012), Rocha (2015) onde as famílias Bignoniaceae e Sapindaceae apresentam destaque no número de indivíduos de lianas na área amostral trabalhada e nos trabalhos de Rezende (2004), Carneiro (2012) e Guerra (2015) foi onde a família Fabaceae aparece em posição de destaque dentre as outras famílias de lianas, porém ainda não é a mais representativa ou com mais riqueza, em desacordo com o presente trabalho onde a família Fabaceae apresenta maior número de indivíduos e maior riqueza de gêneros (3), seguida por Apocynaceae (2) (FIGURA 14).

Figura 12 Distribuição espacial dos principais gêneros de lianas



Fonte: O autor (2018)

Os gêneros encontrados neste estudo estão sumarizados na TABELA 1. O número de gêneros e famílias encontrados nesse estudo é relativamente baixo por conta da área de estudo pequena e por se tratar de um fragmento florestal urbano e do caráter específico de tratar apenas das trepadeiras que se encontram nas Araucárias. Vale ressaltar que este é o primeiro estudo de trepadeiras na floresta ombrófila mista do Paraná que foca em fragmentos urbanos, a maior parte da literatura sobre lianas no Brasil foca nas estacionais semidecíduais de São Paulo, e quando lianas são citadas na literatura do Paraná, é em estudos da flora como um todo.

A partir da FIGURA 13 é possível fazer inferências sobre os principais gêneros encontrados nas araucárias contempladas pelo trabalho, onde o gênero com maior número de indivíduos, 66 ao todo, foi o Dolichandra da família Bignoniaceae, que se encontra amplamente distribuído pela área amostrada, porém a maioria de seus indivíduos tem diâmetros pequenos, por se tratarem de regeneração e lianas jovens. Seguida pela Dalbergia da família Fabaceae com 39 indivíduos, estes por sua vez apresentam ampla distribuição pelo Capão e diâmetros grandes, alcançando assim um bom sucesso em sobrevivência e desenvolvimento das plantas deste gênero. Em terceiro lugar está o gênero Serjania da família Sapindaceae com 35 vegetais encontrados nas araucárias, as Serjanias apresentam

boa distribuição assim como a *Dolichandra* e a *Dalbergia* e seus diâmetros ficam em uma classe intermediária entre estes dois gêneros também, não possuem exemplares grandes como as *Dalbergias* e também não é dominado pela regeneração como a *Dolichandra*. O quarto gênero mais expressivo do estudo foi o gênero *Senegalia* da família *Fabaceae*, com 29 exemplares no total, apresenta grandes diâmetros, e ao contrário dos outros gêneros comentados, as *Senegalias* estão setorializadas no capão, elas pouco se espalham pela área de estudo, se concentrando mais em uma região perturbada do Capão do tigre e em certos momentos, dominando a região.

Tabela 1 Gêneros presentes nas Araucárias amostradas

Família	Gênero	Indivíduos
Bignoniaceae	<i>Dolichandra</i>	66
Fabaceae	<i>Dalbergia</i>	39
Sapindaceae	<i>Serjania</i>	35
Fabaceae	<i>Senegalia</i>	29
Fabaceae	<i>Schnella</i>	5
NN1	NN1	5
Cannabaceae	<i>Celtis</i>	3
Passifloraceae	<i>Passiflora</i>	3
NN2	NN2	2
Poaceae	<i>Chusquea</i>	2
Apocynaceae	<i>Forsteronia</i>	1
Apocynaceae	<i>Peltastes</i>	1
Loganiaceae	<i>Strychnos</i>	1
Nyctaginaceae	<i>Pisonia</i>	1

Fonte: O autor (2018)

5.2. INTERAÇÕES LIANASx ARAUCÁRIA

As interações avaliadas neste estudo foram as seguintes: Número de indivíduos de lianas x DAP das Araucárias; Número de gêneros de lianas x DAP das Araucárias; DAP das lianas x DAP das Araucárias; Número de indivíduos de lianas x Forma de fuste; Número de gêneros de lianas x Forma de fuste; DAP das lianas x Forma de fuste; Número de indivíduos de lianas x Porcentagem de copa quebrada das Araucárias; Número de gêneros de lianas x Porcentagem de copa quebrada das

Araucárias; DAP das lianas x Porcentagem de copa quebrada das Araucárias. Os resultados da análise estatística sumarizados na TABELA 2:

Tabela 2 Interações liana x Araucária

INTERAÇÕES	TESTE	P	SIGNIFICÂNCIA
Número de indivíduos lianas x DAP araucária	F	0,435	Não significativo
Número de gêneros de lianas x DAP araucária	X ²	0,862	Não significativo
DAP lianas x DAP araucária	F	0,574	Não significativo
Número de indivíduos lianas x Forma fuste	F	0,0052	Significativo
Número de gêneros de lianas x Forma fuste	X ²	0,0417	Significativo
DAP lianas x Forma fuste	F	0,176	Não significativo
Número de indivíduos lianas x Copa quebrada(%)	F	0,0003	Significativo
Número de gêneros de lianas x Copa quebrada (%)	F	0,0086	Significativo
DAP lianas x Copa quebrada (%)	F	0,048	Significativo

Fonte: O autor (2018)

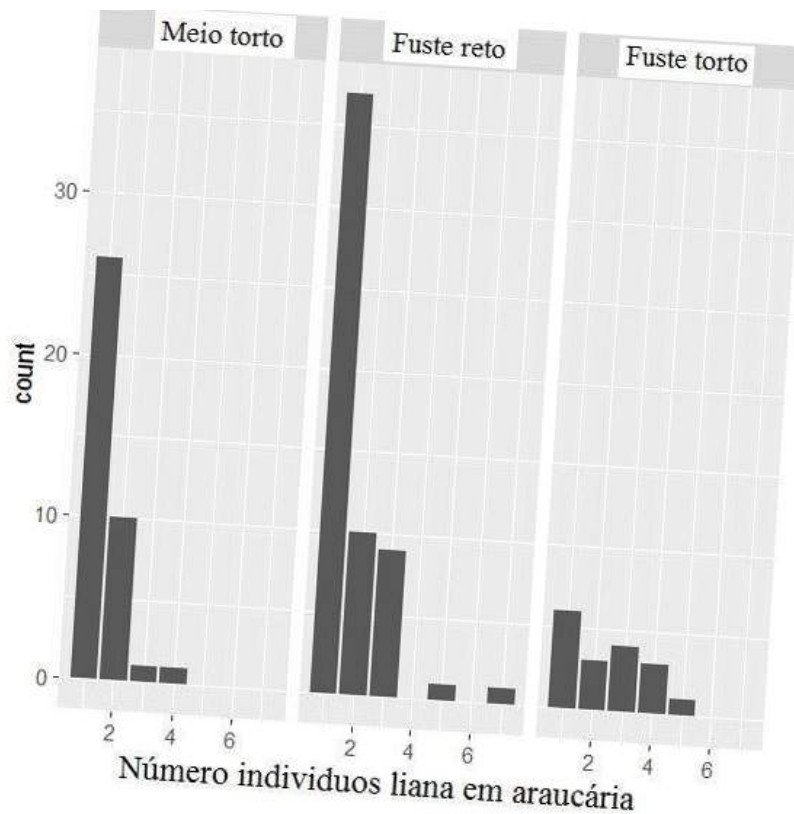
Da tabela 2, se interpreta que o diâmetro dos pinheiros nada influencia no número de indivíduos de lianas, nem no número de espécies de liana por araucária, o que pode ser explicado da seguinte forma, as lianas não necessitam do diâmetro das árvores para seu sucesso, pois ele não influencia na escalada da liana para alcançar o alto da floresta, de acordo com Sfair (2013) baixa altura do forofito, tronco com ramificações muito altas, casca lisa, casca esfoliante e menor índice de iluminação na copa que se mostram fatores limitantes, portanto, para as adaptações evolutivas desenvolvidas pelas lianas, o diâmetro do forofito não se mostrou um fator de influência para seu sucesso, também não existe relação entre diâmetro das araucárias com o diâmetro das lianas, elas dependem da quantidade de luz incidente para conseguir prosperar e crescer, o diâmetro das árvores não tem significância no crescimento em diâmetro das lianas.

Ao considerar o formato do fuste existe uma correlação entre esta variável e as de riqueza de espécies e número de indivíduos de lianas nas Araucárias, explica-se esse resultado, dado que as lianas usam os fustes das árvores para subir por elas (PUTZ, 1991), por consequência o formato do fuste influencia diretamente na dinâmica de gêneros e indivíduos, onde pinheiros com fustes tortos tem maior número de indivíduos e maior número de gêneros, a FIGURA 15 e FIGURA 16 mostram essa interação respectivamente.

O formato de fuste em todo caso não apresenta correlação significativa com o diâmetro das lianas (FIGURA 17) dado que o crescimento em diâmetro das lianas é

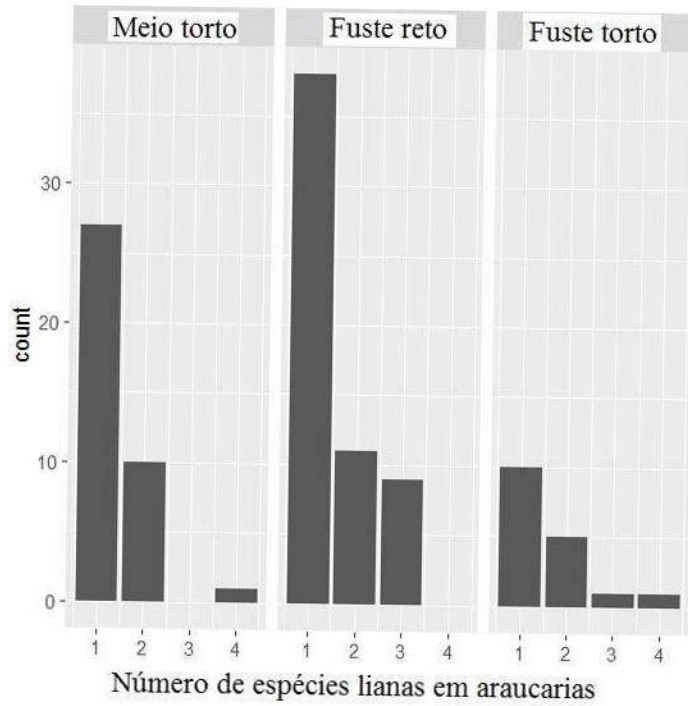
mais afetado por fatores como a luminosidade que ela recebe (HORA, 2004) e essa luminosidade depende da altura que a liana se encontra, como que está o sombreamento feito por outras árvores que a quantidade de folhas que a liana conseguir produzir. E nutrientes no solo, as lianas possuem raízes profundas e eficazes (SCHNITZER, 2005), e o crescimento em diâmetro das lianas depende mais dos nutrientes que ela é capaz de retirar do solo. O diâmetro de lianas se mostrou uma variável que não deve ser observada sozinha, pois, existem muitos fatores do meio que afetam seu comportamento.

Figura 13 Número de indivíduos de lianas pela forma do fuste



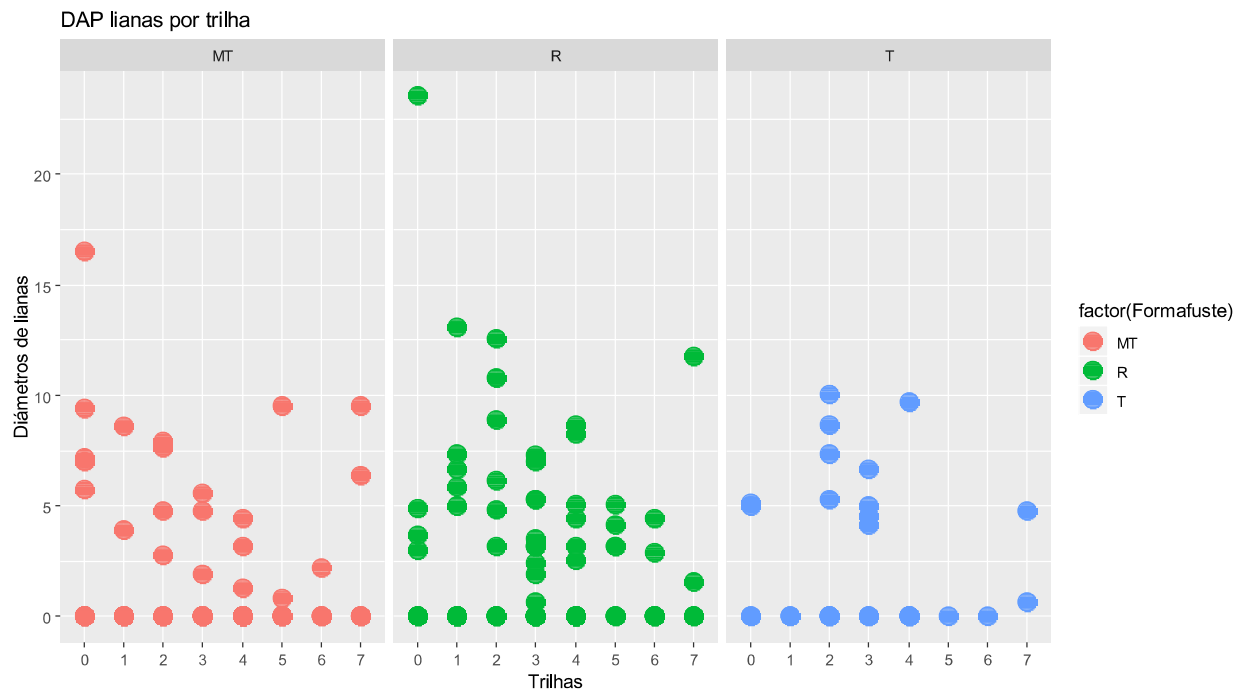
Fonte: O autor (2018)

Figura 14 Riqueza de lianas por forma de fuste



Fonte: O autor (2018)

Figura 15 Diâmetro das lianas por forma de fuste



Fonte: O autor (2018)

Os próximos resultados são os das interações entre a porcentagem de copa quebrada e a quantidade de indivíduos de lianas presentes nas Araucárias (FIGURA 18) e sua riqueza (FIGURA 20). Em todas as situações calculadas, os testes mostraram que existe uma correlação significativa entre o estado da população de lianas e a porcentagem de galhos quebrados nas Araucárias, esse resultado era esperado por conta da natureza das lianas, conforme explica Richards (1996) que diz que trepadeiras são competidoras das árvores por espaço e luz, e que muitas vezes uma pesada carga de lianas pode resultar em quebra dos galhos, deixando as copas desiguais e deformadas, reduzindo sua área foliar e fecundidade.

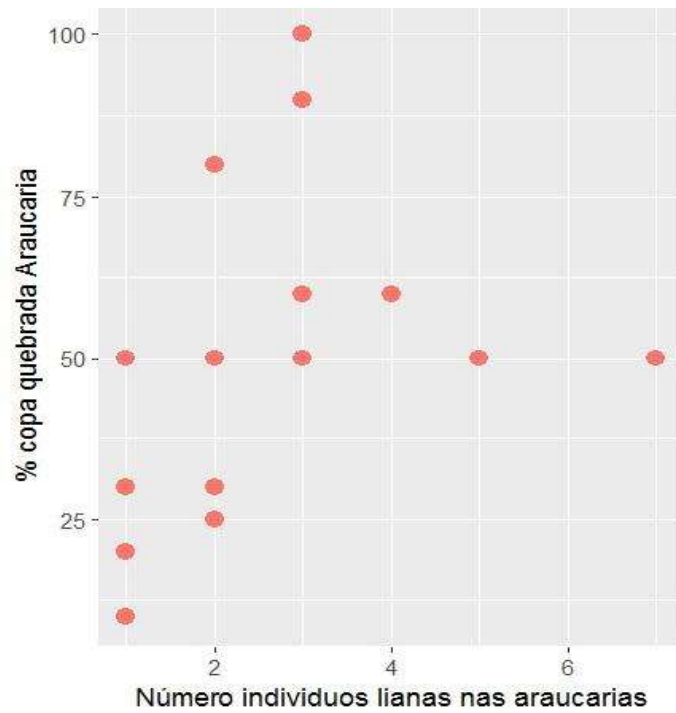
Putz (1984) comenta que as lianas podem proliferar de tal maneira que os galhos das árvores hospedeiras se quebram por causa de seu peso, sendo capazes de alterar a quantidade de luz que a árvore vai receber por conta da quebra de sua copa diminuindo por consequência a taxa fotossintética da árvore. Ainda de acordo com o mesmo autor, as lianas, provocam a abertura do dossel, o que também acontece com a quebra de galhos de árvores monodominantes.

As lianas abrem clareiras de diferentes tamanhos que permitem a entrada de luz através do dossel da floresta até o chão favorecendo a regeneração natural no local onde os galhos das Araucárias caíram e este espaço se tornou ponto de início da regeneração de diversas espécies antes impedidas pelo sombreamento.

Os diâmetros das lianas em relação com a taxa de quebra de copa das araucárias (FIGURA 19) é um tópico que requer maior reflexão já que em primeiro lugar apresenta uma correlação muito baixa (0,048), quase não significativa e em segundo lugar apresenta uma tendência decrescente, onde a medida que aumentamos os diâmetros das lianas, a porcentagem de copa quebrada diminui, o que não é o esperado. Estes dois fenômenos estão correlacionados, pois conforme já abordado neste estudo, o diâmetro das lianas não é uma variável passível de ser analisada sozinha já que está sob dependência de muitos fatores, e interligada com outras variáveis de análise, como a quantidade de indivíduos em relação com a quantidade de copa quebrada (FIGURA 18). A explicação encontrada foi que quando a araucária apresenta lianas de menores diâmetros, elas normalmente vêm em maior número e mais espalhadas pela copa, o que aumenta a quantidade de galhos quebrados por elas, e quando as lianas têm diâmetros maiores elas normalmente estão sozinhas ou em pares, e se encontram melhor apoiadas nas

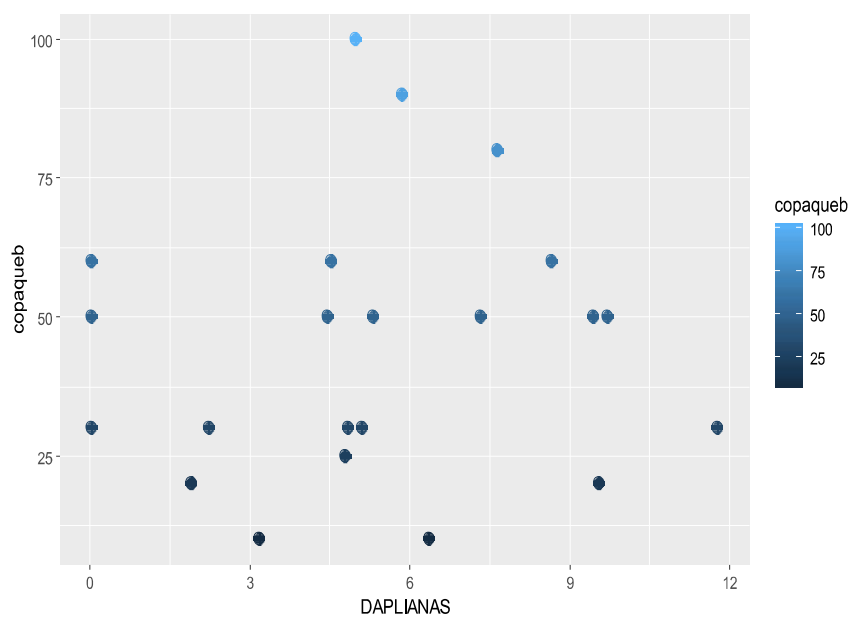
araucárias, fato que diminui a pressão que as trepadeiras causam nas araucárias e consequentemente, diminui a porcentagem de copa quebrada.

Figura 16 Número de indivíduos de lianas por copa quebrada



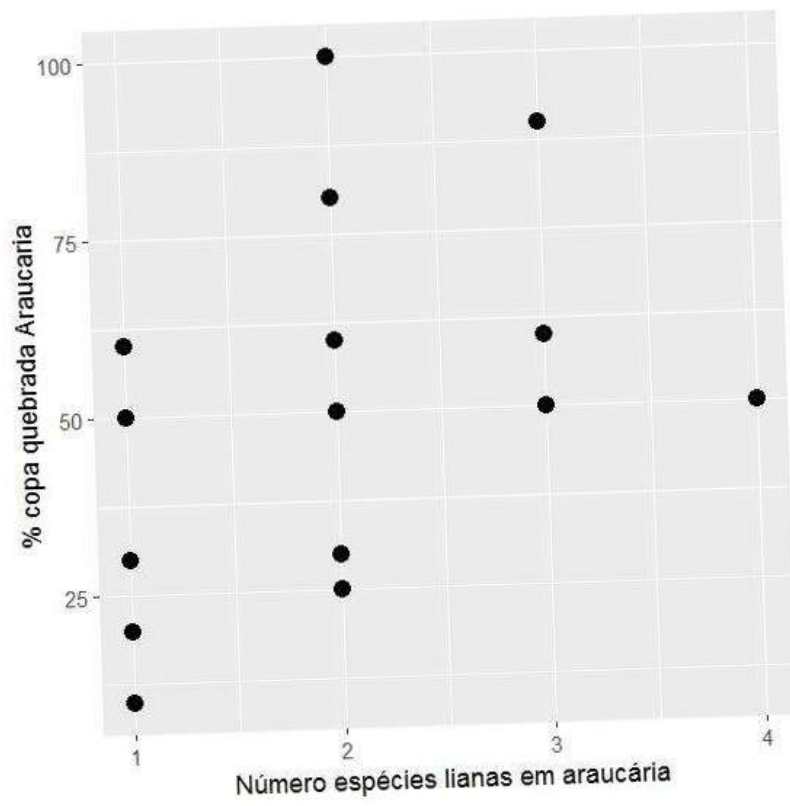
Fonte: O autor (2018)

Figura 17 Diâmetro das lianas por copa quebrada



Fonte: O autor (2018)

Figura 18 Riqueza de lianas por copa quebrada



Fonte: O autor (2018)

6 CONCLUSÕES

A população de *Araucaria angustifolia* do capão da UFPR apresenta-se como em bom estado fitossanitário e com distribuição diamétrica normal em florestas mistas do sul do Brasil.

A comunidade de lianas do capão do Cifloma é expressiva e atuante na dinâmica do fragmento através de sua distribuição e ocupação das copas das árvores *Araucaria angustifolia* dominantes do dossel. Os principais gêneros de lianas no capão da UFPR são *Dolichandra*, *Dalbergia*, *Serjania* e *Senegalia* e afetam a população de araucária pelo fato de ser um dos fatores responsáveis pela quebra de copas dessas árvores através da colonização por diversos indivíduos que nelas se apoiam.

São poucas as famílias de lianas que atingem a comunidade de araucárias do capão, combinado ao diâmetro que alcançam, podem vir a ser prejudiciais para elas. As araucárias tortas mostraram ser mais propensas a receber lianas.

Mais estudos envolvendo lianas e suas interações com a floresta se fazem necessários para saber até que ponto elas estão apenas fazendo seu papel ecológico, como no caso deste estudo, e quando elas estão causando danos sérios a estrutura da floresta, e em como manejá-las sem destruir a biodiversidade e/ou anular os benefícios que elas trazem para a floresta como um todo.

7 RECOMENDAÇÕES

Como recomendação principal deste trabalho sugiro mais incentivos a pesquisas de formas de vida vegetais menos “populares”, como lianas que foram o foco deste estudo, epífitas avasculares, diferentes tipos de gramíneas desde as forrageiras no solo da floresta até os mais impressionantes bambus. Com mais pesquisas deste tipo que levam em conta outras formas de vida das florestas que muitas vezes são deixadas de lado por não serem muito aparentes vamos estar entendendo as interações ecológicas com uma profundidade muito maior, e com esse entendimento ecológico mais abrangente será muito mais simples e eficaz traçar estratégias de conservação.

8 ANÁLISE CRÍTICA DO DESENVOLVIMENTO DO TCC

Com o desenvolvimento do presente trabalho foi possível notar a dificuldade de elaborar e realizar um projeto científico, que apenas com os ensinamentos em sala de aula no curso de graduação não preparam os estudantes para a pesquisa acadêmica, sendo que aqueles que não realizaram projetos de iniciação científica encontram dificuldades para elaborar e responder questões de forma científica.

Desse modo deveria existir uma disciplina obrigatória de pesquisa científica que iria resultar em um artigo para publicação, fazendo com que os acadêmicos tenham pelo menos um contato com a pesquisa acadêmica.

Em última instância o tempo de um semestre para a realização de um TCC se mostrou pequeno, o tempo ideal seria de um ano, o que permitiria a coleta de dados, análise e escrita com maior profundidade, além de tempo hábil para correção de erros e insuficiência de informações para se ter o melhor resultado esperado.

9 AVALIAÇÃO DO ORIENTADOR

O aluno Guilherme Farias teve um desempenho muito bom em todas as atividades relacionadas ao trabalho, desde planejamento, coleta de dado, tabulação e análise de dados.

Assinatura

Guilherme Henrique Farias

Assinatura

Román Carlos Rios

REFERÊNCIAS

ACEVEDO-RODRÍGUEZ, P. **Vines and climbing plants of Puerto Rico and the Virgin Islands.** Washington, DC: Museum of Natural History, 2005. 483 p

ADDO-FORDJOUR, P.; EL DUAH, P.; AGBESI, D.K.K. **Factors Influencing Liana Species Richness and Structure following Anthropogenic Disturbance in a Tropical Forest**, Ghana. ISRN Forestry, Cairo, v. 2013,2013, p. 1-11.

ALVEY, A.A. **Promoting and presenving biodiversity in the urban forest.** Urban Forestry& Urban Greening v.5,2006.p. 195-201.

ANSELMINI, J.. **Fenologia reprodutiva da *Araucariaangustifolia*(BERT.) O. KTZE**, Curitiba-PR. Tese de doutorado. Universidade Federal de Paraná, 2005

BOURLEGAT, J. G.; *et al.***Enriquecimento de floresta em restauração por meio de Semeadura direta de lianas.**Hoehnea, São Paulo-SP, v.40, n.3, p.465-472. 2013

CAMPANELLO, P.; *et al.***Forest Ecologyand Management.** Forest Ecologyand Management 242, 2007, p 250-259

CARNEIRO, J.S. & VIEIRA, A.O.S. 2012. **Trepadeiras: florística daEstação Ecológica do Caiuá e chave de identificação vegetativa para espéciesdo Norte do Estado do Paraná.** *Acta Scientiarum. Biological Sciences*,34(2): 217-223.

CARSTEN, L.D.; JUOLA, F.A.; MALE, T.D.; CHERRY, S. Host **Associationof Lianas in a South-East Queensland Rain Forest.** Journalof Tropical Ecology, v.18, n.1, p.107-120, 2002

CLARK, D.B. & CLARK, D.A. **Distribution and effects on tree growth of lianas and woody hemiepiphytes in a Costa Rican tropical wet forest.** Journal of Tropical Ecology. 1990. 6:321-331

CROAT, T. B. 1978. Flora of Barro Colorado Island. Stanford University Press, Stanford, CA.

Darwin, C. R. 1865. **On the movements and habits of climbing plants.** Journal of the Linnean Society of London (Botany) 9: 1-118. The Complete Work of Charles Darwin Online. (<http://darwin-online.org.uk/>) (acesso em 27.08.2018).

Darwin, C. R. 1875. **The movements and habits of climbing plants.** 2d edition. London: John Murray. (<http://darwin-online.org.uk/>) (acesso em 27.08.2018).

DEWALT, S.; SCHNITZER, S.A.; DENSLOW, J.S. **Density and diversity of lianas along a chronosequence in a central Panamanian lowland forest.** Journal of Tropical Ecology 16.2000. pag1-19

DIAS, A.S. **Arquitetura, historia de vida e infestação por lianas em espécies arbóreas de florestas semidecíduas no município de Campinas, SP.** Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2009.108 p.

EMBRAPA. **Levantamento de reconhecimento dos solos do estado do Paraná. Londrina.** Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos, Rio de Janeiro, RJ. Boletim Técnico 57.1984

ENGEL, V.L., FONSECA, R.C.B. & OLIVEIRA, R.E. **Ecologia de lianas e o manejo de fragmentos florestais.** Série Técnica IPEF 12:43-64. estacional semidecidual, Município de Paulo de Faria, Norte do Estado de São Paulo, Brasil. Revista Brasileira de Botânica, São Paulo, v. 30, n. 3, 1998. p. 451-461.

FIGUEREIDO, C.F. **Anatomia e identificação macroscópica das lianas da Reserva Florestal do Instituto de Biociências da Universidade Federal de São**

Paulo, São Paulo. Dissertação de mestrado. Universidade de São Paulo, SP. 2001. p 247

GALVÃO, F.; KUNIYOSHI, Y.S.; RODERJAN, C.V. **Levantamento fitossociológico das principais associações arbóreas da Floresta Nacional de Irati.** Floresta, FUFPEF, Curitiba,. v. 19, n. 1 e 2,1993. p. 30-49.

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

GERWING, J. *et al.* **A standard protocol for lianas censuses.** Biotropica 38:2006.256-261 p.

GIANOLI, E. **Evolution of a climbing habit promotes diversification in flowering plants.** Proceedings of the Royal Society – Biological Sciences, v. 271,2004. p. 2011- 2015.

GUERRA, Ethiéne *et al.* **Plantas trepadeiras do Horto Botânico irmão Teodoro Luis, do Rio Grande do Sul, Brasil.** Porto Alegre, RS, Brasil, Revista Brasileira de Biociências 2015,p 201-209.

GUIMARÃES, E.; PELLIN, A. **Biodiver-cidade. Desafios e oportunidades na gestão de áreas protegidas urbanas.** Oficina de Textos. 2015

HEGARTY, E.E. **Vine-host interactions.** In: F.E. Putz; H.A. Mooney (eds). The Biology of Vines. Cambridge University Press, Cambridge,1991. p.357-375.

HOMEIER, J.; ENGLERT, F.; LEUSCHNER, C.; WEIGELT, P.; UNGER, M. **Factors controlling the abundance of lianas along an altitudinal transect of tropical forests in Ecuador.** Forest Ecology and Management, v.259, 2010. p.1399-1405.

HORA, R.C. **Composição, distribuição e organização espacial das lianas em uma Floresta Estacional Semidecidual em São Carlos – SP.** Tese de doutorado. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2004.

JOLY, A. B. **Botânica: introdução à taxonomia vegetal.** 13.ed. São Paulo: Editora Nacional, 2002. 777 p.

KERSTEN, R. de A.; GALVÃO, F & LOPES, O. F. **A formação das paisagens paranaenses.** Curitiba, 2009, 12p

.

KERSTEN, R.; BORGIO, M. ;GALVÃO, F. **Floresta Ombrófila Mista: aspectos fitogeográficos, ecológicos e métodos de estudo.** In: Fitossociologia no Brasil. Métodos e estudos de casos. Vol II. 2015.

KOCH, Z.; CORRÊA, M. C. **Araucária: A Floresta do Brasil Meridional.** Curitiba: Olhar Brasileiro, 2002, 148 p

.

LAURANCE, W. F., DELAMONICA, P., LAURANCE, S. G., VASCONCELOS, H. L.; LOVEJOY, T. E. **Rainforest fragmentation kills big trees.** Nature 404:2000. pag836.

LEITE, P. F. **As diferentes unidades fitoecológicas da região Sul do Brasil: proposta de classificação.** Curitiba. Dissertação(Mestrado em Engenharia Florestal). Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.1994.160 pg.

LIEBERMAN, M., Lieberman, D., Hartshorn, G. S. & Peralta, R. (1985). **Small-scale altitudinal variation in lowland wet tropical forest vegetation.** JournalofEcology, 73, 505-516

MAACK, R. 1968. **Geografia física do Estado do Paraná.** Curitiba: José Olympio

MACHADO, Sebastião do Amaral *et al.* **Comportamento da relação hipsométrica da *Araucariaangustifoliano* capão da Engenharia Florestal da UFPR.** Colombo, PR, Brasil: Pesquisa florestal brasileira, 2008. 5-16 p.

MARTINS, F.R.; BATALHA, M.A. **Formas de vida, espectro biológico de Raunkiaer e fisionomia da vegetação.** In: FELFILI, J. M.; EISENLOHR, P.V.; MELO, M.M.R.F.; ANDRADE, L.A.; MEIRA NETO, J.A.A. (Eds). *Fitossociologiano Brasil, métodos e estudo de casos: v.1.* Editora UFV, Viçosa.2011.

MENDONÇA, F./org. **Cidade, desenvolvimento e meio ambiente: a abordageminterdisciplinar da problemática socioambientais urbanas de Curitiba e RegiãoMetropolitana.** 1 ed. Curitiba: Editora UFPR, 2004, 276 p.

MORELLATO, L.P.C. **Estudo da fenologia de árvores, arbustos e lianas de uma floresta semidecídua no sudeste do Brasil.** Campinas: Universidade Estadual de Campinas, (Tese de Doutorado, UNICAMP, Instituto de Biologia).1991. 176 p

MORELLATO, P. C.; LEITÃO FILHO, H. F. **Levantamento florístico da comunidade de trepadeiras de uma floresta semidecídua no sudeste do Brasil.** Boletim do Museu Nacional, Nova Série Botânica, Rio de Janeiro,1998, n. 103, p. 1-15.

NASCIMENTO, R G N *et al.* **Relações dendrométricas de *Araucariaangustifolia*.** Colombo, PR, Brasil. Pesquisa florestal brasileira, 2010, p. 369-374.

NETO, Romaniuc*et al.* **Caracterização florística, fitossociológica e fenológica de trepadeiras demata ciliar da Fazenda Campininha, Mogi Guaçu, SP, Brasil.** MoguiGuaçu, SP, Brasil. Hoeha, 2012, p 145-155

NOWAK, DJ.; WALTON, J.T. **Projected urban growth (2000-2050) and its estimated impact on the US forest souces.** *Journal of Forestry*, v. 103,.2005. p.383-389

OGDEN, J. ; ENRIGHT, N.J. **The Southern Conifers. A synthesis.** 1995. In: Ecology of the Southern Conifers. Ed. Neal j. Enright and Robert Hill. Melbourne University Press, 1995.

PEÑALOSA, J. **Basal branching and vegetative spread in two tropical rain forest lianas.** Biotropica, v. 16, 1984. p. 1-9.

PÉREZ-SALICRUP, D. R.; SORK V. L.; PUTZ.; F. E. 2001. **Lianas and trees in a liana forest of Amazonian Bolivia.** Biotropica33: 34-47

PITT, B.; BOULLE, T. **Growing together. Thinking and practice of urban nature conservators. SANBI Cape Flats Nature,** Cape Town, 2010.

PUTZ, F. E. **The natural history of lianas on Barro Colorado Island,** Panama. 1984

PUTZ, F.E. **How trees avoid and shed lianas.** Biotropica, v. 16, 1984. p. 19-23

PUTZ, F.E; MOONEY A. **The distribution and evolution of climbing plants** Pages 3–49, ed. The biology of vines. Cambridge University Press, Cambridge, 1991

PUTZ, F.E. 2009. **Vine Ecology.** <http://www.ecology.info/vines.htm> (acesso em 24.08.2018)

R DEVELOPMENT CORE TEAM. R: **A language and environment for statistical computing.** R Foundation for Statistical Computing, 2008

REZENDE, A. A.; RANGA, N. T.; PEREIRA, R. A. S. **Lianas de uma Floresta estacional semidecidual, Município de Paulo de Faria, Norte do Estado de São Paulo, Brasil.** Revista Brasileira de Botânica, São Paulo, v. 30, n. 3, 2007 p. 451-461.

RICHARD, P.W. 1952. **The tropical rain forest: an ecological study.** Cambridge University Press, Cambridge.

ROCHA, Elisangela Xavier da. **Composição de espécies de lianas e sua resposta ao corte em um fragmento de floresta estacional semidecidual, Araras, SP** / Elisangela Xavier da Rocha. -- São Carlos : UFSCar, 2015. 71 f.

RODERJAN, C. V.; GALVÃO, F.; KUNIYOSHI, Y. S.; HATSCHBACH, G. G. **As unidades fitogeográficas do estado do Paraná.** Ciência&Ambiente, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria-RS, n. 24,2002 p. 75-92.

RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S. **Conceitos, tendências e ações para recuperação de Florestas Ciliares.** In: Matas Ciliares: conservação e recuperação. Fapesp. 2000.p. 235-247

ROZZA, A.F.; FARAH, F.T.; RODRIGUES, R.R. 2007. **Ecological management of degraded forest fragments.** pp. 171-196. In: R.R. Rodrigues; S.V. Martins & S. Gandolfi (eds.). High Diversity Forest Restoration in Degraded Areas: Methods and Projects in Brazil., Nova Science Publishers, New York

SANQUETTA, C. R.; MATTEI, E. **Situação dos remanescentes da floresta de araucária no Brasil.** In: _____. Perspectivas de recuperação e manejo sustentável das florestas de araucária. Curitiba: Multi-Graphic, 2006. p. 17-52

SARMIENTO, G., PINILLOS, M.; GARAY, I. **Biomass variability in tropical American lowland Rainforest.** Ecotropicos 18:2005. 1-20 pg.

SAVAGE, M. **Germination of forest species under an anthropogenic vine mosaic in western Samoa.** Biotropica. 24:1992. 460-462 pg.

SCHNITZER, S.A.; DALLING, J.W.; CARSON, W.P. **The impact of lianas on tree regeneration in tropical forest canopy gaps: evidence for an alternative pathway of gap-phase regeneration.** Journal of Ecology, London, v.88, n.4,2000. p.655-666.

SCHNITZER S.A.; BONGERS F..**The role of lianas in forests.** Trends Ecol.

Evol., 2002, v.17, p.67-73.

SCHNITZER, S.A. **Mechanistic Explanation for Global Patterns of Liana Abundance and Distribution**. vol. 166, no. 2, *The American Naturalist*, 2005

SCHNITZER, S.A.; CARSON, W.P. **Lianas suppress tree regeneration and diversity in treefall gaps**. *Ecology Letters*, Oxford, v.13, n.7, p.849-857, 2010.

SFAIR, J. C.; RIBEIRO, B. R.; GOLCALVES, T.; PIMENTA, EP. ; RAMOS, F. A.L.C. ROCHELLE, A.A. REZENDE, J. VAN MELIS, V.L. WEISER AND F.R. MARTINS. **Nested liana-tree network in three distinct neotropical vegetation formations**. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics* 12:2010. 277-281 pg.

SFAIR, Julia Caramet *et al.* **A importância da luz na ocupação de árvores por lianas**. *Rodriguésia*, vol.64, n.2, 2013. 255-261 pg.

SOUZA AF. **Estrutura de populações de *Araucaria angustifolia***. In: Fonseca CR, Souza AF, Leal-Zanchet AM, Dutra TL, Backes A, Ganade G, editores. *Floresta com Araucária: ecologia, conservação e desenvolvimento sustentável*. Ribeirão Preto: Editora Holos; 2009

Thomas, P. 2013. *Araucaria angustifolia*. **The IUCN Red List of Threatened Species 2013**: e.T32975A2829141. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2013-1.RLTS.T32975A2829141.en>. Downloaded on 22 October 2018.

TRZYNA, T. **Urban protected areas: profiles and best practice guidelines**. **Best practice protected areas Guidelines series N° 22**, Gland, Switzerland. IUCN. 2014.

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* 61:2010. 715-730 pg.

UDULUTSCH, RENATA GIASSI. **Composição florística da comunidade de lianas lenhosas em duas formações florestais do Estado de São Paulo / Renata GiassiUdulutsch.** - - Piracicaba, 2004.: il. Dissertação (mestrado) - - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2004. 114 p.

UNESCO, Paris. **International classification and mapping of vegetation.** Paris, 3 p. 1973. (Ecology and conservation, 6)

VAN DER HEIJDEN GMF, PHILLIPS OL. 2009. **Environmental e effects on Neotropical liana species richness.** J Biogeogr.

VELOSO, H. P. & GÓES-FILHO, L. **Fitogeografia Brasileira.** Classificação fisionômico-ecológica da vegetação neotropical. Boletim Técnico Projeto RADAMBRASIL. Série vegetação. 85 p. 1982.

VICKERY, M..**Ecología de las plantas tropicales.** Limusa. México;. Pag 149-150. 1987

VIDAL, E; JOHNS, J; GEREING, J; BARRETO, P; UHL, C. **Vine management forreduced - impact logging in eastern Amazonia.** Forest Ecologyand Management.98(1997) Pag. 105- 114. 1997

VILLAGRA, B.L.P. **Diversidade florística e estrutura da comunidade de plantas trepadeiras no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga, São Paulo, SP, Brasil.** 151 f. Dissertação (mestrado - Biodiversidade vegetal e meio ambiente) - Instituto de Botânica da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, São Paulo. 2008.

WREGGE, Marcos Silveira *et al.* **Distribuição natural e habitat da araucária frente às mudanças climáticas globais.** Colombo, PR, Brasil: BrazilianJournalOfForestryResearch, 2017. 331-346 p

