

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

JAQUELINE DE LIMA PESSATTO

**ESTUDO FITOSSOCIOLÓGICO DO COMPONENTE ARBUSTIVO DE UMA ÁREA
DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL DO MUNICÍPIO DE PALOTINA,
PR**



PALOTINA - PR

2016

JAQUELINE DE LIMA PESSATTO

**ESTUDO FITOSSOCIOLÓGICO DO COMPONENTE ARBUSTIVO DE UMA ÁREA
DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL DO MUNICÍPIO DE PALOTINA,
PR**

Monografia apresentada como requisito parcial a obtenção do grau de Bacharel em Ciências Biológicas, pela Universidade Federal do Paraná, Setor Palotina.

Orientadora: Profª Drª Carina Kozera

PALOTINA - PR

2016

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, a Nossa Senhora e todos os santos em que confiei minhas orações em especial Santo Expedito, pois sem a graça de Deus não teria força e não teria chegado ao fim desta caminhada.

Agradeço a toda minha família por todo apoio e pelas palavras que me fortaleceram em especial agradeço meu pai Dilar Pessatto, minha mãe Ivanilda Cordeiro de Lima Pessatto e a minha irmã Tainara de Lima Pessatto.

Agradeço a todos os professores que passaram pela minha vida, em especial a professora que eu mais admiro a minha orientadora Carina Kozera por todo conhecimento paciência e carinho que foi transmitido durante esses anos de graduação em especial durante a realização deste trabalho, me mostrando como ser uma boa professora no futuro.

Agradeço a Universidade Federal do Paraná pela oportunidade de estudo e pelo fornecimento dos materiais e local para a realização deste trabalho.

Agradeço Tayane, Maristela e Jean colegas de curso que ajudaram em muito em campo. Um agradecimento mais que especial a minha amiga irmã Fabiane Maziero Kupas, que é a minha grande companheira desde a infância e que me ajudou muito desde o início da graduação me dando apoio e força para continuar e estive no meu lado nos momentos mais complicados e deixou os meus dias mais felizes, também foi minha grande companheira durante a realização deste trabalho em todos os momentos.

Agradeço as minhas amigas Monique, Djenifer e Jéssica que compartilharam conhecimento, por toda ajuda e por todos os momentos de muita alegria dentro e fora da universidade. Em especial a Monique pela ajuda no Inglês que foi fundamental.

Agradeço a banca por ter aceitado o convite e pelas contribuições para aperfeiçoamento do trabalho.

RESUMO

O estado do Paraná desde o início da sua colonização se caracterizava, por ter um grande futuro devido as suas condições naturais. Durante a sua ocupação houve três ondas povoadoras e cada uma com motivações distintas. Atualmente o Paraná encontra-se, em segundo lugar na produção de grãos em todo o país, mas com este grande crescimento econômico, sérios problemas ambientais acabaram surgindo, um dos maiores, foi a perda e fragmentação de áreas naturais do bioma Mata Atlântica, que originalmente cobria 99% do estado e atualmente, somando todas as suas áreas naturais se tem 13% da cobertura original. A Floresta Estacional Semidecidual (FES) é uma das formações da Mata Atlântica mais ameaçada no estado, sendo necessária a aplicação de estudos sobre a vegetação, como os florísticos e fitossociológicos, para a geração de conhecimento e aplicação de ações de manejo e gestão ambiental. O objetivo deste trabalho foi conhecer a estrutura do componente arbustivo de uma área de FES em Palotina – PR. A paisagem de Palotina e dos demais municípios da região oeste do Paraná, está representada por uma malha, de pequenos fragmentos florestais isolados, que se encontram bastante degradados. O que se observa atualmente é uma escassez de trabalhos, que abordem o sub-bosque da floresta, faltando informações necessárias para um bom planejamento, de um projeto de gestão ambiental e também para que se tenha um bom uso dos recursos naturais. A área de estudo é um fragmento florestal urbano da Universidade Federal do Paraná (UFPR) – Setor Palotina, localizada no município de Palotina. Para a amostragem fitossociológica do componente arbustivo, foram instaladas parcelas quadradas de 5 x 5 m de forma sistemática com espaçamento de 5 m entre as parcelas. Foram instaladas 20 unidades amostrais, as espécies mais importantes são *Piper glabratum*, *Streblacanthus dubiosus* e *Piper amalago*. *Piper glabratum* e *Piper amalago* são as espécies mais frequentes e *Streblacanthus dubiosus* a espécie com maior densidade. *Streblacanthus dubiosus* ocorreu somente na trilha 1, apresentou grande concentração de indivíduos no local onde foram instaladas as parcelas 6, 7, 8, 13 e 14, se tem registro da ocorrência desta espécie em dois estados brasileiros que são Acre e Paraná e encontra-se em perigo de extinção. *Piper glabratum* e *Piper amalago* possuem dispersão zoocórica, permitindo que estas espécies possuam uma maior frequência, pois os animais dispersam as sementes levam para longe as sementes da planta mãe, desta forma estas espécie não possuem uma distribuição agrupada. Através do estudo fitossociológico do componente arbustivo, verificou-se que as espécies amostradas são características do sub-bosque da FES. Apesar de ser um fragmento urbano, que sofreu e ainda sofre várias perturbações, se tem a presença de espécies nativas características da FES existindo, portanto diversidade neste ambiente.

Palavras-Chave: Mata Atlântica. Fragmentação. Estrutura fitossociológica. Sub-bosque.

ABSTRACT

The state of Paraná since the beginning of your colonization characterized to have a big future due yours natural condition. During yours ocupation there was three population waves and each a with different motivation. Currently the Paraná meets second place at production in grains in all the country, leut with this big economical development serious enviromental problems ended up arising, a the bigger was damage and fragmentation of the natural áreas Atlantic Forest biome that, originally occupied 99% of the state and currently adding all the yours natural areas if há 13% of the yours original cover. The Semidecidous seasonal Forest (FES) is a of the formations of the Atlantic Forest the most threatened in the state, being necessary a application of vegetation studies like the floristic and phytosociological, to generation of know ledge and application actions of environmental management and management. The objective of this study is to know the structure shrub component of an area of FES in Palotina. The Palotina landscape and of the too countries of the west region of Paraná is represented for a mesh small forest fragments isolated that if present a lot degraded. What if observe currently studies scarcity that approach forest of understory, missing informations that to a good planning of a environmental management project and also to that if have a good use of natural resources. The study area is a forest urban fragment of University Federal of Paraná (UFPR) – Sector Palotina localized at the of Palotina county. For a phytosociological sampling of shrub component were installed square parcels of 5 x 5 m of systematic form if spacing of 5 m between parcels. Were installed 20 units samples and species more important are *Piper glabratum*, *Piper amalago* and *Streblacanthus dubiosus*. *Piper glabratum* and *Piper amalago* are the species more frequent and *Streblacanthus dubiosus* the specie if bigger density. *Streblacanthus dubiosus* occurred only track 1 and presented big individuals concentration at the place where were installed at parcels 6, 7, 8, 13 and 14, if há registry of ocurrence of this species in two brazilian states that are Acre and Paraná and find in extinction danger. *Piper glabratum* and *Piper amalago* have zoochory dispersal, allowing that this species have a bigger frequence, because the animals tale to for the seed mother plant, thus this species doesn't have a distribution grouped. Throught of phytosociological study of shrub component, it was verified that the sampled species are of characteristics understory. Althought of to be a urban fragment that suffered and still suffer disturbances, if have the native species presence characteristics of FES existing, therefore diversity this environment.

Keywords: Forest Atlantic. Fragmentation. Phytossociological structure. Understory.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - ÁREA DE ESTUDO LOCALIZADA NA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, SETOR PALOTINA, PALOTINA – PR FR	19
FIGURA 2 - FRAGMENTOS FLORESTAIS DO MUNICÍPIO DE PALOTINA.....	20
FIGURA 3 - CROQUI ILUSTRADO DA DISPOSIÇÃO DAS PARCELAS DE 5 X 5 M NO FRAGMENTO DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, SETOR PALOTINA, PALOTINA – PR	21
FIGURA 4 - GENETA DE <i>Piper amalago</i> COM VÁRIAS RAMETAS.....	22
FIGURA 5 - COBERTURA DE <i>Epipremnum aureum</i> NO FRAGMENTO DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ – SETOR PALOTINA, PALOTINA – PR	37

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - INFORMAÇÕES GERAIS SOBRE AS ESPÉCIES AMOSTRADAS	26
TABELA 2 - PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS ESTIMADOS PARA AS ESPÉCIES AMOSTRADAS NO FRAGMENTO DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, SETOR PALOTINA, PALOTINA – PR	27
TABELA 3 - VALORES MÍNIMOS, MÁXIMOS E DENSIDADE RELATIVA DE RAMETAS DAS ESPÉCIES ARBUSTIVAS AMOSTRADAS NO FRAGMENTO DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, SETOR PALOTINA, PALOTINA – PR	30

LISTA DE GRÁFICOS

- GRÁFICO 1 - CURVA DO COLETOR OBTIDA PARA AS 20 PARCELAS ALOCADAS NO FRAGMENTO DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, SETOR PALOTINA, PALOTINA – PR 26
- GRÁFICO 2 - BOX PLOT DAS ALTURAS DE SETE ESPÉCIES AMOSTRADAS NO FRAGMENTO DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL, DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, SETOR PALOTINA, PALOTINA – PR 29
- GRÁFICO 3 - DENSIDADE RELATIVA DAS ESPÉCIES AMOSTRADAS POR PARCELA ALOCADA NO FRAGMENTO DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ – SETOR PALOTINA, PALOTINA – PR 31

LISTA DE ABREVIATURAS E/ OU SIGLAS

a.c. – antes de cristo
CR – Cobertura Relativa
DA – Densidade Absoluta
DNA – Ácido Desoxirribonucleico
 D_r – Densidade de rametas
DR – Densidade Relativa
FA – Frequência Absoluta
FES – Floresta Estacional Semidecidual
FESA – Floresta Estacional Aluvial
FOD – Floresta Ombrófila Densa
FOM – Floresta Ombrófila Mista
FR – Frequência Relativa
HCP – Herbário Campus Palotina
IR – Importância Relativa
PESC – Parque Estadual do São Camilo
Q1 – Quartil 1
Q3 – Quartil 3
UFPR – Universidade Federal do Paraná

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
1.2	JUSTIFICATIVA	12
1.3	OBJETIVOS	13
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
3	MATERIAL E MÉTODOS	19
3.1	ÁREA DE ESTUDO	19
3.2	AMOSTRAGEM FITOSSOCIOLÓGICA	21
3.3	PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS	23
3.4	ÍNDICE DE DIVERSIDADE	24
3.5	GRÁFICO BOX PLOT	25
3.6	CÁLCULO DE DENSIDADE DE RAMETAS	25
3.7	GRÁFICO DE DENSIDADE RELATIVA POR PARCELA	25
4	RESULTADOS	26
5	DISCUSSÃO	32
6	CONCLUSÃO	38
	REFERÊNCIAS	39
	APÊNDICE 1 - ESPÉCIES AMOSTRADAS NO FRAGMENTO DE FES DA UFPR - SETOR PALOTINA, PALOTINA – PR	46
	APÊNDICE 2 - FICHA DE CAMPO	47

1 INTRODUÇÃO

O estado do Paraná desde o início da colonização, por imigrantes europeus se destacou pelas suas condições naturais, principalmente pelas grandes extensões de solos férteis de terra roxa e pelas chuvas bem distribuídas durante o ano. (MAACK, 1981). Na sua ocupação houve três ondas povoadoras, em que cada uma teve motivações distintas. (SEEC, 2016).

A primeira foi do século XVII ao XIX, inicialmente motivada pela busca do ouro, em seguida pela criação e comércio de gado, formando os latifúndios campeiros nos Campo Gerais, e por fim pelas atividades econômicas voltadas a extração de madeira e da erva-mate. A segunda onda esteve voltada para a região norte do estado, momento da história em que houve a introdução da lavoura de café, que entrou em declínio devido às grandes geadas, que prejudicaram extremamente os cafezais. A terceira onda iniciou-se em 1930, que marcou a ocupação do sudoeste e extremo oeste paranaense por colonizadores do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina, predominando as pequenas propriedades. Por fim, por volta de 1968, praticamente todo o estado já estava ocupado. (SEEC, 2016).

O Paraná atualmente encontra-se em segundo lugar, na produção de grãos do país. (IBGE, 2016). Apesar de grande desenvolvimento sérios problemas ambientais acabaram surgindo devido esta grande expansão das atividades econômicas. Um dos maiores, foi a perda e fragmentação de áreas naturais do bioma Mata Atlântica, que cobria originalmente 99% do estado, atualmente somando todas as suas áreas naturais, se tem 13% da sua cobertura original, que estão concentrados na maior parte, em unidades de conservação e áreas de preservação permanente. (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS, 2015; SEMA, 2012).

Este avanço produtivo trouxe como resultado a transformação de uma matriz florestal, que era dominante até meados de 1950 na paisagem paranaense, para uma matriz essencialmente agrícola, com fragmentos florestais esparsos. Essas transformações resultaram em conseqüências, para o ambiente como, fragilização do solo, empobrecimento da flora e da fauna e poluição dos recursos hídricos, pela expansão urbana e agricultura moderna, que passou a utilizar grandes quantidades de agrotóxicos. (TOMAZELLA, 2010).

Em meio a esta grande modificação da paisagem natural, restaram no estado, apenas algumas áreas da Serra do Mar com vegetação preservada. As matas dos planaltos e de interior deram lugar a áreas agrícolas, e hoje se encontram representadas por fragmentos florestais secundários. (MAACK, 1981).

A “Marcha para o Oeste” ocorreu na década de 30, promovida por Getúlio Vargas, contribuiu para este cenário, teve como estratégia principal o controle do espaço geográfico. Esta política migratória foi fundamental para a ocupação do extremo oeste paranaense, conseqüentemente, de Palotina, que teve início em 1950, com a chegada dos pioneiros vindos, principalmente, do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, que iniciaram a ocupação com agricultura de subsistência. (BERNO, 2016; TOMAZELLA, 2010).

No município o principal atrativo foi, e ainda é, a fertilidade natural dos solos. Isso fez com que se acelerasse o processo, de ocupação e exploração da região, com momentos de desmatamento acelerado, entre a década de 60 e 70. Seguido ao desmatamento se tem o plantio de hortelã, no início da década de 70 tem o início do cultivo da soja, que trouxe uma nova forma de produção. (BERNO, 2016). Devido a esta nova forma de produção, o desmatamento foi se intensificando, sendo realizado de forma não planejada e até mesmo incorreta, que prejudicou especialmente os locais de alta fragilidade ambiental. (TOMAZELLA, 2010).

Devido a estas grandes perdas da vegetação natural, especialmente as florestas há a necessidade de se intensificar os estudos, para que se possa conhecer o que ainda resta. Neste sentido, destacam-se dois tipos de estudos o florístico e o fitossociológico. O florístico é realizado para o reconhecimento da flora e o fitossociológico para conhecimento da estrutura da vegetação estudada, ou seja, a sua principal contribuição é entender os padrões de estrutura das comunidades vegetais. Os resultados destes estudos podem ser utilizados em outras áreas como na gestão ambiental e restauração de áreas degradadas. (ISERNHAGEN, 2001).

É fundamental ter um bom monitoramento, conseqüentemente, um bom conhecimento acerca do estado, em que se encontra a cobertura vegetal brasileira, para que se tenha o uso sustentável dos recursos naturais. Tendo assim manutenção dos serviços ambientais, desenvolvimento, de medidas de conservação e manejo ambiental, pois a vegetação é um dos componentes mais importantes da biota. (ROMA, 2007).

1. 2 JUSTIFICATIVA

Atualmente, a paisagem de Palotina e dos demais municípios da região oeste do Paraná, esta representada por uma malha, de pequenos fragmentos florestais isolados, alguns deles encontram-se bastante degradados, persistindo nesses locais espécies mais generalistas, que conseguem sobreviver e tolerar a uma maior amplitude de condições ambientais. (NASCIMENTO; FERRO, 2011).

Desta forma são necessários estudos, que apresentem a realidade da vegetação brasileira, que forneçam informações detalhadas para embasar, medidas que possam ser eficientes na ação de preservação das espécies e conservação dos ambientes. (VERES, 2012).

O sub-bosque de uma floresta é essencial para a regeneração natural, pois fornece condições adequadas para o recrutamento de novas espécies. No entanto o que se observa atualmente é uma escassez de trabalhos realizados com este compartimento, e quando é abordado nos estudos, na maioria dos casos, é deixado em segundo plano. Desta forma a elaboração de planos de manejo, acaba sendo prejudicada, pois faltam informações sobre as sinúsias herbácea e arbustiva. Conseqüentemente, a visão sobre sua potencialidade econômica e ambiental, também acaba sendo prejudicada. (INSTITUTO HÓRUS, 2016; VERES, 2012; NETO; MARTINS, 2003).

A partir desta constatação, motivou-se a realização do presente estudo em um remanescente de Floresta Estacional Semidecidual (FES), localizado em área urbana no município de Palotina.

1.3 OBJETIVOS

- Objetivo Geral

Conhecer a estrutura do componente arbustivo de uma área de Floresta Estacional Semidecidual.

- Objetivos específicos

- Contribuir na geração de conhecimento sobre a FES para o município de Palotina e região oeste do Paraná.
- Fornecer uma base de conhecimento sobre a estrutura do componente arbustivo para subsidiar a realização de projetos de ensino, pesquisa e/ou de extensão no mesmo local ou em outros da região oeste do Paraná.
- Verificar a ocorrência de espécies exóticas na estrutura do fragmento.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Estudar, definir e entender as plantas é algo que vem ocorrendo desde o início da ciência, em que houve várias tentativas de conceituar as plantas pelos homens, mas na maioria das tentativas não houve sucesso, quando se compara com os conhecimentos atuais. Aristóteles, filósofo grego, há três séculos a.c, dizia que as plantas não possuíam a capacidade de perceber e reagir ao mundo. Teofrasto, aluno de Aristóteles, possuía uma visão diferente e ficou conhecido como o pai da Botânica porque foi capaz de descrever em sua época características que somente as plantas possuíam. Também reconheceu que produziam órgãos de acordo com suas necessidades, desta forma mostrou uma interatividade das plantas com o meio físico. (GONÇALVES, 2015).

Após vários avanços na ciência, como a criação do microscópio e da realização de estudos cada vez mais avançados, em que foi possível a descoberta do DNA, por exemplo, ou o processo da fotossíntese realizado pelas plantas, a definição do que é uma planta foi se modificando. Hoje, se define uma planta com sendo, um organismo que possui substâncias como celulose e pectina formando a parede celular, sendo assim a célula vegetal, esta definição é bem simples, mas atual. Atualmente também se conhece a interação das plantas com o meio físico e com os animais, das várias formas de sobrevivência que desenvolveram, para suportar períodos de estresse ambiental, ou da própria competição entre elas. (GONÇALVES, 2015).

Após ter uma boa definição do que é uma planta, o homem passou a buscar cada vez mais o refinamento das classificações dos diferentes tipos vegetacionais. Em 1806 inicia-se a fitogeografia por Alexander von Humboldt, geógrafo naturalista, que adquire universalidade somente no fim do século XIX, através da primeira classificação mundial da vegetação que adotava aspectos fisionômicos e climáticos. Esta primeira classificação foi proposta pelo botânico Andreas Franz Schimper, e o modo de classificação permanece até hoje, tendo ocorrido somente à introdução de novos termos. (IBGE, 2012).

Os geógrafos adaptaram a terminologia vegetal dos climas temperados para o clima tropical do Brasil, sendo os primeiros a iniciarem os estudos com a vegetação brasileira. (RIZZINI, 1979). O naturalista Carl Friedrich Philip von Martius propõe em 1824 a primeira classificação brasileira, dando início à fitogeografia

brasileira. Para elaboração desta classificação a base foram coletas botânicas que foram analisadas pelos maiores especialistas da época, apresentando desta forma relações florísticas bem documentadas. A classificação permanece válida até os dias de hoje e o interessante é que, para elaborá-la Martius, utilizou nome de divindades gregas. (IBGE, 2012).

Após a classificação de Martius foram propostas mais dez classificações brasileiras, em que apresentavam uma nova proposta ou alguma modificação em relação às anteriores. Entre estas, a de Fernandes (1998) foi a que teve maior aceitação e conseqüentemente se tornou a mais conhecida, pois considerava a influência do clima e do solo e também o porte da vegetação. (IBGE, 2012).

Em termos de classificação da vegetação, o Paraná pode ser considerado como um estado privilegiado, devido ao fato de Maack, um geógrafo alemão, ter iniciado a classificação da vegetação paranaense, em um momento que grande parte das paisagens naturais encontrava-se ainda em estado original. Maack percorreu praticamente todo o território paranaense, passando por locais ainda desconhecidos, deixando registros bem precisos sobre a vegetação, como por exemplo, o mapa da vegetação do Paraná em 1950. (KAEHLER *et al.*, 2014).

Na classificação de Martius já se tinha uma boa distinção dos domínios fitogeográficos brasileiros, hoje representados por seis biomas e cada um com características, fauna e flora distintas que, são: Amazônia (49,29%), Cerrado (23,92%), Mata Atlântica (13,04%), Caatinga (9,92%), Pampa (2,07%) e Pantanal (1,76%). (IBGE, 2004; MMA, 2016).

A Mata Atlântica possuía uma área equivalente a 1315.460 Km², mas com a chegada dos portugueses começa a extração do pau-brasil, iniciando o processo de degradação. Após a exploração do pau-brasil a Mata Atlântica passou por outros ciclos econômicos, como o do ouro, café e cana-de-açúcar e atualmente os poucos fragmentos que restam acima de 3 hectares, que equivalem a 12,5% do que se tinha originalmente, ainda sofrem com a expansão urbana, pecuária e impacto ambiental de mais de 61% da população brasileira. (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, 2015; IBGE, 2016).

A Mata Atlântica é um *Hotspot*, ou seja, lugar de grande diversidade biológica, alto grau de endemismo e uma das áreas mais ameaçadas no planeta, sendo um local em que a conservação deve ser prioridade. (MMA, 2016; FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, 2016).

O Paraná está inserido no bioma Mata Atlântica, mas também existem pequenas áreas de savana ao norte. Essas porções são áreas relictuais, ou seja, que no passado foram mais extensas e que ao longo do tempo foram se reduzindo encontrando-se atualmente nestes núcleos isolados. Isso ocorreu principalmente devido a intercalações de períodos glaciais e interglaciais no Quaternário. De acordo com estudos paleontológicos, no último máximo glacial do Quaternário a temperatura era sete graus abaixo da atual e com precipitações bem abaixo do que ocorrem atualmente e os invernos eram mais rigorosos. Com isso houve o avanço de espécies típicas do Cerrado neste período, através do planalto central até as regiões interioranas do Paraná. (RIZZINI, 1979; KAEHLER *et al.*, 2014).

No estado, dentro da área do bioma Mata Atlântica, podem ser distinguidas cinco regiões naturais: litoral, Serra do Mar, primeiro planalto, segundo planalto e terceiro planalto. (MAACK, 1981). Dentro destas regiões de paisagens naturais são encontradas formações campestres, como a Estepe, e três formações florestais: a Floresta Ombrófila Densa (FOD), Floresta Ombrófila Mista (FOM) e a Floresta Estacional Semidecidual (FES). (MMA, 2016). E segundo Maack (1981, p. 223) “a distribuição das áreas de matas no estado do Paraná obedece nitidamente a localização da três principais regiões climáticas do estado e suas regiões altas”.

A FOD tem a maior área conservada no Estado encontrando-se o maior remanescente e é característica de áreas de clima sempre úmido, sendo considerada uma das áreas mais ricas do mundo pela ocorrência de diferentes formas de vida, devido às variações de latitude e altitude. (SEMA, 2010). A FOM tem como principal característica a presença da Araucária (*Araucaria angustifolia*), que encontra-se em perigo de extinção, ou seja, enfrenta risco muito elevado de extinção na natureza. (CNCFLORA, 2012). A FES caracteriza-se pela perda parcial das folhas das árvores do estrato superior da floresta devido à influência climática num determinado período do ano mais seco e frio, que geralmente ocorre na estação mais fria. Nesta ocasião, as árvores controlam seu balanço hídrico e com isso perdem de 20% a 50% das folhas dependendo da estação e do repouso fisiológico. (SEMA, 2010; IBGE, 2012).

A FES se desenvolve sobre os solos de terra roxa, considerado um dos mais ricos do Brasil (KLEIN, 1975; KAEHLER *et al.*, 2014). Quando este tipo vegetacional é comparado com a FOD e a FOM, a FES é mais homogênea em termos estruturais. Ocupava praticamente toda a região abaixo de 500 m de altitude, mas com algumas

interrupções de vegetação de campos e de cerrado que permanecem até hoje nas proximidades de Campo Mourão, em pontos isolados, como áreas relictuais. (KAEHLER *et al.*, 2014).

A FES originalmente cobria a maior parte do terceiro planalto paranaense, nas regiões Norte e Oeste. Sua distribuição original ocupava 37,3% e hoje restam somente 3,4% desse total, sendo considerada a floresta mais ameaçada no estado do Paraná, sendo que as áreas originais foram substituídas por centros urbanos e grandes áreas agricultáveis. Atualmente seu maior remanescente protegido é o Parque Nacional do Iguaçu. (SEMA, 2010).

No oeste do Paraná, onde a FES era o tipo vegetacional dominante, restam apenas pequenos fragmentos isolados de floresta, sendo necessários estudos que possibilitem aplicação de técnicas de conservação, restauração e de manejo ambiental, garantindo desta forma a preservação do pouco que restou desta importante unidade de vegetação, bem como da sua biodiversidade e dos serviços ambientais que as florestas proporcionam. (VERES, 2012; SOUZA, 2015).

Na FES há uma variedade de formas de vida, podem ser observadas espécies arbóreas que possuem caule lenhoso bem definido, com crescimento monopodial e quando atinge cerca de dois metros começa a se ramificar para formar as demais ramificações que constituem a copa, e também constituem de dois a três estratos na floresta. As espécies arbustivas possuem caule lenhoso e não formam fuste, pois se ramificam desde a base, em geral possuem altura que varia de 50 a 250 cm, se situam logo abaixo das árvores. As herbáceas geralmente possuem pequeno porte, mas existem casos que podem chegar a uma altura expressiva, são compostas por Briófitas, Pteridófitas e Angiospermas, sendo um grupo bastante diverso. Há também na FES epífitas, hemiepífitas, hemiparasitas e lianas. (KOZERA; PELUCI, 2015; GONÇALVES; LORENZI, 2007).

Neto e Martins (2003) realizaram levantamento fitossociológico voltado para o componente herbáceo-arbustivo buscando entender as relações sincológicas e a distribuição por classe de tamanho para inferir sobre a organização florestal. Pinto *et al.* (2007), também realizaram levantamento fitossociológico com o mesmo componente para estudar as variações em dois estágios sucessionais. Quanto aos estudos ainda, percebe-se pela literatura que a forma de vida mais estudada da FES é a arbórea. Para este componente se destacam estudos como Souza (2015),

Ivanaukas *et al.* (1999), Daniel e Arruda (2005), Silva *et al.* (2004) e Maragon *et al.* (2008).

O fato de o componente arbóreo ser mais estudado do que os demais, é devido a maior importância econômica que lhe é atribuída, também por concentrar a maior biomassa da floresta. No entanto, os demais componentes também são importantes. Os arbustos, por exemplo, desempenham papel fundamental no início da sucessão, proporcionando um ambiente com condições adequadas para o crescimento das espécies mais exigentes, sendo de grande importância o seu estudo para o desenvolvimento de projetos de restauração e dinâmica de populações. (INSTITUTO HÓRUS, 2016; NETO; MARTINS, 2003).

Em meio ao estado de degradação que as florestas se encontram atualmente, muitos pesquisadores realizam estudos, para caracterizar os diversos ecossistemas. Áreas da ciência como fitogeografia, florística e fitossociologia fornecem informações gerais necessárias para escolha correta, das espécies que serão utilizadas em um projeto de restauração e de gestão ambiental. Mas é necessário também, o fornecimento de outras informações como fenologia, velocidade de crescimento, interações com o substrato, polinização e dispersão, para que os projetos de restauração e de gestão ambiental estejam o mais completo possível, aumentando as chances de sucesso. (ISERNHAGEN, 2001).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo está localizada no fragmento florestal da Universidade Federal do Paraná (UFPR) – Setor Palotina, localizado no município de Palotina - PR ($24^{\circ}17'36''\text{S}$ $53^{\circ}50'31.74''\text{O}$) (FIGURA 1) . É um fragmento urbano e possui uma área aproximada de 4 ha, com duas trilhas que cortam o fragmento. Parte de sua área já foi utilizada há alguns anos como área de lazer sendo ainda encontradas churrasqueiras, capela e mesas dentro da floresta. Além disso, observa-se nas imediações a presença de espécies exóticas de plantas ornamentais, utilizadas para fins de ornamentação na área de maior circulação de pessoas. Atualmente o principal uso deste fragmento está voltado a projetos de pesquisa.

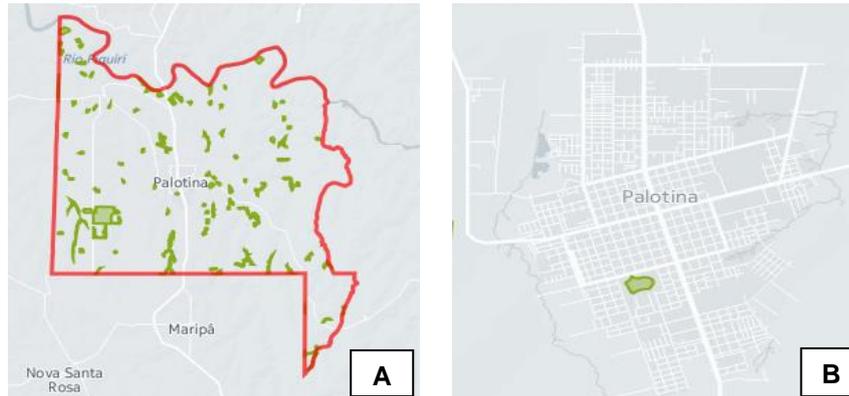
FIGURA 1 – ÁREA DE ESTUDO LOCALIZADA NA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, SETOR PALOTINA, PALOTINA - PR



FONTE: Adaptado de Google Earth (2016).

O município de Palotina possui uma área de $652,01 \text{ km}^2$ e deste total 2,62% possui ainda cobertura vegetal original, encontrando-se muito fragmentada, conforme pode-se observar na (FIGURA 2). (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, 2016).

FIGURA 2 – FRAGMENTOS FLORESTAIS DO MUNICÍPIO DE PALOTINA



FONTE: Adaptado de Fundação SOS Mata Atlântica (2016).
 LEGENDA: A - fragmentos florestais no município de Palotina; B - fragmento urbano, onde o estudo foi realizado.

A precipitação média anual do município de Palotina é de 1600 a 1800 mm, sendo que no trimestre mais chuvoso, que vai de dezembro a fevereiro, a média de precipitação varia de 400 a 500 mm, enquanto que no trimestre mais seco, que vai de junho a agosto, a precipitação média varia de 250 a 350 mm. (IAPAR, 2000).

O clima segundo a classificação de Koppen é Cfa, ou seja, subtropical, sem estação seca definida e a temperatura média do mês mais frio e do mês mais quente varia entre 18°C a 22°C. A temperatura média anual de Palotina varia de 22°C a 23°C, sendo que o trimestre mais frio que vai de junho a agosto a temperatura média varia entre 17°C a 18°C, no trimestre mais quente que vai de dezembro a fevereiro a temperatura média varia entre 28°C a 29°C. (IAPAR, 2000).

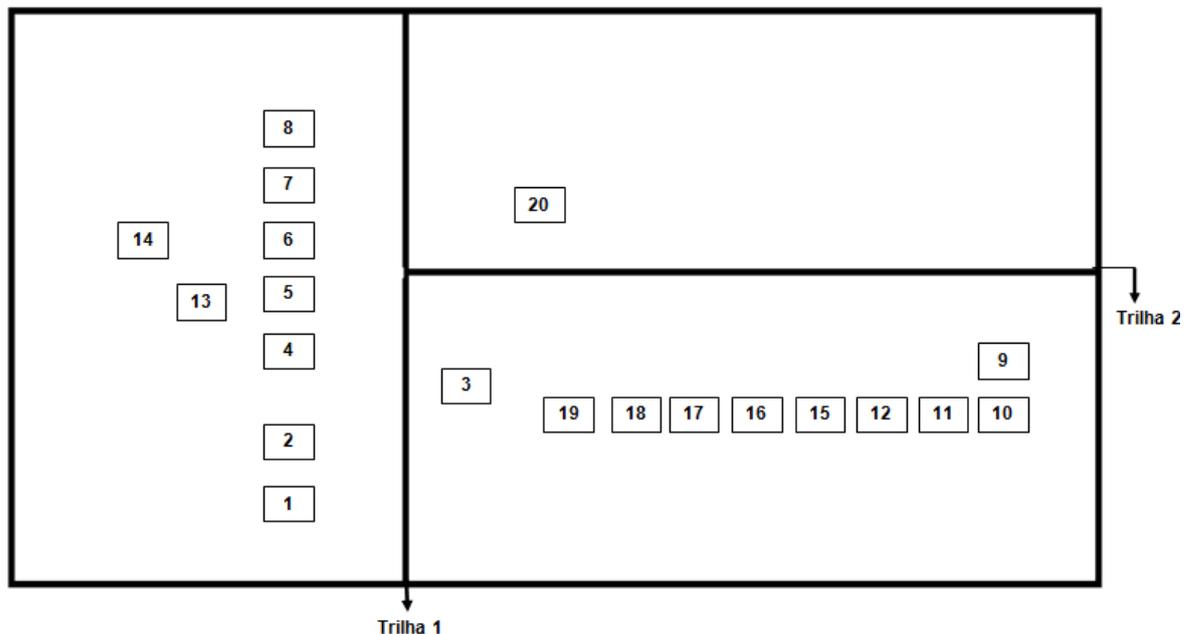
Palotina está localizada no terceiro planalto paranaense (MAACK, 1981), sendo constituído de forma geral por derrames basálticos da Formação Serra Geral. (IAP, 2016). O tipo de solo dominante no município é o Latossolo Vermelho, que são “solos velhos”, ou seja, que já foram bastante intemperizados, profundos, presentes em relevos mais planos e possuem uma boa drenagem devido sua porosidade e permeabilidade. Há também classes de solos como Nitossolo Vermelho e Gleissolo Háplico que são considerados solos de boa fertilidade, drenagem e aeração e se destacam pela grande quantidade de ferro. (EMBRAPA FLORESTAS, 2012; LIMA; LIMA; MELO, 2012, IAP, 2016).

3.2 AMOSTRAGEM FITOSSOCIOLÓGICA

Para a amostragem fitossociológica do componente arbustivo foram instaladas parcelas quadradas de 5 x 5m, como utilizado na maioria dos trabalhos que realizam amostragem fitossociológica de arbusto, tendo como exemplo Pereira (2010). As parcelas foram instaladas ao longo das duas trilhas presentes no fragmento florestal e que foram denominadas de Trilha 1 e Trilha 2. A alocação ocorreu de forma sistemática, com espaçamento entre as parcelas de 5 m. Durante a amostragem, manteve-se uma distância da borda do fragmento e da trilha para evitar o efeito de borda, o que prejudicaria a amostragem, não refletindo a realidade do fragmento. Para instalação das parcelas foram utilizados: estacas de madeira, barbante, trena de 25 e 5 m.

Para a alocação das parcelas evitou-se áreas de borda e clareiras, pois nestes locais as condições para o desenvolvimento das plantas são diferentes do interior da floresta, conseqüentemente, podendo ocorrer espécies diferentes, nestas duas situações não foram alocadas unidades amostrais (FIGURA 3).

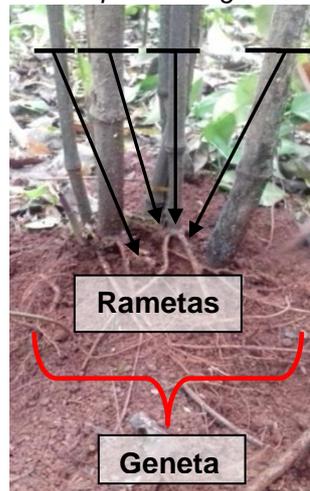
FIGURA 3 – CROQUI ILUSTRADO DA DISPOSIÇÃO DAS PARCELAS DE 5 X 5 M NO FRAGMENTO DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARNÁ, SETOR PALOTINA, PALOTINA - PR



FONTE: O autor (2016).

Nas parcelas foram amostrados todos os arbustos que estavam enraizados dentro dos limites da unidade amostral. Em fichas de campo foram anotadas informações sobre a espécie, a sua altura, se havia a presença de rametas e, neste caso, a quantidade de rametas (FIGURA 4).

FIGURA 4 - GENETA DE *Piper amalago* COM VÁRIAS RAMETAS



FONTE: O autor (2016).

Para entendimento do termo rameta, Gurevitch *et al.* (2009, p. 102) discorre: “cada novo geneta é também um novo rameta, mas o inverso não é necessariamente verdadeiro”, ou seja, uma rameta (é uma ramificação que surge a partir do nível solo a partir de uma “planta-mãe”) é geneticamente igual as demais rametas quando presentes (que seriam as demais ramificações que, da mesma forma, surgem a partir do nível do solo sem ser possível observar se provem da mesma “planta-mãe”) e geneta pode ser definida como a planta em sua totalidade, com cada rameta independente fisiologicamente (GUREVITCH *et al.*, 2009). Estes casos podem ocorrer, segundo Gurevitch *et al.* (2009, p. 103) “em plantas que podem ter propagação clonal, por meio da produção de estruturas que contêm tecidos capazes de produzir uma nova planta geneticamente idêntica à planta-mãe”.

A amostragem foi realizada até a obtenção da estabilização da curva do coletor, que é o ponto em que se atinge a suficiência amostral, ou seja, uma maneira de se calcular a área mínima a ser amostrada. (KERSTEN; GALVÃO, 2011).

Durante as amostragens foram coletadas amostras botânicas para montagem de um herbário de campo e posterior identificação das espécies. Para identificação utilizou-se bibliografia específica para famílias, gêneros e espécies, e também foram

utilizadas exsicatas depositadas no Herbário Campus Palotina (HCP) da UFPR setor Palotina, especialmente aquelas resultantes de um trabalho de um levantamento florístico do componente arbustivo realizado no mesmo local. (ALVES, 2016).

3.3 PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS

Os parâmetros fitossociológicos utilizados foram: Frequência Absoluta (FA) e Relativa (FR), Densidade Absoluta (DA) e Relativa (DR), Importância Relativa (IR).

Segundo Rodrigues (1988, p. 4) a frequência “indica o número de vezes que a espécie ocorreu num dado número de amostras”. A Frequência Absoluta (FA) fornece a idéia de como cada espécie ocupa o espaço na comunidade, refletindo a proporção do número de parcelas em que determinada espécie ocorre em relação ao total de parcelas. (MORO; MARTINS, 2011).

$$FAe = 100(Pe/Pt)$$

FAe = frequência absoluta de determinada espécie “e” (%);

Pe = número de unidades amostrais em que a espécie e ocorre;

Pt = número total de unidades amostrais;

A Frequência Relativa (FR) dá informação sobre a proporção da FA de determinada espécie em relação à comunidade. (MORO; MARTINS, 2011). Segundo Rodrigues (1988, p.4) “a relação de uma dada espécie com FAs de todas as espécies”.

$$FR e = 100(FAe/\Sigma FAt)$$

FR e = frequência relativa de determinada espécie “e” (%);

FAe = frequência absoluta de determinada espécie “e”;

FAt = somatório da frequência absoluta de todas as espécies;

A Densidade Absoluta (DA) representa o número de indivíduos por unidade de área, apresentando resultado em hectare. (MORO; MARTINS, 2011).

$$DA t = N/A$$

DA_t = densidade absoluta da comunidade;
 N = número total de indivíduos amostrados;
 A = área amostrada em hectare;

$$DA_e = n_e/A$$

DA_e = densidade absoluta de determinada espécie “e”;
 n_e = número de indivíduos amostrados em cada espécie “e”;
 A = área amostrada em hectare;

A Densidade Relativa (DR) expressa a porcentagem de indivíduos amostrados pertencentes a uma mesma espécie (MORO; MARTINS, 2011).

$$DR_e = 100 n_e/N$$

DR_e = densidade relativa de determinada espécie “e”;
 n_e = número de indivíduos amostrados em cada espécie “e”;
 N = número total de indivíduos amostrados;

A Importância Relativa (IR) irá agregar os parâmetros relativos que estão sendo utilizados, como a frequência e a densidade, indicando quais as espécies são as mais importantes para a estrutura da comunidade. (MORO; MARTINS, 2011).

$$IR_e = DR_e + FRE$$

IR_e = importância relativa de determinada espécie “e”;
 DR_e = densidade relativa de determinada espécie “e”;
 FRE = frequência relativa de determinada espécie “e” (%);

3.4 ÍNDICE DE DIVERSIDADE

O Índice de Diversidade de Shannon-Weaner (H') expressa a riqueza e a uniformidade. Através deste índice é possível a comparação da diversidade entre diferentes tipos de vegetação. Neste índice quanto maior o H' , maior é a diversidade do que está se estudando. (MATA NATIVA, 2016)

$$H' = [N \ln(N) - \sum_{i=1}^s ni \ln(ni)]/N$$

H' = Índice de Shannon-Weaner;

ni = número de indivíduos amostrados de determinada espécie;

N = número total de indivíduos amostrados;

S = número total de espécies amostradas;

\ln = logaritmo na base neperiana;

3.5 GRÁFICO BOX PLOT

Para obtenção do gráfico Box Plot utilizou-se o programa BioEstat (INSTITUTO MAMIRAUÁ, 2016). Para montar esse gráfico foram necessários os valores mínimo, máximo, mediana, quartil 1 (Q1) e quartil 3 (Q3), referentes a variável altura de cada espécie amostrada.

$$Q1 = (ne + 1)/4$$

$$Q3 = 3(ne + 1)/4$$

n = número de indivíduos de determinada espécie “e”

3.6 CÁLCULO DE DENSIDADE DE RAMETAS

A Densidade de Rametas (D_r) expressa a porcentagem de rametas para cada espécie.

$$D_r = 100 n_{re}/N_r$$

D_r = densidade de rametas;

n_{re} = número de rametas de determinada espécie “e”;

N_r = número total de rametas;

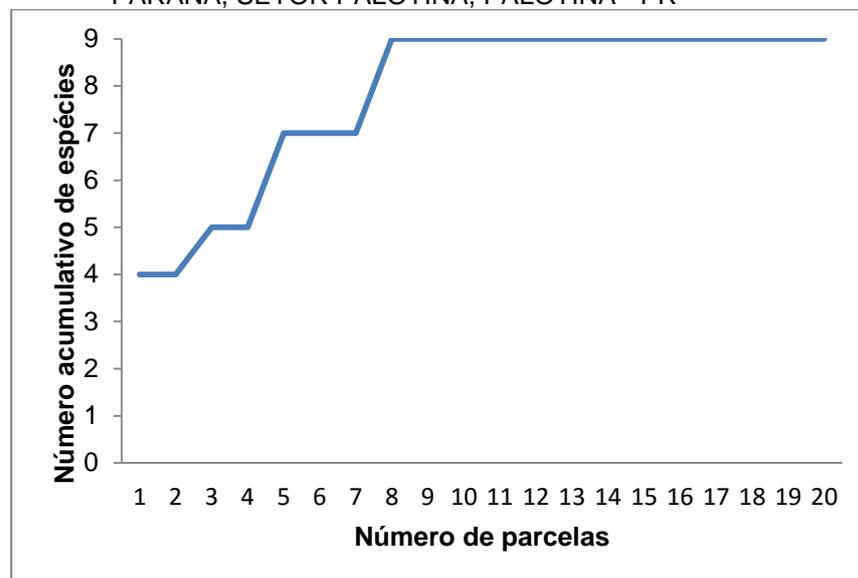
3.7 GRÁFICO DE DENSIDADE RELATIVA POR PARCELA

Para a obtenção deste gráfico utilizou-se o programa AMADO (Analyse graphique d'une MATrice de DONnées) (CENTRE INTERNATIONAL D'INFORMATIQUE ET DE STATISQUE APPLIQUÉES,1994), que foi baseado nos valores de densidade relativa de cada espécie por parcela.

4 RESULTADOS

Para a realização deste estudo, foram instaladas 20 unidades amostrais ao longo das Trilhas 1 e 2. Este número de parcelas foi suficiente para amostragem do componente arbustivo, pois a curva do coletor iniciou a sua estabilização a partir da parcela 8 (GRÁFICO 1).

GRÁFICO 1 - CURVA DO COLETOR OBTIDA PARA AS 20 PARCELAS ALOCADAS NO FRAGMENTO DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, SETOR PALOTINA, PALOTINA - PR



FONTE: O autor (2016).

No estudo foram amostradas nove espécies de arbustos, através do site Flora do Brasil, verificou-se algumas informações conforme (TABELA 1).

TABELA 1 - INFORMAÇÕES GERAIS SOBRE AS ESPÉCIES AMOSTRADAS

Família	Espécie	Origem	ENDEM	Domínios fitogeográficos
Acanthaceae	<i>Justicia brasiliana</i> Roth	Nativa	NE	MA
	<i>Ruellia brevifolia</i> (Pohl) C.Ezcurra	Nativa	NE	AM; MA; CE
	<i>Streblacanthus dubiosus</i> (Lindau) V.M.Baum	Nativa	NE	AM; MA
Euphorbiaceae	<i>Acalypha gracilis</i> Spreng.	Nativa	E	AM; CA; CE; MA; PA
Malvaceae	<i>Pavonia sepium</i> A.St.-Hil.	Nativa	NE	CE; MA
Piperaceae	<i>Piper amalago</i> L.	Nativa	NE	AM; CA; CE; MA; PA
	<i>Piper glabratum</i> Kunth	Nativa	NE	AM; MA; CE; CA
Rubiaceae	<i>Psychotria astrellantha</i> Wernham	-	-	-
Violaceae	<i>Hybanthus bigibbosus</i> (A.St.-Hil.) Hassl.	-	-	-

FONTE: Flora do Brasil (2016).

LEGENDA: Endemismo (ENDEM); Não Endêmica (NE); Endêmica (E); Mata Atlântica (MA); Amazônia (AM); Cerrado (CE); Caatinga (CA); Pampa (PA); (-) sem informação.

As nove espécies amostradas nas 20 parcelas estão distribuídas, em seis famílias botânicas. As famílias que possuíram mais de uma espécie foram Acanthaceae com três espécies e Piperaceae com duas. As demais possuem apenas uma espécie.

Piper glabratum, *Streblacanthus dubiosus* e *Piper amalago* são as espécies que apresentaram os maiores valores de IR, somando é equivalente a 81,17% do valor total deste parâmetro. *Piper glabratum* se destaca pela FR = 30,37% e pela DR = 32,96%, *Streblacanthus dubiosus* se destaca pela DR = 44,54% e *Piper amalago* pela FR = 28,58%. A espécie mais frequente foi *Piper glabratum*, pois das 20 unidades amostrais ocorreu em 17 e *Streblacanthus dubiosus* apresentou a maior densidade, refletindo a espécie com maior número de indivíduos na área estudada (TABELA 2).

TABELA 2 – PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS ESTIMADOS PARA AS ESPÉCIES AMOSTRADAS NO FRAGMENTO DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, SETOR PALOTINA, PALOTINA - PR

Espécies	U.A	FA*	FR*	DA (ha)	DR*	h	IR*
<i>Piper glabratum</i>	17	85	30,37	2960	32,96	123,41	63,33
<i>Streblacanthus dubiosus</i>	8	40	14,30	4000	44,54	44,16	58,84
<i>Piper amalago</i>	16	80	28,58	1040	11,58	135,71	40,16
<i>Justicia brasiliiana</i>	7	35	13,01	440	4,90	95,91	17,91
<i>Hybanthus bigibbosus</i>	2	10	3,58	280	3,12	40,00	6,70
<i>Acalypha gracilis</i>	2	10	3,58	80	0,89	76,25	4,47
<i>Psychotria astrellantha</i>	2	10	3,58	40	0,45	149,00	4,03
<i>Ruellia brevifolia</i>	1	5	1,20	120	1,34	66,00	2,54
<i>Pavonia sepium</i>	1	5	1,80	20	0,22	20,00	2,02

FONTE: O autor (2016)

LEGENDA: Número de Unidades Amostrais que a espécie ocorreu (U.A); Frequência Absoluta (FA); Frequência Relativa (FR); Densidade Absoluta (DA); Densidade Relativa (DR); Altura (h); Importância Relativa (IR)

NOTA:* valores em porcentagem.

Piper glabratum, *Streblacanthus dubiosus* e *Piper amalago* apresentam-se como as espécies, que possuem os maiores valores de DR. Somando os seus respectivos valores, representam cerca de 90% do valor total deste parâmetro, sendo que *Streblacanthus dubiosus* destaca-se com o maior valor.

O valor de densidade absoluta da comunidade foi de 8980 indivíduos de arbustos por hectare, entre as espécies amostradas o índice de diversidade foi de 1,37. A altura variou entre 20 cm e 135 cm e as espécies mais altas da área estudada pertencem à família Piperaceae, apresentando maior valor *Piper amalago*.

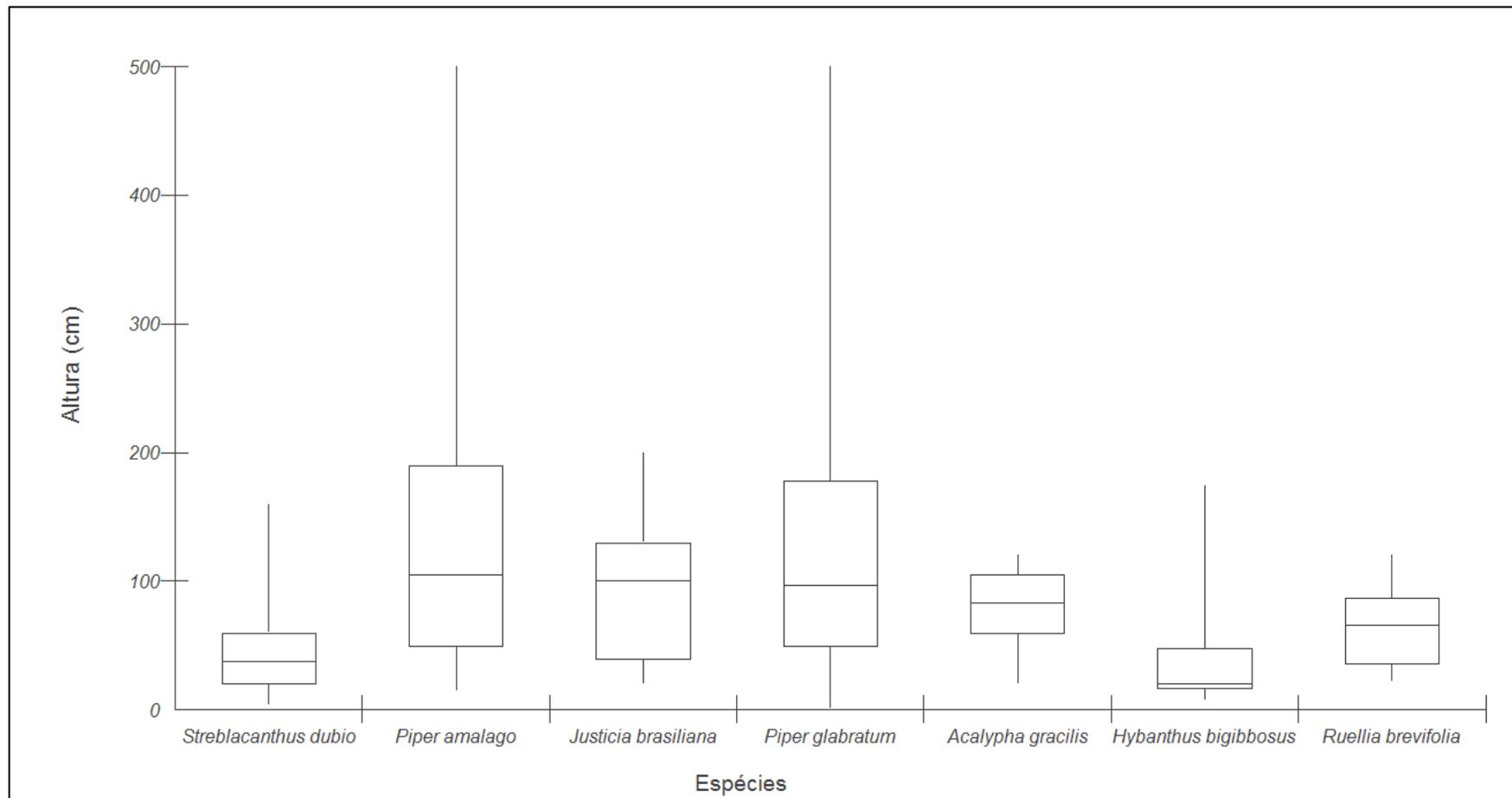
Pavonia sepium teve somente um indivíduo amostrado, com altura de 20 cm; *Psychotria astrellantha* teve somente dois indivíduos amostrados, a média de altura foi de 149 cm. Como estas duas espécies tiveram poucos indivíduos amostrados, não foram ilustradas no gráfico 2.

A família Piperaceae foi a que apresentou maior variação de altura, sendo que *Piper glabratum* apresenta a maior variação, em que foram mensurados indivíduos de 1 até 500 cm. As espécies que apresentaram menor variação de altura foram *Ruellia brevifolia* e *Acalypha gracilis*.

Streblacanthus dubiosus, *Acalypha gracilis* e *Ruellia brevifolia* apresentam uma proporção muito similar de indivíduos altos e baixos, de acordo com gráfico 2. *Piper amalago* e *Piper glabratum* possuem uma maior concentração de indivíduos com altura maior, com valores acima de 100 cm. Enquanto *Justicia brasiliiana* possui uma maior concentração de indivíduos com altura menor, com valores abaixo de 100 cm. *Hybanthus bigibbosus* possui maior concentração de indivíduos com alturas maiores para a espécie, com valores acima de 10 cm.

As espécies que apresentam maiores valores de altura foram *Piper glabratum* e *Piper amalago*; *Justicia brasiliiana* apresentou valores intermediários e *Streblacanthus dubiosus*, *Acalypha gracilis*, *Hybanthus bigibbosus* e *Ruellia brevifolia* os menores valores. Conforme o gráfico 2, a maioria das espécies amostradas possuem até 200 cm de altura, mas existem exceções. Há indivíduos de pequeno porte que provavelmente foram amostrados ainda jovens, casos como *Piper glabratum* e *Piper amalago* com indivíduos de grande porte, em estágio de desenvolvimento avançado.

GRÁFICO 2 - BOX PLOT DAS ALTURAS DE SETE ESPÉCIES AMOSTRADAS NO FRAGMENTO DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL, DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, SETOR PALOTINA, PALOTINA - PR



FONTE: O autor (2016).

Piper glabratum, *Streblacanthus dubiosus* e *Piper amalago* também apresentam os maiores valores, no parâmetro densidade de rametas (D_r). Somando seus respectivos valores, representam cerca de 91% do valor total, sendo que *Piper glabratum* apresenta o maior valor, ou seja, a espécie que possui maior número de ramificações a partir do solo, sendo que o seu número máximo de rametas foi de 16 unidades (TABELA 3).

TABELA 3 – VALORES MÍNIMOS, MÁXIMOS E DENSIDADE RELATIVA DE RAMETAS DAS ESPÉCIES ARBUSTIVAS AMOSTRADAS NO FRAGMENTO DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, SETOR PALOTINA, PALOTINA - PR

Espécies	Nº mín. de rametas	Nº máx. de rametas	D_r (%)
<i>Piper glabratum</i>	1	16	51,71
<i>Streblacanthus dubiosus</i>	1	6	26,81
<i>Piper amalago</i>	1	9	12,60
<i>Justicia brasiliana</i>	1	6	3,83
<i>Hybanthus bigibbosus</i>	1	3	2,02
<i>Acalypha gracilis</i>	1	3	0,81
<i>Ruellia brevifolia</i>	1	6	1,92
<i>Psychotria astrellantha</i>	1	-	0,20
<i>Pavonia sepium</i>	1	-	0,10

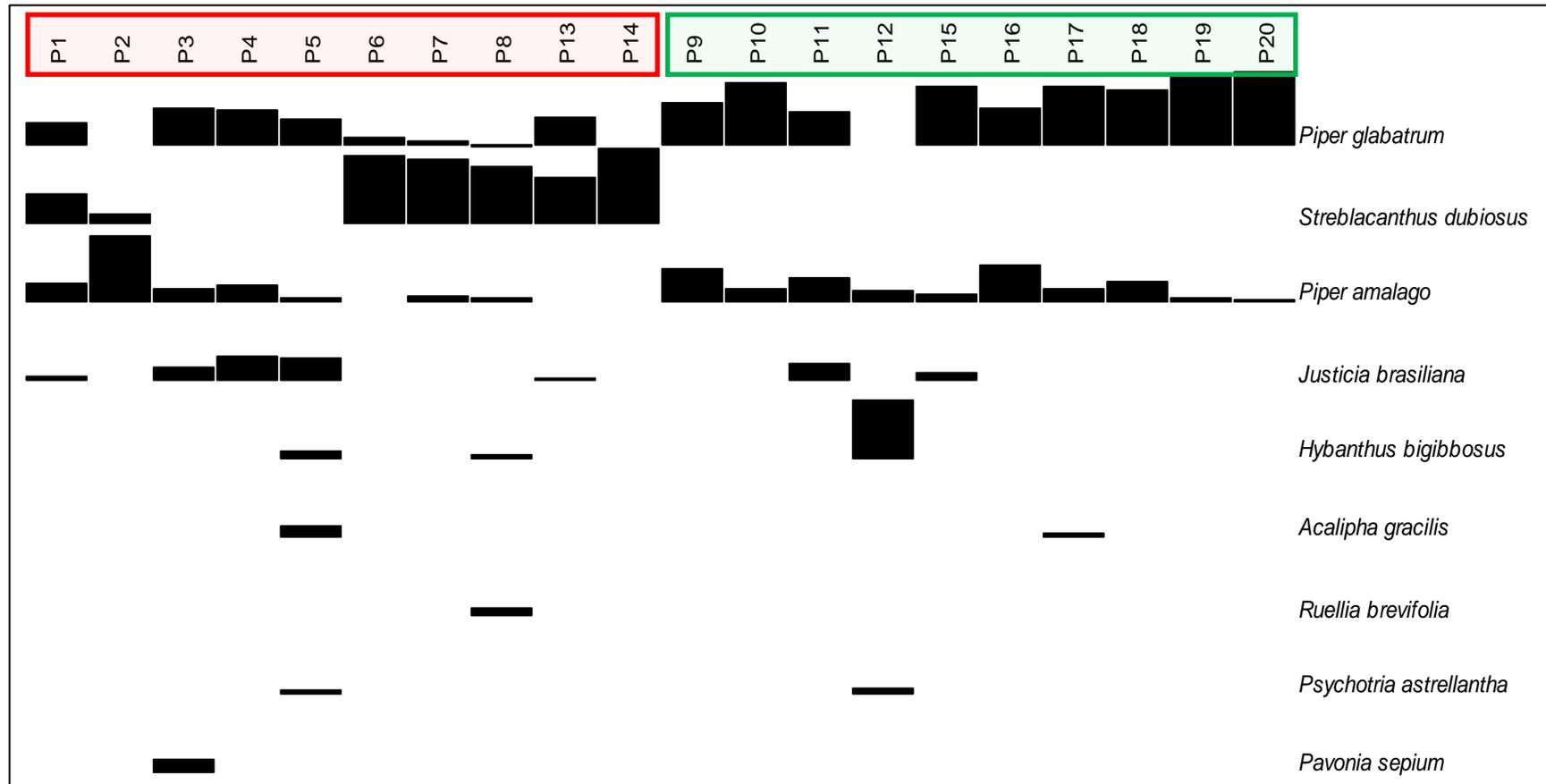
FONTE: O autor (2016)

LEGENDA: Densidade relativa de rametas (D_r); (-) sem valor máximo.

De acordo com o gráfico 3, nota-se que na trilha 1 há uma maior riqueza de espécies, pois ocorreram as nove espécies amostradas, já na trilha 2 ocorreu somente seis, possuindo menor riqueza. *Piper glabratum* e *Piper amalago* são as espécies que possuem melhor distribuição na área, pois possuem os maiores valores de FR. Na trilha 2 a maioria dos indivíduos registrados pertencem a *Piper glabratum* e *Piper amalago*, e entre estas espécies, *Piper glabratum* é a que possui o maior número de indivíduos.

Streblacanthus dubiosus ocorreu somente na trilha 1 nas parcelas 1, 2, 6, 7, 8, 13 e 14 e possui uma maior concentração de indivíduos no local onde foram alocadas as parcelas 6, 7, 8, 13 e 14.

GRÁFICO 3 – DENSIDADE RELATIVA DAS ESPÉCIES AMOSTRADAS POR PARCELA ALOCADA NO FRAGMENTO DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ – SETOR PALOTINA, PALOTINA - PR



FONTE: O autor (2016).

LEGENDA: Em vermelho são as parcelas que foram alocadas na trilha 1 e em verde as parcelas que foram alocadas na trilha 2. E as espécies estão posicionadas de acordo com o IR de forma decrescente.

5 DISCUSSÃO

Com o estudo fitossociológico foi possível conhecer, as principais espécies arbustivas deste fragmento, as mais importantes para estrutura e que caracterizam, a maioria dos fragmentos de FES no oeste do Paraná. Alves (2016) em seu estudo florístico que foi realizado na mesma área, verificou que as famílias de maior riqueza foram Piperaceae (2 espécies) e Acanthaceae (4 espécies). Ribeiro (2015) em seu estudo florístico em um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Aluvial (FESA), no mesmo município também verificou, que as famílias mais ricas foram Piperaceae (6 espécies) e Acanthaceae (4 espécies) e Neto e Martins (2003) também verificaram como uma das mais importantes, a família Piperaceae, corroborando com este estudo.

Neste estudo foram identificadas 9 espécies arbustivas, enquanto que Alves (2016) identificou 22 espécies, Ribeiro (2015) identificou 17 e Peluci (2014) em estudo fitossociológico realizado no Parque Estadual do São Camilo (PESC), identificou 4 espécies. Comparando as áreas, a área de estudo teve uma maior riqueza de espécies, do que o fragmento de FESA e o PESC. Provavelmente o processo sucessional do fragmento de FESA e do PESC esteja mais avançado, quando comparado ao fragmento onde foi realizado o presente estudo, por isso apresentaram um número menor de espécies arbustivas. Um maior número de espécies arbustivas, geralmente é identificado nas fases iniciais da regeneração natural, como foi verificado por Venzke e Martins (2013) em área de pastagens e lavouras recentemente abandonadas (1 - 3 anos), em que havia o predomínio de arbustos. Kunz e Martins (2013) também não encontraram arbustos, que estão presentes nas fases iniciais do processo sucessional, em locais de estágio médio e avançado de sucessão, desta forma possivelmente esta característica justifique as variações de riqueza identificadas no PESC e FESA.

Alves (2016) verificou na avaliação florística, que a altura de *Piper glabratum* e *Piper amalago* estava entre 1,8 m e 2 m, no entanto, os resultados deste estudo resultaram em valores ainda maiores. Observou-se que estas espécies arbustivas, são mais altas do fragmento, em que foram amostrados indivíduos com até 5 m de altura.

A altura do estrato arbustivo também apresentou uma grande variação, prevalecendo entre 15 e 200 cm. Alves (2016) verificou que a altura variava de 50 a

250 cm numa observação apenas visual e Peluci (2014) por meio de amostragens, verificou que os arbustos de maior porte no PESC, possuíam altura acima de 50 cm. Mesmo que a área de estudo e o PESC pertencem ao mesmo tipo vegetacional, que é a FES, se observa diferenças entre os dois locais, que provavelmente são devidas ao estágio sucessional em que cada local se encontra, também pela intensidade de perturbações que sofreram no passado. Além disso, há de se considerar que em um fragmento urbano, como o que foi estudado as perturbações são mais intensas.

Streblacanthus dubiosus foi a espécie que apresentou maior densidade. Ocorre no interior da mata, como foi verificado por (ALVES, 2016), e de forma agregada, especialmente onde há uma maior ocorrência de clareiras. Só houve a ocorrência desta espécie na trilha 1, o maior número de indivíduos esteve concentrado, em uma região onde há uma maior presença de clareiras. A sua baixa capacidade de dispersão (CNCFLORA, 2012) pode ser um dos fatores, que faz com que esta espécie ocorra de forma agregada, mas seriam necessárias outras avaliações para entender a forma de distribuição dessa espécie no fragmento.

Apesar de *Streblacanthus dubiosus* ser a espécie mais densa, neste fragmento, em consulta ao site CNCFlora (2012), verificou-se que está espécie ocorre somente em dois estados brasileiros que são o Acre e o Paraná, tendo assim uma distribuição disjunta. Através deste site verificou-se também, que esta espécie encontra-se em perigo de extinção, o que se infere é que a população esteja muito fragmentada, pela ocorrência de desmatamento e queimadas, devido a sua baixa capacidade de dispersão, a sua recuperação se torna ainda mais complicada. Mas a alta densidade desta espécie mostra que o fragmento, está fornecendo condições adequadas para seu desenvolvimento e permanência, ocorrendo a sua auto-regeneração. (PIMENTEL *et al.*, 2007).

Vale ressaltar que esta espécie não ocorre na clareira em si, pois nas clareiras há o predomínio de lianas. Sua maior ocorrência está localizada próxima das bordas das clareiras, onde se tem um pouco mais de sombreamento. Pelo que se observou visualmente a trilha 2 parece ter um dossel mais alto do que a trilha 1, e talvez este seja um dos principais fatores da sua não ocorrência nas parcelas alocadas na trilha 2. Conforme em comunicação pessoal de Jhéssica Letícia Bald, que realizou estudo fitossociológico das espécies arbóreas no mesmo fragmento em 2015, nas proximidades da trilha 2 foram registradas as espécies mais altas e de maiores perímetros, conforme observado *in loco*.

Informações sobre como ocorreu a exploração deste fragmento não foram encontradas, mas o que se observa a campo é que na trilha 1 a perturbação parece mais recente, devido a altura menor do dossel, árvores de menores diâmetros e maior quantidade de clareiras, quando comparada a trilha 2, inferindo-se que a sucessão na trilha 2 esteja mais avançada do que na trilha 1. Em estudo de Rosa (2015), através de seus resultados, verificou-se que áreas em estágio sucessional inicial a área basal é 1,9 vezes menor do que a área basal em áreas que estão em estágio sucessional avançado.

Alves (2016) também verificou a presença marcante do gênero *Piper* e de acordo com os resultados foi o gênero mais frequente somando os valores de FR das duas espécies é equivalente a 59% deste parâmetro. As duas espécies foram amostradas no interior da mata, mas *Piper amalago* também foi verificado na borda do fragmento e morfologicamente são muito parecidas. (ALVES, 2016). Estudo realizado por Pezzatto e Wisniewski (2006) mostrou que uma espécie do gênero *Piper* esteve entre as espécies que apresentaram maior valor de importância para a sere sucessional capoeirinha, que é um dos seres sucessionais iniciais. A grande frequência deste gênero pode estar relacionada à fase de sucessão em que se encontra o fragmento.

Piper glabratum e *Piper amalago* possuem uma distribuição ampla, ou seja, não ocorrem somente na FES e possuem dispersão zoocórica, aquela que é feita por animais. (CAVASSANI, 2007; SPINA *et al.*, 2001). Por possuírem esta forma de dispersão, isso permite que estas espécies possuam uma maior frequência, como obtido neste estudo, pois os animais levam para longe as sementes, propagando-se com maior facilidade. Pinto e Filho (2006) em seu estudo com morcegos no município de Cianorte – PR verificaram que das quatro espécies de morcegos amostrados, três espécies se alimentaram de *Piper glabratum*, sendo que a espécie de morcego *Carollia perspicillata* teve preferência pelos frutos da família Piperaceae.

Justicia brasiliana está entre as espécies mais frequentes e entre as quatro mais importantes para o fragmento. Esta espécie também é zoocórica o que auxilia o aumento da frequência, permitindo assim uma maior dispersão pelo fragmento. De acordo com Bueno (2012) é uma espécie ornitófila, e está entre as três espécies mais visitadas por beija-flores.

Fuhro *et al.* (2005) constataram que *Justicia brasiliana* é uma das espécies arbustivas mais marcantes tanto na borda quanto no interior da floresta. Esta

espécie apresentou indivíduos com até 200 cm de altura como foi verificado por Alves (2016). Mas a maior parte dos indivíduos apresentam altura inferior a 100 cm, como foi apresentado por Azambuja *et al.* (2007) onde do total de 65 indivíduos 53 foram inseridos na classe de tamanho de 30 – 150 cm, sendo que somente 12 indivíduos foram inseridos na classe de tamanho de 150 – 300 cm.

Das nove espécies amostradas, cinco ocorreram no estudo de Ribeiro (2015) que foram *Justicia brasiliana*, *Piper glabratum*, *Piper amalago*, *Acalypha gracilis* e *Pavonia sepium* e uma ocorreu no estudo de Peluci (2014) que foi *Acalypha gracilis*. Mas *Acalypha gracilis* nos dois estudos está classificada quanto a forma de vida como herbácea, e isso se justifica porque provavelmente estes indivíduos foram amostrados ainda jovens, por isso classificada como herbácea.

Alves (2016) em estudo florístico na mesma área verificou que o gênero *Psycotria* está entre os de menor porte, mas verificou-se que altura média da espécie deste gênero foi equivalente a 149 cm. De acordo com os resultados as espécies de menor porte são *Pavonia sepium* e *Hybanthus bigibbosus*, divergindo de Alves (2016).

Hybanthus bigibbosus é uma espécie autocóricas e possui distribuição ampla e assim como *Acalypha gracilis*. (VALE *et al.*, 2013; CAVASSANI, 2007). Em estudo realizado em uma Floresta Estacional Decidual em Santa Maria – RS foi verificado a presença de *Hybanthus bigibbosus* entre as espécies com maior densidade de indivíduos na regeneração (LONGHI *et al.*, 2000).

Pavonia sepium também possui distribuição ampla e é uma espécie zoocórica (VALE *et al.*, 2013; CAVASSANI, 2007). Em estudo de Steiner *et al.* (2010) *Pavonia sepium* foi identificada como uma das espécies polinizadas por abelhas, neste estudo os autores capturaram a maioria das abelhas em plantas subarbustivas, arbustivas nativas, desta forma fica evidente a importância destas plantas para manutenção da diversidade de abelhas.

Ruellia brevifolia foi amostrada somente em uma parcela e os indivíduos estavam concentrados em uma região da parcela onde se tinha maior luminosidade como observado por Sigrist e Sazima (2001). Estes autores verificaram que esta espécie forma agrupamentos descontínuos e densos em locais abertos, mas com sombreamento e em ambientes sujeitos a alterações. Estes autores também verificaram que os seus principais polinizadores eram beija-flores e borboletas e que apresentam floração o ano todo, produzindo dois tipos de flores de acordo com a

sazonalidade; nos períodos secos produzem flores cleistógamas, e nos períodos mais úmidos flores casmógamas. E o fato de possuírem dois grupos de polinizadores favorece a sua permanência em ambientes que estão sujeitos a alterações.

Quanto ao índice de Shannon ($H' = 1,37$), comparando ao de outros estudos, representa uma baixa diversidade. Em áreas de FES os maiores valores foram obtidos por Peluci (2014) - $H' = 2,10$, para o componente herbáceo-arbustivo no mesmo município; Pimentel *et al.* (2007) - $H' = 2,68$, em fitossociologia do sub-bosque em Irati – PR em Floresta Ombrófila Mista secundária; Neto e Martins (2003) - $H' = 3,38$ para o sub-bosque de uma FES em Viçosa – MG; e Paiva *et al.* (2015) - $H' = 2,38$ para um fragmento urbano de FES Montana após dez anos de sucessão. Vale ressaltar que estes estudos possuem espécies de mais de uma sinússia, por isso apresentam uma maior diversidade quando comparados. Considerando-se o fato de estar se tratando apenas da sinússia arbustiva, o fragmento possui diversidade média para o componente arbustivo.

Alves (2016) verificou a presença de três espécies arbustivas exóticas na área de estudo que são *Cordyline terminalis*, *Sanchezia nobilis* e *Murraya paniculata*. Kupas (2016) também verificou a presença marcante *Epipremnum aureum* - uma espécie herbácea exótica que ocorreu em todas as parcelas e apresentou os maiores valores de Cobertura Relativa (CR) tanto na amostragem de outono/inverno com $CR = 83,7\%$ quanto na amostragem primavera verão com $CR = 86\%$. Esta espécie é uma hemiepífita secundária, ou seja, inicia seu desenvolvimento no solo e depois continua como epífita sobre as árvores.

O que se observa visualmente é uma maior cobertura de *Epipremnum aureum* na trilha 2. Provavelmente a alta cobertura desta planta seja um dos fatores da menor riqueza de espécies arbustivas nesta trilha. O que se infere é que pelos resultados relacionados a *Epipremnum aureum*, pelos altos valores de cobertura, esta espécie pode estar prejudicando o desenvolvimento de outras espécies principalmente da regeneração natural, pois a maior parte do fragmento possui o solo coberto por esta espécie, prejudicando a germinação e o desenvolvimento de plântulas. As espécies arbustivas, tanto quanto as arbóreas, podem estar sendo afetadas da mesma forma. Sugere-se que estudos sejam realizados para avaliar o grau de interferência da espécie exótica na regeneração da floresta.

FIGURA 5 – COBERTURA DE *Epipremnum aureum* NO FRAGMENTO DE FLORESTA ESTACIONAL SEMINDECIDUAL DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ – SETOR PALOTINA, PALOTINA - PR



FONTE: O autor (2016)

LEGENDA: A – Vista da área da trilha 1; B - Vista da área da trilha 2.

Durante as amostragens também pode se observar uma diferença estrutural no fragmento, inferindo-se que a região da trilha 1 fosse diferente da região da trilha 2. Kupas (2016) conseguiu verificar essa diferença através de análises multivariadas, detectando a presença de áreas distintas no fragmento. Alves (2016) também observou esta diferença, embora todo fragmento esteja no mesmo estágio médio de sucessão, como confirmado pela presença de espécies muito frequentes e com grande densidade de indivíduos característicos deste estágio sucessional.

As espécies amostradas caracterizam o sub-bosque do fragmento sendo as mais importantes na estrutura. Conforme Peluci (2014), além de participarem da estrutura florestal também fornecem alimento e abrigo para os animais e proteção ao solo, evitando processos erosivos através de um bom escoamento superficial.

Através dos resultados foram obtidas informações que poderão ser utilizadas em outros estudos e na aplicação de técnicas que visem a recuperação do fragmento e um maior enriquecimento com espécies nativas. (PAIVA *et al.*, 2015).

Mesmo com a presença de exóticas, conforme registrado em estudo florísticos anteriores (ALVES, 2016; SANTOS, 2016), o fragmento ainda possui espécies nativas características, que estão se desenvolvendo e permanecendo, permitindo o avanço da sucessão. Como já existem trilhas no interior da floresta e pela fácil localização do fragmento, seria interessante que fosse utilizado para fins de educação ambiental. Certamente um trabalho desta natureza contribuiria, para a preservação das últimas áreas deste tipo de unidade vegetacional do Paraná. O conhecimento sobre a flora e a fauna local ressaltam a importância do cuidado das áreas naturais para manutenção da vida, com qualidade para todos os seres vivos.

6 CONCLUSÃO

Através do estudo fitossociológico do componente arbustivo, verificou-se que as espécies amostradas são características de sub-bosque de áreas de FES. As espécies mais importantes para a estrutura do fragmento foram *Piper glabratum*, *Streblacanthus dubiosus* e *Piper amalago*, sendo que *Piper glabratum* e *Piper amalago* são as mais frequentes.

Streblacanthus dubiosus é a espécie com maior valor de densidade, mas devido a sua distribuição agregada ocasionada principalmente pela baixa capacidade de dispersão, faz com que esta espécie não seja a mais frequente. E apesar de ser a mais densa, esta espécie consta na lista vermelha e encontra-se em perigo de extinção.

Em relação às rametas (ramificações que partem do solo), notou-se que as espécies não seguem o mesmo padrão, existindo espécies que o número máximo de ramificações não passa de três e espécies como *Piper glabratum* que apresentou maior densidade de rametas, chegando a $D_r = 51,71\%$. *Piper amalago* e *Piper glabratum* são as espécies de maior porte do componente arbustivo, enquanto que *Pavonia sepium* e *Hybanthus bigibbosus* são as de menor porte.

Em relação à *Ruellia brevifolia* apresenta uma distribuição agregada e se desenvolve nos locais onde se tem maior luminosidade e com perturbações.

Apesar de ser um fragmento urbano que sofreu e ainda sofre várias perturbações, há a presença de espécies nativas características da FES existindo, portanto, diversidade de espécies neste ambiente.

Um dos maiores problemas deste fragmento é a invasão por espécies exóticas, desta forma seria necessário a aplicação de técnicas de remoção destas espécies, principalmente de *Epipremnum aureum* que já possui um nível de ocupação bastante elevado, evitando que passe a dominar o sub-bosque comprometendo a regeneração natural e eliminando as espécies nativas por competição dos recursos naturais.

Este estudo forneceu uma base de informações sobre a FES do município de Palotina. As informações obtidas poderão ser utilizadas em outros trabalhos realizados na FES no município e na região oeste do Paraná, contribuindo ainda mais para o conhecimento deste tipo vegetacional que outrora foi dominante na região oeste e norte do Paraná.

REFERÊNCIAS

ALVES, V. A. **Estudo florístico das espécies arbustivas da Floresta Estacional Semidecidual da Universidade Federal do Paraná, Setor Palotina, Palotina – PR.** Relatório Final de Iniciação Científica, 2016.

AMADO – Analyse graphique d'une Matrice de DONnées. **Centre International d'Informatique et de Statistique Appliquées.** 1994.

AZAMBUJA, B. O.; GABRIEL, C.; GIEHL, E. L. H.; EISINGER, S. M. Estrutura do componente arbustivo de uma Floresta Estacional no sul do Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, supl. 2, p. 768 – 770, jul. 2007.

BERNO, M. P. **Relações culturais dentro do contexto de modernização de Palotina.** 2016. Disponível em:<http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/producoes_pde/artigo_martin_luis_berno.pdf>. Acesso em: 23/05/2016.

BUENO, R. O. **Fatores que influenciam interações entre beija – flores e plantas em Mata Atlântica: disponibilidade de recursos e ajustes morfológicos.** 113 f. Tese (Doutorado), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, julho. 2012.

CAVASSANI, A. T. **Floresta Estacional Semidecidual da bacia do médio rio Ivaí – PR: um estudo da dinâmica de regeneração e do potencial uso das espécies na restauração de ecossistemas.** 80 f. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007.

CNCFlora. ***Araucaria angustifolia* in Lista Vermelha da flora brasileira. Centro Nacional de Conservação da Flora.** 2012. Disponível em:<<http://cncflora.ibrij.gov.br/portal/pt-br/profile/Araucaria%20angustifolia>>. Acesso em: 09/11/2016.

CNCFlora. ***Streblacanthus dubiosus* in Lista Vermelha da flora brasileira. Centro Nacional de Conservação da Flora.** 2012. Disponível em:<<http://cncflora.ibrij.gov.br/portal/pt-br/profile/Streblacanthus%20dubiosus>>. Acesso em: 09/11/2016.

DANIEL, O.; ARRUDA, L. Fitossociologia de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Aluvial às margens do Rio Dourados, MS. **Revista Scientia Forestalis**, n. 68, p.69-86, 2005. Disponível em:<<http://www.ipef.br/publicacoes/scientia/nr68/cap07.pdf>>. Acesso em: 10/09/2016.

EMBRAPA FLORESTAS (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária). CURCIO, G. R. **Mapa Simplificado de Solos do Estado do Paraná.** 2012. Disponível em:<http://www.escola.agrarias.ufpr.br/arquivospdf/mapa_solos_pr.pdf>. Acesso em: 25/05/2016.

Flora do Brasil. 2016. Disponível em:<<http://floradobrasil.ibrij.gov.br/reflora/listaBrasil/PrincipalUC/PrincipalUC.do;jsess>>

ionid=86184619C8146A764F28CFAB8B9FB63E#CondicaoTaxonCP>. Acesso em: 09/09/2016.

FUHRO, D.; VARGAS, D.; LAROCCA, J. Levantamento florístico das espécies herbáceas, arbustivas e lianas da Floresta de Encosta da Ponta do Cego, Reserva Biológica do LAMI (RBL), Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. **Pesquisas, Botânica**, n. 56, p. 239 – 256, São Leopoldo: Instituto Anchieta de Pesquisas, 2005.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. **Aqui tem Mata?**. 2016. Disponível em:<<http://aquitemmata.org.br/#/>>. Acesso em: 10/09/2016.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. **Florestas**. Disponível em:<<https://www.sosma.org.br/nossa-causa/a-mata-atlantica/>>. Acesso em: 22/11/2016.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. **Relatório anual 2015**. 2015. Disponível em:<https://www.sosma.org.br/wp-content/uploads/2016/08/RA_SOSMA_2015-Web.pdf>. Acesso em: 10/09/2016.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA.; INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica período 2013 – 2014**. São Paulo, 2015. Disponível em:<http://mapas.sosma.org.br/site_media/download/atlas_2013-2014_relatorio_tecnico_2015.pdf>. Acesso em: 15/10/2016.

GONÇALVES, E. G.; LORENZI, H. Morfologia vegetal: organografia e dicionário ilustrado de morfologia das plantas vasculares. **Instituto Plantarum de Estudos da Flora Ltda**. São Paulo, 2007.

GONÇALVES, E. Se não fugir, é planta. **Editora Europa**, São Paulo, SP. 2015.

Google Earth. 2016. Disponível em:<<https://www.google.com.br/intl/pt-BR/earth/>>. Acesso em: 22/11/2016.

GUREVITCH, J.; SCHEINER, S. M.; FOX, G. A. Ecologia Vegetal. 2º Ed. 2009.

IAP – Instituto Ambiental do Paraná. **Plano de Manejo Parque Estadual do São Camilo**. 2016. Disponível em:<http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Plano_de_Manejo/Parque_Estadual_de_Sao_Camilo/5encarte1contextualizacaodauc.pdf>. Acesso em: 15/10/2016.

IAPAR (Instituto Agrônomo do Paraná). CAVIGLIONE, J. H.; KIIHL, L. R. B.; CARAMORI, P. H.; OLIVEIRA, D. **Cartas Climáticas do Paraná**. Londrina, 2000. Disponível em:<<http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=677>>. Acesso em: 25/05/2016.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Biomás**. 2016. Disponível em:<<http://7a12.ibge.gov.br/vamos-conhecer-o-brasil/nosso-territorio/biomas.html>>. Acesso em: 09/09/2016.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. 2. ed. Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <<http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv63011.pdf>>. Acesso em: 09/09/2016.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Mapa de Biomas e de Vegetação**. 2004. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/21052004biomashtml.shtml>>. Acesso em: 09/09/2016.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Levantamento Sistemático da Produção Agrícola. **Pesquisa Mensal de Previsão e Acompanhamento das Safras Agrícolas no Ano Civil**. Rio de Janeiro. v. 29, n. 9, p. 1-79, setembro 2016. Disponível em: <[ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Levantamento_Sistematico_da_Producao_Agricola_\[mensal\]/Fasciculo/lspa_201609.pdf](ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Levantamento_Sistematico_da_Producao_Agricola_[mensal]/Fasciculo/lspa_201609.pdf)>. Acesso em: 15/10/2016.

INSTITUTO HÓRUS DE DESENVOLVIMENTO E CONSERVAÇÃO AMBIENTAL. **Arbustos**. 2016. Disponível em: <http://www.institutohorus.org.br/index.php?modulo=inf_classes_arbustos>. Acesso em: 09/09/2016.

INSTITUTO MAMIRAUÁ. Disponível em: <<http://www.mamiraua.org.br/pt-br/downloads/programas/>>. Acesso em: 15/10/2016.

ISERNHAGEN, I. **A fitossociologia florestal no Paraná e os programas de recuperação de áreas degradadas: uma avaliação**. Dissertação (Mestrado). Departamento de Botânica, Setor de Ciências Biológicas. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2001. Disponível em: <<http://www.ipef.br/servicos/teses/arquivos/isernhagen,i.pdf>>. Acesso em: 23/05/2016.

IVANAUSKAS, N. M.; RODRIGUES, R. R.; NAVE, A. G. Fitossociologia de um trecho de Floresta Estacional Semidecidual em Itatinga, São Paulo, Brasil. **Revista Scientia Forestalis**, n.56, p. 83-99, 1999. Disponível em: <<http://www.ipef.br/publicacoes/scientia/nr56/cap06.pdf>>. Acesso em: 10/09/2016.

KAEHLER, M.; GOLDENBERG, R; EVANGELISTA, P. H. L; RIBAS, O. S.; VIEIRA, A. O. S.; HATSCHBACH, G. G. **Plantas Vasculares do Paraná. Universidade Federal do Paraná, 2014**. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Paulo_Labiak/publication/266897088_Plant_as_Vasculares_do_Parana/links/543e72cf0cf2eaec07e6353a.pdf>. Acesso em: 15/10/2016.

KERSTEN, R. A; GALVÃO, F. Suficiência Amostral em Inventários Florísticos e Fitossociológicos. 156-173 p. Fitossociologia do Brasil, Métodos e Estudos de casos, vol. 1. **Editora UFV**. Viçosa – MG, 2011.

KLEIN, R. M. Southern brazilian phytogeographic features and the probable influence of upper Quaternary climatic changes in the floristic distribution. International Symposium on the Quaternary. **Boletim Paranaense de Geociências**, n. 33,1975.

KOZERA, C.; PELUCI, J. C. As Plantas da Floresta. Guia da Biodiversidade de Palotina. **Imprensa UFPR**, p. 47 – 70. Palotina, 2015. Disponível em:<<http://www.biodiversidade.ufpr.br/GuiaBiodiversidadePalotina.pdf>>. Acesso em: 15/10/2016.

KUNZ, S. H.; MARTINS, S. V. Regeneração natural de Floresta Estacional Semidecidual em diferentes estágios sucessionais (Zona da Mata, MG, Brasil). **Floresta**, Curitiba – PR, v. 44, n. 1, p. 111 – 124, jan./ mar. 2014.

KUPAS, F. M. **Estrutura da sinúsia herbácea e efeitos da sazonalidade em um fragmento urbano de Floresta Estacional Semidecidual do Oeste do Paraná**. 49 f. Monografia (Graduação), Universidade Federal do Paraná – Setor Palotina, Palotina, 2016.

LIMA, V. C.; LIMA, M. R.; MELO, V. F. **Conhecendo os principais solos do Paraná**. Abordagem para professores de ensino fundamental e médio. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. Núcleo Estadual do Paraná. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2012. Disponível em:<<http://www.sbcs-nepar.org.br/images/nepar/publicacoes/cartilha-principais-solos-pr.pdf>>. Acesso em: 25/05/2016.

LONGHI, S. J.; ARAUJO, M. M.; KELLING, M. B.; HOPPE, J. M.; MULLER, I.; BORSOI, G. A. Aspectos fitossociológicos de fragmento de Floresta Estacional Decidual, Santa Maria, RS. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 10, n. 2, p. 59 – 74, 2000.

MAACK, R. **Geografia física do Estado do Paraná**. 2. ed. Rio de Janeiro: José Olympio, 1981.

MARAGON, L. C.; FELICIANO, A. L. P.; BRANDÃO, C. F. L. S.; JÚNIOR, F. T. A. Relações florísticas, estrutura diamétrica e hipsométrica de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual em Viçosa, (MG). **Revista Floresta**, Curitiba – PR, v. 38, n. 4, p. 699-709, 2008. Disponível em:<[https://www.researchgate.net/profile/Ana_Licia/publication/228671545_Relacoes_floristicas_estrutura_diametrica_e_hipsometrica_de_um_fragmento_de_floresta_estacional_semidecidual_em_Viosa_\(MG\)/links/00b495277d5cc57815000000.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Ana_Licia/publication/228671545_Relacoes_floristicas_estrutura_diametrica_e_hipsometrica_de_um_fragmento_de_floresta_estacional_semidecidual_em_Viosa_(MG)/links/00b495277d5cc57815000000.pdf)>. Acesso em: 10/09/2016.

MATA NATIVA. **Interpretação dos índices de diversidade obtidos em levantamento fitossociológico**. Disponível em:<<http://www.matanativa.com.br/br/inventario-florestal/interpretacao-dos-indices-de-diversidade-obtidos-em-levantamento-fitossociologico.html>>. Acesso em: 15/10/2016.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. **Biomass**. 2016. Disponível em:<<http://www.mma.gov.br/biomass>>. Acesso em: 09/09/2016.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. **Mata Atlântica**. 2016. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biomas/mata-atlantica>>. Acesso em: 09/09/2016.

MORO, M. F.; MARTINS, F. R. Métodos de Levantamento de Componente Arbóreo – Arbustivo. 174 – 212 p. Fitossociologia do Brasil, Métodos e Estudos de casos, vol. 1. **Editora UFV**. Viçosa – MG, 2011.

NASCIMENTO, T.; FERRO, V. G. **Importância de fatores ambientais e da distância geográfica na diversidade beta de mariposas Arctiidae do Cerrado**. 2011. Disponível em: <http://www.sbpcnet.org.br/livro/63ra/conpeex/pibic/trabalhos/TAYNARA_.PDF>. Acesso em: 15/10/2016.

NETO, J. A. A. M.; MARTINS, F. R.; Estrutura do sub-bosque herbáceo-arbustivo da mata da silvicultura, uma Floresta Estacional Semidecidual no município de Viçosa – MG. **Revista Árvore**, Viçosa – MG, v. 27, n. 4, p. 459-471, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rarv/v27n4/a06v27n4.pdf>>. Acesso em: 09/09/2016.

PAIVA, R. V. E.; RIBEIRO, J. H. C.; CARVALHO, F. A. Estrutura, diversidade e heterogeneidade do estrato regenerante em um fragmento florestal urbano após 10 anos de sucessão florestal. **Floresta**, Curitiba – PR, v. 45, n. 3, p. 535 – 544, jul./set. 2015.

PELUCI, J. C. **Estrutura do componente herbáceo - arbustivo e efeitos de sazonalidade em uma Floresta Estacional Semidecidual do oeste do Paraná**. 47 f. Monografia (Graduação), Universidade Federal do Paraná – Setor Palotina, Palotina, 2014.

PEREIRA, A. F. S. **Florística, fitossociologia e relação solo-vegetação em campo rupestre ferruginoso do quadrilátero ferrífero, MG**. 108 f. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2010. Disponível em: <<http://locus.ufv.br/bitstream/handle/123456789/2540/texto%20completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 10/09/2016.

PEZZATTO, A. W.; WISNIEWSKI, C. Produção de serrapilheira em diferentes seres sucessionais da Floresta Estacional Semidecidual no oeste do Paraná. **Floresta**, Curitiba – PR, v. 36, n. 1, jan./abr. 2006.

PIMENTEL, A.; PUTTON, V.; WATZLAWICK, L. F.; VALÉRIO, A. F.; SAURESSIG, D. Fitossociologia do sub-bosque do parque ambiental Rubens Dallegre, Irati, PR. **Floresta**, Curitiba – PR, v. 38, n.3, jul./set. 2008.

PINTO, D.; FILHO, H. O. Dieta de quatro espécies de filostomídeos frugívoros (Chiroptera, Mammalia) do Parque Municipal do Cinturão Verde de Cianorte, Paraná, Brasil. **Chiroptera Neotropical**, v. 12, n. 2, dezembro, 2006.

PINTO, S. I. C.; MARTINS, S. V.; SILVA, A. G.; BARROS, N. F.; DIAS, H. C. T.; SCOSS, L. M. Estrutura do componente arbustivo-arbóreo de dois estádios sucessionais de Floresta Estacional Semidecidual na reserva florestal Mata do Paraíso, Viçosa, MG, Brasil. **Revista Árvore**, Viçosa - MG, v. 31, n. 5, p. 823-833,

2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rarv/v31n5/a06v31n5.pdf>>. Acesso em: 10/09/2016.

RIBEIRO, A. **Levantamento florístico das espécies de angiospermas herbáceas e arbustivas de uma área de floresta ciliar em Palotina – PR.** 41 f. Monografia (Graduação), Universidade Federal do Paraná – Setor Palotina, Palotina, 2015.

RIZZINI, C. T. **Tratado da fitogeografia do Brasil.** Editora de Humanismo, Ciência e Tecnologia “HUCITEC” Ltda, vol. 2º, São Paulo, 1979.

RODRIGUES, R. R. Métodos fitossociológicos mais usados. **Casa da agricultura.** Ano. 10, n. 1. 1988.

ROMA, J. C.; **Mapas de Cobertura Vegetal dos Biomas Brasileiros, 2007.** Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/publicacoes/biodiversidade/category/58-probio-i-serie-biodiversidade>>. Acesso em: 09/09/2016.

ROSA, C. M. **Valores de referência da vegetação para a restauração da Floresta Atlântica.** 48 f. Monografia (Graduação), Universidade Federal do Paraná – Setor de Ciências Biológicas, Curitiba, 2015.

SANTOS, A, L. R. **Estudo florístico das espécies herbáceas da Floresta Estacional Semidecidual da Universidade Federal do Paraná, Setor Palotina, Palotina, Paraná.** Relatório Final de Iniciação Científica, 2016.

SEEC (Secretaria da Cultura). **Um pouco de História.** Paraná Governo do Estado, 2016. Disponível em: <<http://www.cultura.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=1>>. Acesso em: 24/05/2016.

SEMA - Secretaria do Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. **O Futuro que Queremos.** Comitê Paranaense para a Conferência das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável – Rio +20. Curitiba, 2012. Disponível em: <http://www.meioambiente.pr.gov.br/arquivos/File/documento_comite_12_06_2012.pdf>. Acesso em: 23/05/2016.

SEMA - Secretaria do Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Floresta Estacional Semidecidual. **Série Ecossistemas Paranaenses**, v. 5. Curitiba, 2010. Disponível em: <http://www.meioambiente.pr.gov.br/arquivos/File/cobf/V5_Floresta_Estacional_Semidecidual.pdf>. Acesso em: 24/05/2016.

SEMA – Secretaria do Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Floresta Atlântica. **Série Ecossistemas Paranaenses**, v. 3. Curitiba, 2010. Disponível em: <http://www.meioambiente.pr.gov.br/arquivos/File/cobf/V3_Mata_Atlantica.pdf>. Acesso em: 15/10/2016.

SIGRIST, M. R.; SAZIMA, M. *Ruellia brevifolia* (Pohl) Ezcurra (Acanthaceae): fenologia da floração, biologia da polinização e reprodução. **Revista Brasil. Bot.**, v. 25, n. 1, p. 35 – 42, mar. 2002.

SILVA, N. R. S.; MARTINS, S. V.; NETO, J. A. A. M.; SOUZA, A. L. Composição florística e estrutura de uma Floresta Estacional Semidecidual Montana em Viçosa, MG. **Revista Árvore**, Viçosa – MG, v. 28, n. 3, p. 397-405, 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rarv/v28n3/21607.pdf>>. Acesso em: 10/09/2016.

SOUZA, R. F. **Fitossociologia e dinâmica da vegetação arbórea no Parque Nacional do Iguaçu**. 136 f. Tese (Doutorado). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2015. Disponível em: <http://www.floresta.ufpr.br/defesas/pdf_dr/2015/t385_0455-D.pdf>. Acesso em: 10/09/2016.

SPINA, A. P.; FERREIRA, W. M.; FILHO, H. F. L. Floração, frutificação e síndromes de dispersão de uma comunidade de floresta de brejo na região de Campinas (SP). **Acta bot. bras**, v. 15, n. 3, p. 349 – 368, 2001.

STEINER, J.; ZILLIKENS, A.; KAMKE, R.; FEJA, E. P.; BARCELLOS, D. Bees and melittophilous plants of secondary atlantic forest habitats at Santa Catarina island, southern Brazil. **Oecologia Australis**, v. 14, n. 1, p. 16 – 39, março. 2010.

TOMAZELLA, P. D. **Agricultura e meio ambiente: agricultura familiar e reserva florestal legal em Palotina, Paraná**. 117f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional e Agronegócio). Centro de Ciências Sociais Aplicadas. Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Toledo, 2010. Disponível em: <http://tede.unioeste.br/tede//tde_arquivos/2/TDE-2010-08-20T143710Z-449/Publico/Paulo%20Dejair%20Tomazella.pdf>. Acesso em: 24/05/2016.

VALE, V.S.; SCHIAVINI, I.; LOPES, S. F.; OLIVEIRA, A. P.; NETO, O. C. D.; GUSSON, A. E. Functional groups in a semideciduous seasonal Forest in Southeastern Brazil. **Revista Biotemas**, v. 26, n. 2, p. 45 – 58, junho. 2013.

VENZKE, T. S.; MARTINS, S. V. Aspectos florísticos de três estágios sucessionais em mata ciliar em Arroio do Padre, extremo sul do Brasil. **Floresta**, Curitiba – PR, v. 43, n. 2, p. 191 – 204, abr./jun. 2013.

VERES, Q. J. I.; **Fitossociologia, dinâmica e biomassa de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual – Paraná**. 110 f. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual do Centro – Oeste, Irati, 2012. Disponível em: <http://www.unicentro.br/ppgcf/dissertacoes/qohelet_veres.pdf>. Acesso em: 09/09/2016.

**APÊNDICE 1 – ESPÉCIES AMOSTRADAS NO FRAGMENTO DE FES DA UFPR –
SETOR PALOTINA, PALOTINA - PR**



Streblacanthus dubiosus (Lindau) V.M.Baum



Psychotria astrellantha Wernham



Acalypha gracilis Spreng.



Piper glabratum Kunth



Piper amalago L



Vista do fragmento estudado



Ruellia brevifolia (Pohl) C.Ezcurra



Planta com rametas e a conexão entre elas

