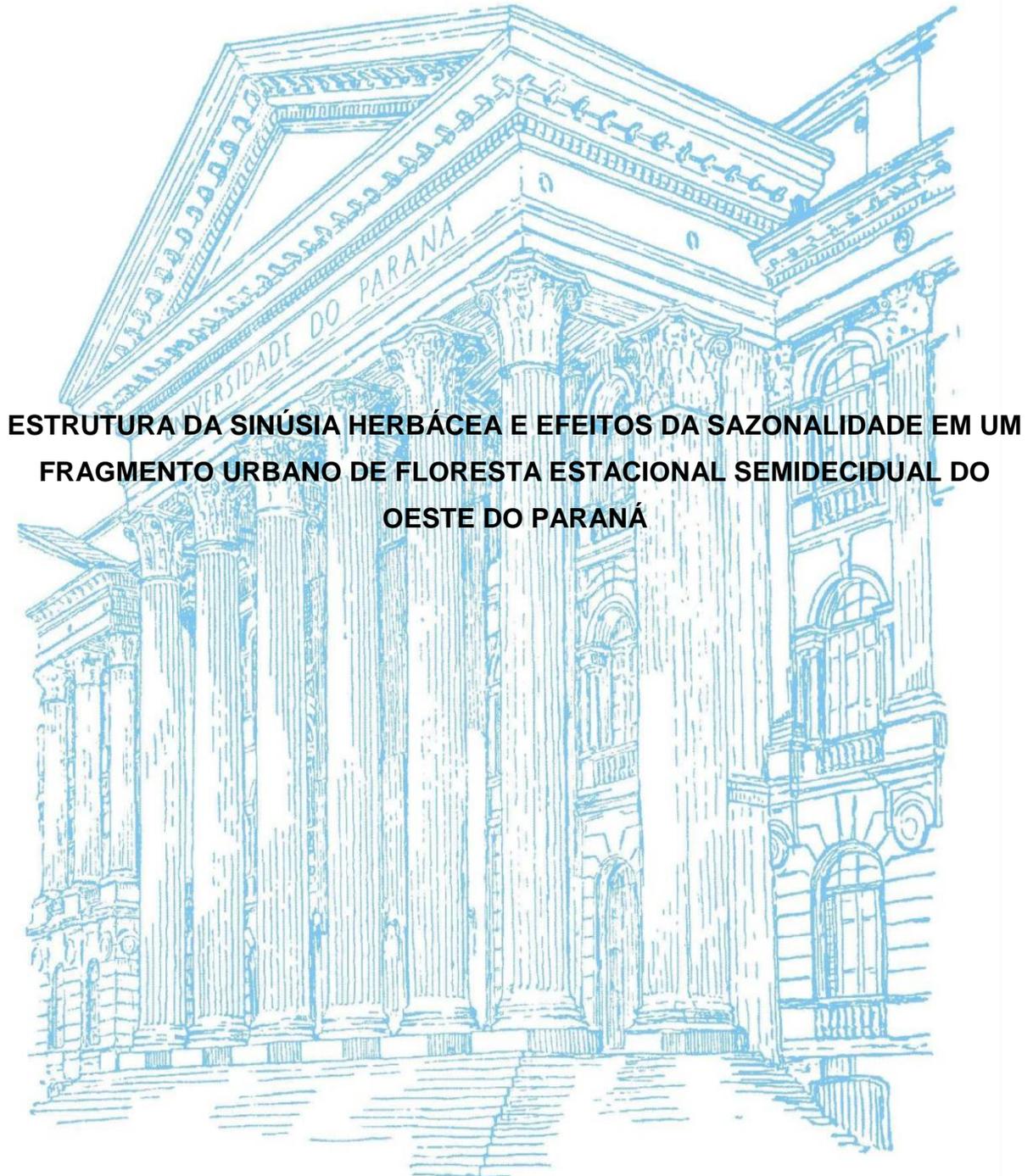


UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

FABIANE MAZIERO KUPAS



**ESTRUTURA DA SINÚSIA HERBÁCEA E EFEITOS DA SAZONALIDADE EM UM  
FRAGMENTO URBANO DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL DO  
OESTE DO PARANÁ**

PALOTINA - PR

2016

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

FABIANE MAZIERO KUPAS

**ESTRUTURA DA SINÚSIA HERBÁCEA E EFEITOS DA SAZONALIDADE EM UM  
FRAGMENTO URBANO DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL NO  
OESTE DO PARANÁ**

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

2016

## AGRADECIMENTOS

Venho aqui primeiramente agradecer ao Sagrado Coração de Jesus por ter sido a rocha que me sustentou durante esses cinco anos não me deixando desistir nos momentos mais difíceis.

À minha família especialmente minha mãe Eleusa Doris Maziero Kupas, minha grande companheira, aquela que sempre me botou na linha, minhas irmãs Milaine e Leilaine pela força transmitida e meus avós Fridolina Heiddeman Kupas, que foi a fiel intercessora e meu avô Mario Maziero em seus ensinamentos.

E principalmente ao meu pai Arlindo Kupas que neste ano partiu de sua morada terrena. Agradeço profundamente sua paciência e dedicação para minha formação profissional e acima de tudo pessoal, deixando como exemplo o grande dom da humildade, minhas eternas saudades.

Meu namorado Vagner Junior Mangueira de Souza que apesar das dificuldades que passamos o tempo mostrou que nos amamos de verdade e somos grandes amigos.

A professora Carina Kozera, que foi um anjo que apareceu durante a graduação, tratando sempre todos educadamente e entendendo as dificuldades. É um exemplo de profissional que me transmitiu muitas coisas deixando sempre as atividades e reuniões de uma forma descontraída.

A minha amiga de coração Jaqueline de Lima Pessatto que conviveu todo esse tempo comigo me ajudando muito, sem falar nas caronas, pousos e almoços que me deu.

As amigas Monique Brunieri Castilho e Djenifer Maiara Boing que fizeram eu chorar de tanto rir muitas vezes. A Jessica Castro que foi um exemplo de menina, aluna que me ajudou muito e que guardo no meu coração mesmo com a distância que nos separa.

Aos colegas de campo Andressa Larisse Roque dos Santos, Valéria Alves, Tayane Azevedo, Jean Freitag Kramer. Foram companheiros muito legais nessa trajetória.

E a universidade que propicia a todos experiências práticas para a vida profissional. E a todos que indiretamente desejaram a minha chegada até aqui me ajudando com palavras doces ao longo desse tempo.

## RESUMO

A Floresta Estacional Semidecidual (FES), típica da região oeste do Estado do Paraná, atraiu colonizadores pela alta qualidade do solo, além de ótimas madeiras comerciais, o que a fez vítima de uma grande devastação, restando atualmente apenas alguns fragmentos florestais secundários. Estes fragmentos estão localizados, na maioria das vezes, em meio a áreas agricultáveis ou dentro das áreas urbanas dos municípios. O presente estudo teve por objetivo avaliar a estrutura da sinúsia herbácea de um fragmento florestal localizado dentro do perímetro urbano do município de Palotina analisando se há influência da sazonalidade em sua composição. Desta forma, foi realizado um levantamento fitossociológico utilizando o método de parcelas de forma sistemática. Foram instaladas 20 unidades amostrais de 1m<sup>2</sup>. A amostragem foi realizada no período de outono/inverno de 2016 e uma re-leitura foi realizada na primavera/verão de 2016. Foram amostradas apenas as plantas herbáceas enraizadas dentro das parcelas e o material botânico vegetativo ou reprodutivo foi coletado para ser utilizado para posterior identificação. Para cada espécie amostrada foram anotados dados de cobertura (%), altura aproximada e índice de sociabilidade. Posteriormente foram calculados os seguintes parâmetros fitossociológicos: frequência absoluta e relativa, cobertura absoluta e relativa e importância relativa. Na amostragem do outono/inverno obtiveram-se seis espécies de herbáceas e na primavera/verão cinco. Deste total, cinco espécies são angiospermas e uma pteridófito. Do total de espécies, duas são exóticas e invasoras: *Epipremnum aureum* (Linden e Andre) Buntin e *Syngonium podophyllum* H. W Schott, ambas Araceae. Destas duas, a primeira destacou-se no levantamento com o maior valor de importância relativa (IR) nas duas amostragens (66,25% do total de IR), ocorrendo em todas as parcelas e com a maior cobertura. Em seguida destacaram-se *Stenandrium mandioccanum* Nees e *Geophila macropoda* (Ruiz e Pav.) DC com 14,35% e 13,6%, respectivamente, do total de IR, ambas nativas. *S.mandioccanum* destacou-se principalmente pela frequência e *G.macropoda* pela cobertura. Os resultados do estudo evidenciam a necessidade da adoção de um método para a erradicação das exóticas tendo em vista a conservação do remanescente florestal. Comparações com outros estudos mostraram que a riqueza está reduzida. Provavelmente a presença da exótica dominante no sub-bosque pode estar interferindo na comunidade. Quanto às demais espécies, não foram observados valores significativos dos parâmetros analisados entre as estações devido a variação da cobertura do dossel com a semidecidualidade que é típica da floresta no inverno, permitindo maior luminosidade. Também se inferiu a respeito da presença de duas áreas de estrutura herbácea diferentes no fragmento e para avaliar esta percepção testou-se a hipótese a partir de análises multivariadas, aparecendo somente as duas áreas nas três análises (Análise de Agrupamento, Análise das Coordenadas Principais e Escalonamento Multidimensional Não – Métrico). Apesar da presença de uma espécie exótica invasora dominante na estrutura do sub-bosque da floresta, o remanescente possui espécies e estrutura características de FES. O manejo e sua preservação são, portanto, imprescindíveis para a manutenção desta importante área remanescente. Palavras-chave: Estudo fitossociológico. Herbáceas. Espécie Exótica. Espécie invasora.

## ABSTRACT

The Semideciduous Seasonal Forest (SSF), typical of the Paraná State western region, attracted colonizers by the high quality of the soil, as well as excellent commercial timber, which made it a victim of great devastation, leaving only a few secondary forest fragments. These fragments are located, in most cases, among agricultural areas or within the urban areas of the municipalities. The present study had the objective of evaluating the structure of the herbaceous sinus of a forest fragment located within the urban perimeter of the municipality of Palotina, analyzing if there is influence of the seasonality in its composition and the state of conservation of the fragment, when compared to other studies already carried out in the Municipality and other areas of SSF. In this way, a phytosociological survey was carried out using the plots method. Twenty sample units of 1m<sup>2</sup> were installed. Sampling was performed in the fall / winter period of 2016 and a re-reading was performed in the spring / summer of 2016. Only the herbaceous plants rooted within the plots were sampled and the vegetative or reproductive botanical material was collected to be used for later identification. For each species sampled, coverage data (%), approximate height and sociability index were recorded. Subsequently, the following phytosociological parameters were calculated: absolute and relative frequency, absolute and relative coverage, and relative importance. In the autumn / winter sampling, six herbaceous species were obtained and in spring / summer five. Of this total, five species are angiosperms and one pteridophyta. Of the total species, two are exotic and invasive: *Epipremnum aureum* (Linden and Andre) Buntin and *Syngonium podophyllum* H. W Schott, both Araceae. Of these, the first one stood out in the survey with the highest value of relative importance (IR) in the two samples (66.25% of the total IR), occurring in all plots and with the highest coverage. Then, *Stenandrium mandioccanum* Nees and *Geophila macropoda* (Ruiz and Pav.) DC. with 14.35% and 13.6%, respectively, of the total IR, both native. *S.mandioccanum* stood out mainly by frequency and *G.macropoda* by the coverage. The results of the study show the need to adopt a method for the eradication of exotic species in order to conserve the remaining forest. Comparisons with other studies have shown that wealth is reduced. Probably the presence of the dominant exotic in the understory may be interfering with the community. As for the other species, no significant values of the parameters analyzed between the seasons were observed due to the variation of the canopy cover with the semideciduality that is typical of the forest in the winter, allowing greater luminosity. We also inferred the presence of two different herbaceous structure areas in the fragment and to evaluate this perception the hypothesis was tested from multivariate analyzes, appearing only the two areas in the three analyzes (Grouping Analysis, Principal Coordinates Analysis and Non - Metric Multidimensional Scheduling). Despite the presence of a dominant invasive exotic species in the structure of the forest subsurface, the remnant has species and structure characteristic of FES. The management and its preservation are, therefore, essential for the maintenance of this important remaining area. Key words: Phytosociological study. Herbaceous. Exotic Species. Invasive species.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- FIGURA 1 - LOCAL DO ESTUDO – FRAGMENTO DENTRO DA PROPRIEDADE DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ – SETOR PALOTINA NOS ENTORNOS DA ÁREA URBANA.....18
- FIGURA 2 - CROQUI COM AS DUAS TRILHAS ONDE FORAM DISTRIBUÍDAS AS 20 PARCELAS DA AMOSTRAGEM NO FRAGMENTO DA UFPR – SETOR PALOTINA.....23
- FIGURA 3 - CURVA DO COLETOR GERADA PARA AS 20 PARCELAS ALOCADAS NO FRAGMENTO PARA O ESTUDO DA ESTRUTURA HERBÁCEA.....24
- FIGURA 4 - ANÁLISE DE AGRUPAMENTO APLICADA ÀS 20 PARCELAS DO OUTONO/INVERNO COM OCORRÊNCIA DA ESPÉCIE *Epipremnum aureum* (Linden e Buntin) Andre. LEGENDA: PARCELAS 1 À 8 – TRILHA 1; PARCELAS 9 À 20 – TRILHA 2.....30
- FIGURA 5 - DISTRIBUIÇÃO DAS PARCELAS PELA ANÁLISE DAS COORDENADAS PRINCIPAIS. LEGENDA: PARCELAS 1 À 8 (EM PRETO) – ÁREA 1; PARCELAS 9 À 20 (EM ROSA) – ÁREA 2. OBS: CADA PARCELA POSSUI UM SÍMBOLO.....31
- FIGURA 6 - ESCALONAMENTO MULTIDIMENSIONAL NÃO – MÉTRICO. LEGENDA: PARCELAS 1 À 8 (EM PRETO) – ÁREA 1; PARCELAS 9 À 20 (EM ROSA) – ÁREA 2. OBS: CADA PARCELA POSSUI UM SÍMBOLO.....32

## LISTA DE TABELAS

- TABELA 1 - ESPÉCIES DE ANGIOSPERMAS E PTERIDÓFITAS AMOSTRADAS NO ESTUDO FITOSSOCIOLÓGICO DO FRAGMENTO DA UFPR – SETOR PALOTINA NO OUTONO/INVERNO E NA PRIMAVERA/VERÃO DE 2016. LEGENDA – FORMAS DE VIDA: HECE – HERBÁCEA CESPITOSA; HEER – HERBÁCEA ERETA; HERI – HERBÁCEA RIZOMATOSA; HERP – HERBÁCEA REPTANTE.....25
- TABELA 2 - PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS ESTIMADOS PARA AS ESPÉCIES AMOSTRADAS NO FRAGMENTO DA UFPR – SETOR PALOTINA NO OUTONO/INVERNO DE 2016. n – NÚMERO DE PARCELAS COM OCORRÊNCIA DA ESPÉCIE; FA – FREQUÊNCIA ABSOLUTA; FR – FREQUÊNCIA RELATIVA; CA – COBERTURA ABSOLUTA; CR – COBERTURA RELATIVA; IR – IMPORTÂNCIA RELATIVA; h – MODA DA ALTURA EM cm; soc. MODA DO ÍNDICE DE SOCIABILIDADE: 1 – ISOLADAS, 2 – PEQUENOS GRUPOS, 3 – GRANDES GRUPOS.....26
- TABELA 3 - PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS ESTIMADOS PARA AS ESPÉCIES AMOSTRADAS NO FRAGMENTO DA UFPR – SETOR PALOTINA NA PRIMAVERA/VERÃO DE 2016. n – NÚMERO DE PARCELAS COM OCORRÊNCIA DA ESPÉCIE; FA – FREQUÊNCIA ABSOLUTA; FR – FREQUÊNCIA RELATIVA; CA – COBERTURA ABSOLUTA; CR – COBERTURA RELATIVA; IR – IMPORTÂNCIA RELATIVA; h – MODA DA ALTURA EM cm; soc. MODA DO ÍNDICE DE SOCIABILIDADE: 1 – ISOLADAS, 2 – PEQUENOS GRUPOS..... 27
- TABELA 4 - PROBABILIDADE DOS PARÂMETROS CALCULADOS OBTIDA POR MEIO DO TESTE DE SHAPIRO WILK ( $p > 0,05$ / NÍVEL DE CONFIANÇA – 95%).....28
- TABELA 5 - VALORES REFERENTES AO TESTE t – DUAS AMOSTRAS PAREADAS.....29
- TABELA 6 - PERCENTUAL DE ORDENAÇÃO DOS PARÂMETROS PELA ANÁLISE DAS COORDENADAS PRINCIPAIS.....31

## LISTA DE ABREVIATURAS E/OU SIGLAS

ACP	-	Análise das Coordenadas Principais
CA	-	Cobertura absoluta
CR	-	Cobertura relativa
FA	-	Frequência absoluta
FES	-	Floresta Estacional Semidecidual
FR	-	Frequência relativa
h	-	Altura média aproximada
HCP	-	Herbário do <i>Campus</i> Palotina
HECE	-	Herbácea cespitosa
HEER	-	Herbácea ereta
HERI	-	Herbácea rizomatosa
HERP	-	Herbácea reptante
IR	-	Importância relativa
NMDS	-	Escalonamento Multidimensional Não – Métrico
Soc.	-	Média aproximada do Índice de Sociabilidade
UC	-	Unidade de Conservação
UFPR	-	Universidade Federal do Paraná
UPGMA	-	Análise de Agrupamento

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	10
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	12
3	OBJETIVOS.....	16
3.1	OBJETIVO GERAL.....	16
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	16
4	MATERIAL E MÉTODOS.....	17
4.1	ÁREA DE ESTUDO.....	17
4.2	AMOSTRAGEM FITOSSOCIOLÓGICA.....	18
4.3	PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS.....	20
4.4	ÍNDICE DE DIVERSIDADE.....	21
4.5	ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	21
5	RESULTADOS.....	23
5.1	AMOSTRAGEM.....	23
5.2	OUTONO /INVERNO.....	24
5.3	PRIMAVERA/VERÃO.....	27
5.4	ESTRUTURA DA SINÚSIA HERBÁCEA NO OUTONO/INVERNO E PRIMAVERA/VERÃO.....	28
5.5	PRESENÇA DE ÁREAS DISTINTAS NO FRAGMENTO.....	29
6	DISCUSSÃO.....	33
7	CONCLUSÃO.....	41
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>42</b>
	<b>APÊNDICE 1.....</b>	<b>48</b>
	<b>APÊNDICE 2.....</b>	<b>49</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O Estado do Paraná possuía até a década de 1920 cerca de 80% de seu território coberto por formações florestais de Mata Atlântica. Mas a partir da década de 50 a urbanização e, principalmente na região oeste do Estado, a agropecuária, fez desta uma das regiões mais modificadas em termos de cobertura vegetal devido à alta qualidade de seu solo (MAACK, 1981). É nesta região que se encontra a Floresta Estacional Semidecidual, também conhecida como Floresta Tropical Subcaducifolia, conceito estabelecido devido à ocorrência de uma dupla estacionalidade do clima que influencia na porcentagem de caducifolia da flora (IBGE, 2012). O período de menor precipitação pluviométrica resulta na perda de 20% a 50% das folhas das árvores do dossel da floresta, modificando a fisionomia da vegetação nesta estação desfavorável (RODERJAN *et al.*, 2002).

Atualmente o que resta deste tipo de vegetação são fragmentos de floresta alterados que devem ser conservados e nestes realizado pesquisas científicas para que se possa conhecer e, com isso, estabelecer estratégias para se poder manter o que ainda há da Floresta Estacional Semidecidual, aliando-os às poucas Unidades de Conservação existentes.

O fragmento estudado está localizado em uma área urbana, mais especificamente dentro da área da Universidade Federal do Paraná (UFPR) – Setor Palotina, o que garante sua conservação e ainda proporciona oportunidade de realização de pesquisas.

A fitossociologia surgiu na Europa, e veio posteriormente para as Américas, no Brasil, o Instituto Oswaldo Cruz foi quem realizou os primeiros estudos fitossociológicos para conhecer melhor a estrutura florestal e principalmente obter informações de combate às epidemias, dentre elas a febre amarela silvestre, transmitida pelo mosquito *Aedes aegypti*, que era o vetor do vírus que se disseminou da floresta para a cidade. Mais tarde, em 1955, estes estudos passaram a ter caráter acadêmico e enfoques ecológicos, quando o pesquisador Stanley A. Cain, da Universidade de Michigan, EUA, veio para o Brasil com o objetivo de aplicar a fitossociologia das regiões temperadas para as florestas tropicais (MARTINS, 1989).

Desta forma, os estudos fitossociológicos servem para o conhecimento da estrutura vegetal e possibilitam comparação com outras áreas de mesma formação vegetal. Para Chaves *et al.* (2013, p. 3) vários pesquisadores defendem a aplicação

de seus resultados no planejamento das ações de gestão ambiental bem como no manejo florestal e na recuperação de áreas degradadas já que permitem um diagnóstico quali-quantitativo das formações vegetacionais.

Conhecendo-se as espécies do ambiente e comparando-as com as de outras áreas de mesma formação vegetal (independente do tamanho das áreas), através dos parâmetros fitossociológicos é possível um diagnóstico da formação vegetal em questão. Nesse sentido, a fitossociologia é uma área do conhecimento que apresenta inúmeras contribuições ao entendimento da vegetação brasileira (GIEHL & BUDKE, 2011).

O componente herbáceo, nas diferentes tipologias florestais brasileiras, ainda é pouco conhecido com relação ao componente arbóreo (RIGON, CORDEIRO & MORAES, 2011) e podem indicar o estado de conservação do sub-bosque (POLISEL, 2011). Herbáceas ou ervas como também chamadas são formas de vida com caules nunca lenhosos e superficiais, com epiderme geralmente verde ou esverdeada. Apesar das ervas serem normalmente plantas de porte pequeno, algumas podem chegar a tamanhos expressivos (GONÇALVES & LORENZI, 2007). Juntamente com as arbustivas, formam o chamado sub-bosque que compreende o estrato mais baixo das florestas.

Por meio de estudos florísticos é possível identificar a presença de espécies exóticas. E por meio dos estudos fitossociológicos estas espécies podem ser quantificadas em termos de potencial de invasão, estimando-se o quanto de área já estão ocupando no ambiente.

Dentro deste contexto, realizou-se um estudo sobre a estrutura da sinúcia herbácea do fragmento urbano localizado no *campus* da UFPR Setor Palotina, com o objetivo de conhecer o arranjo da comunidade vegetal na área e as possíveis modificações da sua estrutura com relação às diferentes estações do ano, em decorrência principalmente da semidecidualidade da floresta, para se conhecer como é o comportamento das herbáceas a estas oscilações. Subsidiado pelo estudo florístico realizado anteriormente por Santos (2016), contribuindo desta forma para o conhecimento da flora nativa do Oeste Paranaense.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O Brasil, conhecido internacionalmente pela sua riqueza natural, especialmente pelo bioma amazônico, também se destaca pela exuberância da Caatinga, dos Pampas, Pantanal, Cerrado e da Mata Atlântica. Estes dois últimos biomas, em especial, são considerados *hotspots*, isto é, regiões de grande riqueza de espécies, alto grau de endemismo e altamente ameaçadas.

O Paraná praticamente em toda sua extensão está inserido no domínio do bioma Mata Atlântica, onde todos os tipos de florestas e formações pioneiras do bioma ocorrem entremeadas por formações herbáceas e arbustivas (RODERJAN *et al.*, 2002). Neste há a presença das formações Pioneiras de Influência Marinha, conhecidas como restingas, Fluviomarina, que são os mangues, e Fluviais, sendo as várzeas. E as Florestas Ombrófilas que possuem alta umidade, por isso a expressão, estas podem ser Ombrófila Densa com vegetação mais fechada e alta pluviosidade ou Ombrófila Mista, tendo presente a *Araucaria angustifolia* ocupando o estrato arbóreo mais alto, com chuvas regulares e inverno rigoroso (IBGE, 2012).

E ainda as Florestas Estacionais, recebendo esse nome por apresentarem um período do ano, geralmente o mais frio e seco, a perda parcial das folhas do dossel. Estas podem ser Estacional Decidual em que as árvores do dossel perdem mais de 50% das folhas nas estações frias ou Estacional Semidecidual em que as árvores do dossel perdem de 20% a 50% das folhas nas estações mais frias (IBGE, 2012), sendo a formação ocorrente na área amostrada.

O Estado do Paraná possui zonas naturais de paisagem. A divisão destas zonas baseia-se na posição das escarpas, vales de rios e divisores de águas. Possuindo cinco grandes regiões: o litoral, a Serra do Mar, o primeiro planalto ou planalto de Curitiba, o segundo planalto ou planalto de Ponta Grossa e o terceiro planalto ou de Guarapuava, no qual está inserida a área de amostragem. O terceiro planalto constitui um mosaico de solos, altitudes e climas bastante distintos, fatores que refletem nas vegetações neste encontrada (KAEHLER *et al.*, 2012).

Desta forma a tipologia vegetal típica do oeste do Estado Paranaense é a Floresta Estacional Semidecidual, também chamada de Floresta Tropical Subcaducifólia que em função do clima estacional que determina a decidualidade das folhas da cobertura do dossel (IBGE, 2012) pode intimamente influenciar a estrutura do sub-bosque nas diferentes estações do ano.

O que resta atualmente da FES são remanescentes florestais espalhados nos Estados do Paraná, Rio Grande do Sul, São Paulo, Espírito Santo, Goiás, Minas Gerais e Mato Grosso do Sul (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, 2009). No município de Palotina a melhor e maior amostra de FES protegida é o Parque Estadual de São Camilo com 385,34ha correspondendo a 0,59% da área do município (FRANKE, 2008).

A FES teve como grande atrativo o fato de ocorrer sobre áreas com solo de boa qualidade para a agricultura, em muitos locais conhecido como “terra roxa”, o que levou à redução das florestas a pequenos e esparsos fragmentos florestais (ANJOS, 1998). Além disso, cita-se o processo de extrativismo da madeira que ocorreu mais no início do processo de colonização.

Conforme descreveu Kaehler *et al.* (2014, p. 18) a partir da época do Mioceno (Era Cenozóica, período Terciário) e mais intensamente no período Quaternário (Era Cenozóica) as condições climáticas favoreceram o intemperismo químico e físico, formando a “terra roxa”, um dos solos mais ricos do Brasil, que ocupa uma porção considerável do Terceiro Planalto, principalmente do extremo oeste.

Neste contexto de modificação das paisagens naturais, destacam-se os estudos florísticos e fitossociológicos que servem para o conhecimento das espécies e da estrutura das diferentes formações vegetais. Estes estudos podem ser aliados aos de restauração vegetal que dependem do conhecimento das espécies da área bem como da avaliação do estágio sucessional para o planejamento da disposição das mudas no ambiente e posterior monitoramento (BRANCALION, RODRIGUES & NAVE, 2007). Desta forma, os estudos fitossociológicos são utilizados como um dos auxiliares para os projetos de restauração vegetal.

E ainda a fitossociologia serve para se determinar quais são as espécies mais importantes dentro da comunidade vegetal, estabelecendo graus de hierarquização entre aquelas identificadas na amostragem e fornece bases consistentes para a criação de Unidades de Conservação (CHAVES *et al.*, 2013), já que por meio dela se conhece as principais espécies que compõem determinado ambiente. Outra atribuição relacionada aos estudos fitossociológicos é a possibilidade de constatar a presença de espécies exóticas e/ou invasoras, podendo-se com isso já se iniciar medidas de controle e eliminação das mesmas.

Já que espécie exótica é aquela encontrada fora de sua área de distribuição natural (LOPES, 2009, p. 19) e exótica invasora é aquela que uma vez introduzida

em outro ambiente, que não seja o de sua distribuição natural, se adapta e passa a se reproduzir a ponto de ocupar o espaço de nativas, podendo tornar-se dominante (ZILLER, 2000, p. 268).

O componente herbáceo sofre interferências maiores do solo, da cobertura arbórea, luminosidade e ainda dos impactos ambientais (INÁCIO & JARENKOW, 2008). A estrutura da vegetação arbórea não é homogênea entre as diversas formações florestais, e isso reflete na ocorrência e distribuição das espécies herbáceas que também irão sofrer variações (RIGON, CORDEIRO & MORAES, 2011). A escassez de conhecimentos sobre este estrato resulta na deficiência de trabalhos sobre o mesmo e os métodos de amostragem mais eficientes para esse componente de vegetação (MUNHOZ & ARAÚJO, 2011).

O estudo da estrutura do componente herbáceo serve também para a manutenção de fragmentos florestais, devido à provável função das herbáceas como possível bioindicador da qualidade do ambiente (RIGON, CORDEIRO & MORAES, 2011) já que estas são mais sensíveis do que as árvores à certas condições do ambiente (BERNACCI, 1992), como a luminosidade, temperatura e umidade.

Conforme revisado por Peluci (2014), exemplos de estudos fitossociológicos realizados com herbáceas e arbustivas em áreas de FES são escassos quando comparados aos do componente lenhoso, principalmente devido à importância econômica atribuída à madeira.

Estudos sobre o componente arbóreo são importantes, mas devem-se conhecer os demais estratos como o epifítico, o das lianas, arbustivas e herbáceas para entendimento do ambiente e planejamento em termos de conservação.

Alguns estudos fitossociológicos contemplando o estrato herbáceo realizados na FES são os de Andrade (1992) este buscou analisar a composição do estrato no período seco e chuvoso, em Nova Lima – MG; Zickel (1995), em Brotas e Campinas, ambos em São Paulo; Vieira (2008) realizado em Sergipe, em que em sua primeira parte buscou também analisar a dupla estacionalidade sobre o componente rasteiro; o de Neto e Martins (2003) realizado em Viçosa – MG junto do componente arbustivo; Peluci (2014) realizado em Palotina – PR, buscou conhecer a influência da semideciuidade nas estações do outono e primavera; e o de Viana e Barbosa (2016) realizado em Pernambuco.

Outros estudos realizados em diferentes formações florestais da Mata Atlântica com o mesmo estrato são os de Cheung, Marques e Liebsch (2009) em

pastagens em Antonina – PR; Silva, Scherer e Baptista (2009) realizado em uma vegetação secundária (duas capoeiras próximas a um remanescente pouco alterado) em Dom Pedro de Alcântara – RS; Kozera (2001) em duas áreas, uma na Ilha do Mel e outra em Morretes ambas no Paraná, contemplando também o estrato subarbustivo; Cemin (2009) em Criciúma – SC e Polisel (2011) em Juquitiba - SP. Todos estes feitos em Florestas Ombrófilas Densas. Em Floresta Ombrófila Mista o de Citadini – Zanette *et al* (2010) em Cambará do Sul – RS e o de Rigon, Cordeiro e Moraes (2011) em Guarapuava – PR.

O de Bernacci (1992) em Campinas, aliado ao arbustivo, em que a área abrangente foi em parte Cerrado (*sensu lato*) e matas semidecíduas mesófilas e ripárias. Lima (2012) sobre o efeito de borda sobre a comunidade herbácea em Alagoas; Dornelles e Negrelle (1999) em Itapoá – SC; estes em fragmentos de Mata Atlântica; e ainda o de Muller e Waechter (2001) em formação pioneira de influência marinha em Viamão – RS. E o de Palma, Inácio e Jarenkow (2008) em uma Floresta Estacional de encosta em Viamão – RS.

Como bem colocou Vieira em seu trabalho (2008, p.20), à medida que estudos com plantas herbáceas vêm sendo executados, cria-se uma expectativa de valorização desse estrato, já que ele constitui um banco genético com grande número de espécies e grande variedade de formas de vida.

### 3 OBJETIVOS

#### 3.1 OBJETIVO GERAL

- Conhecer a estrutura da sinúcia herbácea do fragmento florestal da UFPR Setor Palotina, analisando se há interferência da sazonalidade em sua composição ao longo do ano.

#### 3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar a presença e o grau de interferência de espécies exóticas invasoras na comunidade herbácea;
- Avaliar o estado de conservação do fragmento florestal comparando os resultados com outros estudos já realizados em áreas de Floresta Estacional Semidecidual;
- Contribuir com informações sobre a estrutura vegetal do fragmento para que outros projetos possam ser desenvolvidos.

## 4 MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi realizado em um fragmento florestal localizado na Universidade Federal do Paraná - Setor Palotina, em Palotina, Paraná (24° 17'31.96"S e 53° 50'31. 20"W), encontrando-se o mesmo em meio à área urbana a 332m de altitude. Com uma área de aproximadamente 4 ha, é um dos poucos que ainda restam dentro da área urbana do município.

Em todo o Estado do Paraná janeiro é o mês mais quente do ano e as temperaturas mais baixas observam-se em julho (Maack, 1981). O clima da região é subtropical e pela classificação de Köppen pertence ao clima Cfa (clima subtropical úmido com verões quentes e invernos pouco sujeitos a geadas), com temperaturas superiores a 22°C no verão, com mais de 30 mm de chuva no período mais seco (EMBRAPA), e umidade relativa do ar de 76,17%. A média anual de precipitação está em torno de 1649,7 mm (IAP, 2006).

O fragmento está localizado no Terceiro Planalto Paranaense ou de Guarapuava, constituído quase que totalmente por derrames basálticos da Formação Serra Geral (Maack, 1981). Quanto à vegetação é caracterizado em toda a sua área como Floresta Estacional Semidecidual (FES) Submontana, pertencente esta ao bioma Mata Atlântica.

A Unidade de Conservação mais próxima é o Parque Estadual de São Camilo, também localizado no município de Palotina e inserido no Corredor de Biodiversidade Caiuá – Ilha Grande com o objetivo de proteger a FES da bacia do Rio Paraná, à qual também pertence o fragmento, mas este em sua extensão não apresenta cursos d'água.

Segundo o IAP (2006, p. 12), na região ocorrem superfícies com relevo suave a suave ondulado, com solos bem desenvolvidos, apresentando como principais características físicas a profundidade, boa drenagem, boa aeração e resistência aos processos erosivos. Quimicamente são solos de boa fertilidade natural, com alto teor de ferro. O tipo de solo predominante na região é o Latossolo Vermelho.

A figura 1 mostra uma imagem aérea da área estudada. Esta no passado foi utilizada para lazer, havendo churrasqueiras de tijolos antigas abandonadas no mesmo e a presença de duas trilhas por onde frequentavam as pessoas.



FIGURA 1 – LOCAL DO ESTUDO: FRAGMENTO DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, SETOR PALOTINA; NO ENTORNO ÁREA URBANA. EM AMARELO, DESTAQUE PARA AS DUAS TRILHAS PRINCIPAIS PRESENTES NA FLORESTA.

#### 4.2 AMOSTRAGEM FITOSSOCIOLÓGICA

No interior do fragmento de forma retangular há duas trilhas que se cruzam, uma delas com aproximadamente 180m e a outra com 160m. A amostragem da floresta foi realizada, a partir destas como mostrado na figura 1. Optou-se em utilizá-las como referência para a amostragem por estarem localizadas na porção mais central do remanescente. Para a realização do estudo fitossociológico foram alocadas parcelas de 1m x 1m (1m<sup>2</sup>), tamanho comumente utilizado em amostragens do estrato herbáceo (MUNHOZ & ARAÚJO, 2011). Para isso, respeitou-se o efeito de borda, uma vez que, de acordo com Paciencia e Prado (2004), o mesmo pode afetar a presença de espécies como de pteridófitas em até 20 metros. Desta forma, a alocação teve início a 30m da borda.

O número de unidades amostrais foi determinado pela curva de esforço amostral, ou como também chamado de curva do coletor, que relaciona o número de parcelas alocadas de acordo com o número cumulativo de espécies.

A amostragem ocorreu primeiramente no período de transição outono - inverno, no período de maio e junho de 2016 paralelamente ao levantamento do componente arbustivo que utilizou parcelas de 5m x 5m (25m<sup>2</sup>). O estudo das herbáceas foi realizado concomitantemente, sendo que as parcelas de 1m x 1m (1m<sup>2</sup>) do componente herbáceo foram instaladas dentro de cada uma das parcelas para a análise das arbustivas, sempre que possível, no canto inferior direito. Em casos especiais, como troncos caídos ou a presença de árvore de grande porte, a alocação da parcela ocorreu no lado inferior esquerdo e assim sucessivamente.

Cada parcela maior (25m<sup>2</sup>) foi instalada 5m distante uma da outra, tanto na trilha horizontal como na vertical. Na presença de clareiras, troncos de grande porte caídos ou muitas trepadeiras por causa de perturbações, a área afetada foi desconsiderada e a alocação das parcelas ocorreu em área posterior. A releitura foi realizada na primavera/verão no fim do mês de outubro.

O material utilizado para a montagem das parcelas foram estacas de madeira pintadas para melhor visualização na mata, barbante e, trenas de 5m e 1m. Para a identificação das espécies foi coletado material botânico fértil ou vegetativo que foram herborizados em prensas de jornal e papelão e secados em estufa no Herbário HCP do Setor Palotina. Posteriormente foi confeccionado um mostruário de campo com o material seco, para que, quando ocorresse alguma dúvida em campo com relação às espécies, fosse consultado. A identificação foi feita com base em materiais presentes no herbário, bibliografia especializada e comparação com os materiais coletados e registrados na coleção científica por Santos (2016), que realizaram o estudo florístico no mesmo fragmento, concluindo em julho de 2015.

Para a amostragem, todas as espécies herbáceas enraizadas dentro das parcelas foram amostradas. Em campo foram anotados em fichas de campo dados da altura aproximada, cobertura (porcentagem de ocupação da parcela pela parte aérea das plantas de cada uma das espécies), além da sociabilidade que se refere à forma como a espécie foi observada no ambiente: isolada, em pequenos grupos, grandes grupos, grandes massas ou populações pequenas, recebendo números de 1 à 5, respectivamente.

### 4.3 PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS

Os dados coletados foram organizados em planilhas do Microsoft Excel. Para cada espécie em cada estação/amostragem foram estimados valores de: frequência absoluta (FA) e frequência relativa (FR), cobertura absoluta (CA) e, cobertura relativa (CR) e importância relativa (IR). Também foi estimada a moda (valor que mais ocorreu) da altura aproximada e da sociabilidade das espécies amostradas.

- Frequência absoluta (FA): parâmetro expresso em porcentagem que indica a relação do número de parcelas que ocorreu determinada espécie com o número total de parcelas.

$$FA_i = (P_i / P) \times 100$$

FA<sub>i</sub> = frequência absoluta da espécie "i" (%)

p<sub>i</sub> = número de unidades amostrais com ocorrência da espécie "i"

P = número total de unidades amostrais

- Frequência relativa (FR): parâmetro expresso em porcentagem que indica a relação entre a frequência absoluta de uma determinada espécie com a soma da frequência absoluta de todas as demais espécies.

$$FR_i = (FA_i / \sum FA) \times 100$$

FR<sub>i</sub> = frequência relativa da espécie "i" (%)

FA<sub>i</sub> = frequência absoluta da espécie "i" (%)

$\sum FA$  = somatório das frequências absolutas de todas as espécies amostradas (%)

- Cobertura absoluta (CA): parâmetro expresso em porcentagem que demonstra o somatório dos valores de cobertura da espécie em todas as unidades amostrais que ela ocorreu.

$$CA_i = \sum C_i$$

CA<sub>i</sub> = cobertura absoluta da espécie "i" (%)

$\sum C_i$  = somatório dos valores de cobertura da espécie "i"

- Cobertura relativa (CR): parâmetro expresso em porcentagem que indica a relação entre a soma da cobertura total de uma espécie com relação à soma da cobertura total de todas as demais espécies.

$$CR = (C_i / \sum C) \times 100$$

$C_{Ri}$  = cobertura relativa da espécie "i" (%)

$C_i$  = cobertura da espécie "i"

$\Sigma C$  = somatório da cobertura total de todas as espécies

- Importância relativa (IR): valor obtido a partir da soma da frequência e da cobertura relativa de cada uma das espécies amostradas.

$IR_i = FR_i + C_{Ri}$

$IR_i$  = índice de valor de importância relativa da espécie "i"

$FR_i$  = frequência relativa da espécie "i" (%)

$C_{Ri}$  = cobertura relativa da espécie "i" (%)

#### 4.4 ÍNDICE DE DIVERSIDADE

Além dos parâmetros acima, calculou-se o índice de diversidade de Shannon Wiener ( $H'$ ) a partir do valor de cobertura relativa de cada espécie em cada amostragem. Conforme afirma Barros (2007, p.8) o índice de Shannon leva em conta a equitabilidade e a riqueza de espécies, sendo chamado de índice de heterogeneidade, já que o aumento do número de espécies ou o aumento da equitabilidade (uniformidade) das abundâncias aumenta a diversidade.

#### 4.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Por meio dos resultados dos parâmetros fitossociológicos em cada estação, foi testada a normalidade dos dados através do teste de Shapiro Wilk. Os dados que seguiram distribuição normal foram usados no Teste t - duas amostras pareadas, com o objetivo de avaliar se havia diferença significativa no comportamento das espécies nas diferentes estações, por causa da semidecidualidade da floresta. Estes testes foram feitos com o uso do programa BIOESTAT 5.3 (MAMIRAUÁ, 1999).

Com os dados da espécie mais ocorrente (*Epipremnum aureum* (Linden e Andre Buntin)), se realizou a transformação dos mesmos, a partir do Escore – Z.

Testou-se a normalidade para aplicação da Análise de Agrupamento (UPMGA), Análise das Coordenadas Principais (ACP) e Escalonamento Multidimensional Não – Métrico (NMDS) (Valentim, 2012) para se comprovar a presença de áreas distintas no fragmento. Estas análises foram feitas com o uso do programa Past: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis (HAMMER, *et al.*, 2001).

## 5 RESULTADOS

### 5.1 AMOSTRAGEM

No estudo foram alocadas 20 unidades amostrais distribuídas ao longo das trilhas presentes na floresta, conforme mostrado pela figura 2. Este número foi determinado pela curva do coletor que sofreu estabilização a partir da parcela 12, com seis espécies amostradas (figura 3).

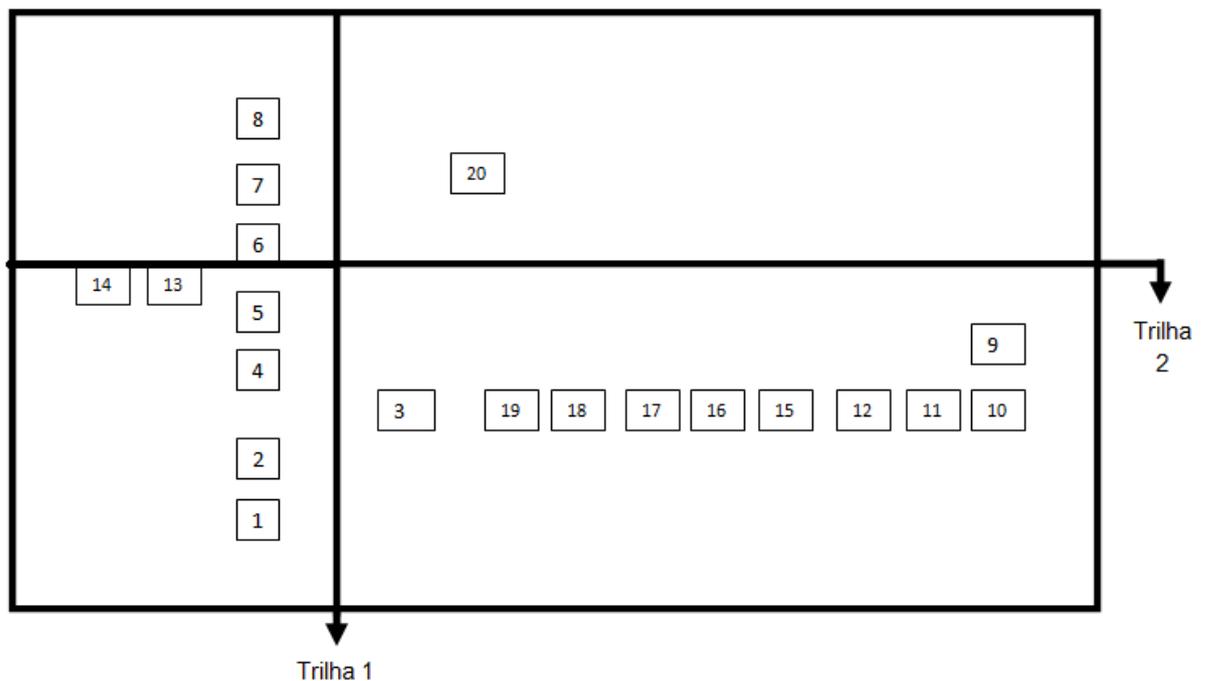


FIGURA 2 – CROQUI ILUSTRANDO AS DUAS TRILHAS AO LONGO DAS QUAIS FORAM INSTALADAS AS 20 PARCELAS DA AMOSTRAGEM do FRAGMENTO DA UFPR – SETOR PALOTINA.

A Trilha 2 possui visualmente um dossel mais alto e fechado, com algumas espécies herbáceas e arbustivas diferentes da Trilha 1. A Trilha 1 que passa praticamente ao meio do fragmento possui maior quantidade de clareiras e efeito de borda mais pronunciado destacando especialmente a grande abundância de lianas. Além disso, possui espécies características, como arbustivas do gênero *Piper*. Sabe-se que as lianas são mais abundantes em florestas abertas, clareiras, áreas

perturbadas ou em áreas em processos sucessionais, perfil que se encaixou no fragmento em questão (ENGEL, FONSECA & OLIVEIRA, 1998).

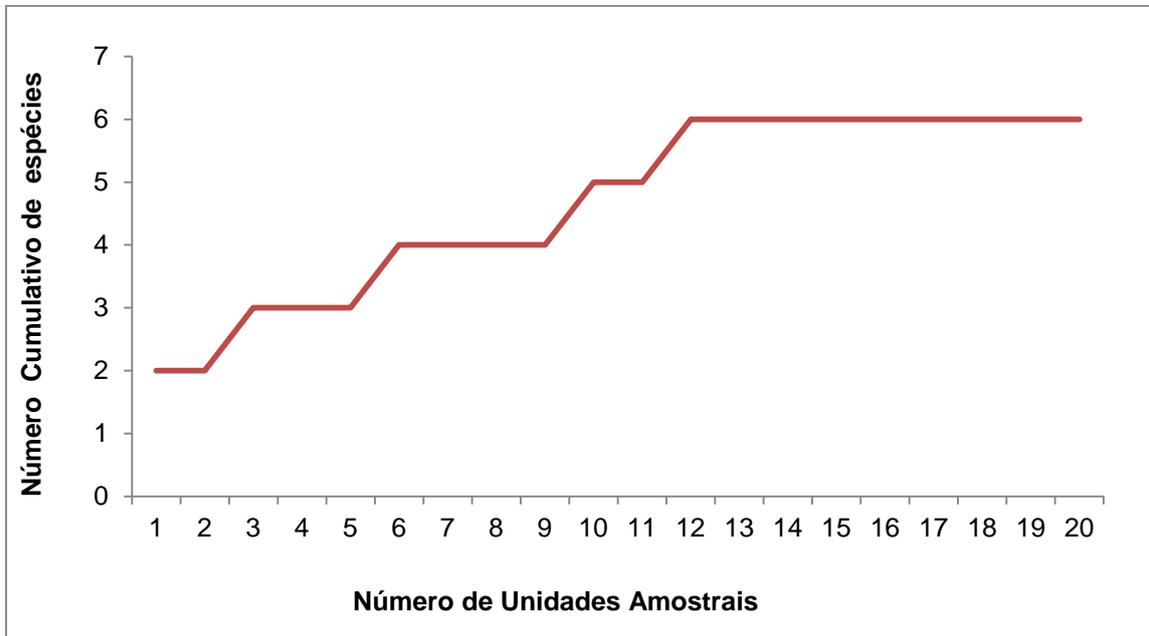


FIGURA 3 – CURVA DO COLETOR COM AS 6 ESPÉCIES AMOSTRADAS NAS 20 PARCELAS INSTALADAS NO FRAGMENTO DA UFPR – SETOR PALOTINA.

## 5.2 AMOSTRAGEM OUTONO / INVERNO

Na amostragem de outono/inverno, obteve-se a presença de 5 famílias, sendo 4 famílias de Angiospermas e 1 de Pteridófitas. O índice de diversidade de Shannon ( $H'$ ) obtido foi 0,61.

TABELA 1 – ESPÉCIES DE ANGIOSPERMAS E PTERIDÓFITAS AMOSTRADAS NO ESTUDO FITOSSOCIOLÓGICO DO FRAGMENTO DA UFPR – SETOR PALOTINA, NO OUTONO/INVERNO E PRIMAVERA/VERÃO DE 2016. ORIGEM: NATIVA OU EXÓTICA  
 LEGENDA – FORMAS DE VIDA: HECE – HERBÁCEA CESPITOSA; HEER – HERBÁCEA ERETA; HERI – HERBÁCEA RIZOMATOSA; HERP – HERBÁCEA REPTANTE.

Família	Espécies	Origem	Hábito
<b>Angiospermas</b>			
ACANTHACEAE	<i>Stenandrium mandioccanum</i> Nees	Nativa	HEER
ARACEAE	<i>Epipremnum aureum</i> (Linden & Andre) Buntin	Exótica	HERP
	<i>Syngonium podophyllum</i> H. W Schott	Exótica	HERP
POACEAE	<i>Olyra</i> sp.*	Nativa	HECE
RUBIACEAE	<i>Geophila macropoda</i> (Ruiz e Pav.) DC.	Nativa	HERP
<b>Pteridófitas</b>			
THELYPTERIDACEAE	<i>Thelypteris</i> sp.	Nativa	HERI

Nota: \* Espécie ocorrente somente no Outono/Inverno.

Com relação aos parâmetros fitossociológicos, altura e índice de sociabilidade, observaram-se variações entre as espécies (tabela 2). Os maiores resultados estão atribuídos a *Epipremnum aureum* (Linden & Andre) Buntin (exceto em altura) que é uma espécie exótica no ambiente ocorrendo em todas as parcelas. Outra espécie exótica amostrada foi *Syngonium podophyllum* H. W Schott. Ambas são espécies de Araceae e são hemiepipífitas secundárias, isto é, com hábito de vida inicialmente no solo e posteriormente sobre as árvores.

TABELA 2 – PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS ESTIMADOS PARA AS ESPÉCIES AMOSTRADAS NO FRAGMENTO DA UFPR – SETOR PALOTINA NO OUTONO/INVERNO DE 2016. n – NÚMERO DE PARCELAS COM OCORRÊNCIA DA ESPÉCIE; FA – FREQUÊNCIA ABSOLUTA; FR – FREQUÊNCIA RELATIVA; CA – COBERTURA ABSOLUTA; CR – COBERTURA RELATIVA; CM – COBERTURA MÉDIA; IR – IMPORTÂNCIA RELATIVA; h – MODA DA ALTURA EM cm; Soc. - MODA DO ÍNDICE DE SOCIABILIDADE: 1 – ISOLADAS, 2 – PEQUENOS GRUPOS. 3 – GRANDES GRUPOS.

Espécies	n	FA	FR	CA	CR	IR	h	Soc.
<i>Epipremnum aureum</i>	20	100	48,8	860	83,7	132,5	20	3
<i>Stenandrium mandioccanum</i>	10	50	24,4	44	4,3	28,7	7	1
<i>Geophila macropoda</i>	7	35	17,1	104	10,1	27,2	10	2
<i>Syngonium podophyllum</i>	2	10	4,9	6	0,6	5,5	18	2
<i>Thelypteris</i> sp.	1	5	2,4	8	0,8	3,2	20	2
<i>Olyra</i> sp.	1	5	2,4	5	0,5	2,9	65	2

*Epipremnum aureum* (Linden & Andre) Buntin também detém quase metade da frequência total de todas as espécies juntas, com frequência relativa de 48,8%. A segunda cobertura relativa maior foi de *Geophila macropoda* (Ruiz & Pav) DC., que tem como característica ser uma herbácea reptante como *Epipremnum aureum* (Linden & Andre) Buntin e *Syngonium podophyllum* H. W Schott. Esta característica permite à planta se destacar com relação às demais por cobrir maior área do solo. Isto interfere também na sociabilidade, pois estas três plantas se destacaram com os maiores valores de índice de sociabilidade formando em média pequenos e grandes grupos. Além destas, também se destacou em segundo lugar de IR *Stenandrium mandioccanum* principalmente pela frequência relativa.

O hábito de vida rizomatoso de *Thelypteris* sp. e cespitoso de *Olyra* sp. fizeram com que estas também se caracterizassem com a sociabilidade de pequenos grupos. *Olyra* sp. é uma gramínea e foi a espécie mais alta com 65 cm seguida de *Thelypteris*, samambaia de porte médio com 20 cm de altura. *Stenandrium mandioccanum* Nees ocorreu em metade das parcelas, e por ter uma sociabilidade isolada, ser de porte e morfologia foliar e reprodutiva pequena não se destacou em cobertura, mas é uma importante herbácea nativa do ambiente.

### 5.3 AMOSTRAGEM PRIMAVERA/VERÃO

Por meio da releitura das parcelas em outubro de 2016, obteve-se cinco espécies de herbáceas (tabela 1), todas encontradas também na amostragem do outono/inverno. Não esteve presente a Poaceae *Olyra* sp., sendo assim quatro Angiospermas e uma Pteridófita. O índice de diversidade foi de 0,53, menor que o anterior.

Com relação aos parâmetros fitossociológicos (tabela 3), novamente a espécie mais importante foi a exótica invasora *Epipremnum aureum* (Linden e Andre) Buntin, ocorrendo em todas as parcelas, entretanto, houve uma diminuição de sua cobertura absoluta e da altura média aproximada. Geralmente encontrada em grandes grupos, nesta amostragem predominou a sociabilidade de pequenos grupos, mas continuou a obter a maior importância relativa.

TABELA 3 – PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS ESTIMADOS PARA AS ESPÉCIES AMOSTRADAS NO FRAGMENTO DA UFPR – SETOR PALOTINA NA PRIMAVERA/VERÃO DE 2016. n – NÚMERO DE PARCELAS COM OCORRÊNCIA DA ESPÉCIE; FA – FREQUÊNCIA ABSOLUTA; FR – FREQUÊNCIA RELATIVA; CA – COBERTURA ABSOLUTA; CR – COBERTURA RELATIVA; CM – COBERTURA MÉDIA; IR – IMPORTÂNCIA RELATIVA; h – MODA DA ALTURA EM cm; Soc. - MODA DO ÍNDICE DE SOCIABILIDADE: 1 – ISOLADAS, 2 – PEQUENOS GRUPOS.

Espécies	n	FA	FR	CA	CR	IR	h	Soc.
<i>Epipremnum aureum</i>	20	100	48,8	690	86,5	135,2	12	2
<i>Stenandrium mandiocannum</i>	10	50	24,4	46	5,8	30,2	10	2
<i>Geophila macropoda</i>	9	45	22	51	6,4	28,3	10	2
<i>Thelypteris</i> sp.	1	5	2,4	10	1,3	2,6	35	2
<i>Syngonium podophyllum</i>	1	5	2,4	1	0,1	3,7	14	1

A espécie *Stenandrium mandiocannum* Nees teve pequena mudança com relação ao outono/inverno, mas aumentou sua sociabilidade de isolada (1) para pequenos grupos (2), provavelmente pelo fato de estar florida, aumentando o número de ramificações.

*Geophila macropoda* (Ruiz e Pav.) DC. passou a ocorrer em 9 parcelas, mas por outro lado, teve uma grande diminuição de sua cobertura, já que frutificou no outono/inverno.

A espécie exótica *Syngonium podophyllum* H. W. Schott passou a ocorrer somente em uma parcela e com apenas 1% de cobertura absoluta. A pteridófita *Thelypteris* sp. continuou a ocorrer somente em uma parcela e se destacou com a maior altura.

#### 5.4 ESTRUTURA DA COMUNIDADE HERBÁCEA NO OUTONO/INVERNO E NA PRIMAVERA/VERÃO

O teste de Shapiro Wilk (tabela 4) mostrou que somente a frequência absoluta (FA), a relativa (FR) e o número de unidades amostrais em que ocorreu a espécie (n) seguiram distribuição normal em ambas as amostragens, e a sociabilidade (soc.) seguiu distribuição normal somente no período Outono/Inverno.

TABELA 4 – PROBABILIDADE DOS PARÂMETROS CALCULADOS OBTIDA POR MEIO DO TESTE DE SHAPIRO WILK ( $p > 0,05$  / NÍVEL DE CONFIANÇA – 95%). LEGENDA: n – NÚMERO DE UNIDADES AMOSTRAIS COM OCORRÊNCIA DA ESPÉCIE; FA – FREQUÊNCIA ABSOLUTA; FR – FREQUÊNCIA RELATIVA; CA – COBERTURA ABSOLUTA; CR – COBERTURA RELATIVA; IR – IMPORTÂNCIA RELATIVA; h – ALTURA; Soc. - ÍNDICE DE SOCIABILIDADE.

Amostragem	n	FA	FR	CA	CR	IR	h	Soc.
<b>Outono/ Inverno</b>	0,1501	0,1501	0,1530	0,0082	0,0082	0,0096	0,0146	0,1046
<b>Primavera/ Verão</b>	0,3691	0,3691	0,3691	0,0090	0,0090	0,0383	0,0099	0,0080

Com os dados que seguiram distribuição normal em ambas as amostragens foi aplicado o Teste t – duas amostras pareadas ou dependentes, que serve para testar a média das diferenças antes e depois do objeto de pesquisa (Ayres & Ayres, 2007). A tabela 5 mostra que não houve variação significativa ( $p < 0,05$ ) nas diferentes estações, isto é, a semidecidualidade não interferiu significativamente no componente herbáceo.

TABELA 5 – VALORES REFERENTES AO TESTE t – DUAS AMOSTRAS PAREADAS.

Parâmetros	p - valor
Frequência Absoluta (FA)	1
Frequência Relativa (FR)	1
Número de parcelas com ocorrência da espécie (n)	1

## 5.5 PRESENÇA DE ÁREAS DISTINTAS NO FRAGMENTO

Com a realização das amostragens e as caminhadas pelas áreas, foi inferida a possibilidade de haver duas áreas diferentes com relação à estrutura da sinúcia herbácea dentro do fragmento, uma delas localizada nas proximidades da Trilha 1, já que nesta tinha-se a percepção de um ambiente mais iluminado e com uma variação maior de espécies no sub-bosque e a outra nas proximidades da trilha 2, nesta foi o contrário, tinha-se a percepção de menor luminosidade e menor número de espécies.

Desta forma, como a espécie *Epipremnum aureum* (Linden e Andre) Buntin ocorreu em todas as parcelas nas duas amostragens, esta foi utilizada nas análises multivariadas como indicadora do ambiente para verificar se havia de fato a presença destas diferentes áreas utilizando-se a Análise de Agrupamento (UPGMA), Análise das Coordenadas Principais (ACP) e o Escalonamento Multidimensional Não – Métrico (NMDS).

Para estas foram utilizados os dados de cobertura e altura transformados somente da amostragem do outono/inverno, pois a amostragem da primavera/verão sofreu interferências ambientais como o aumento de clareiras pelas fortes chuvas e ventos do fim do inverno. Algo que interferiu em algumas parcelas de ambas as trilhas, diminuindo em alguns casos drasticamente os valores de cobertura da espécie, não permitindo desta forma uma análise estatística coerente com o que se queria mostrar. A sociabilidade não foi usada nas análises, pois mesmo transformada esta não seguiu distribuição normal.

A primeira análise foi a UPGMA que é um tipo de Análise de Agrupamento que usa o Método pela Associação Média. Este calcula a média aritmética da

similaridade (ou da distância) entre o objeto que se quer incluir num grupo e cada objeto desse grupo, o objeto então é inserido no grupo com qual tem mais similaridade, esta gerou um dendrograma, aglomerando os objetos mais próximos e similares (Valentin, 2012).

O coeficiente de distância utilizado foi a Distância Euclidiana que é perfeitamente métrica e baseada no Teorema de Pitágoras, esta apresentou uma visão menos distorcida da realidade e obteve o maior valor de correlação (0,8517).

Inferiu-se que as parcelas 1 à 8 pertencessem à área 1, entorno da trilha 1 (Figuras 1 e 2) e que as parcelas 9 à 20 (pertencessem à área 2, entorno da trilha 2 (Figuras 1 e 2).

Assim o dendrograma obtido (figura 4) gerou dois grandes grupos. O primeiro, da direita para a esquerda, aglomerou 8 das 12 parcelas da área 2 e nenhuma da área 1. E o segundo grupo juntou todas as parcelas intituladas como sendo da área 1 e 4 pertencentes a área 2. A separação não foi perfeita como se supôs, mas permitiu aumentar a probabilidade da existência de certeza da presença de áreas distintas no fragmento.

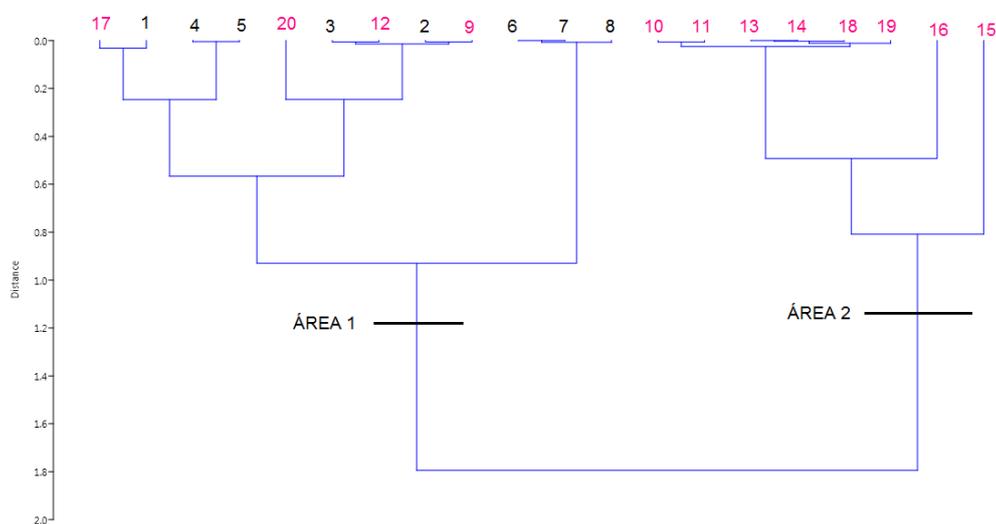


FIGURA 4 – ANÁLISE DE AGRUPAMENTO APLICADA ÀS 20 PARCELAS DO OUTONO/INVERNO COM OCORRÊNCIA DA ESPÉCIE *Epipremnum aureum* (Linden e Buntin) Andre. LEGENDA: PARCELAS 1 À 8 – TRILHA 1; PARCELAS 9 À 20 – TRILHA 2.

Para complementar a UPGMA foi feita uma análise de ordenação, pois esta serve para evidenciar os fatores responsáveis pelo agrupamento (Valentin, 2012). Sendo assim, por meio da Análise das Coordenadas Principais evidenciou-se que, a

cobertura foi responsável por 99,989% do percentual de ordenação dos dados (tabela 6). De acordo com a figura 5, a ACP distribuiu as parcelas da mesma forma que a UPGMA.

TABELA 6 – PERCENTUAL DE ORDENAÇÃO DOS PARÂMETROS PELA ANÁLISE DAS COORDENADAS PRINCIPAIS.

Parâmetros	Percentual
Cobertura	99,989
Altura	0,011

Novamente as mesmas quatro parcelas da área intitulada 2 foram colocadas na área intitulada de 1, estas (parcelas: 9,12,17,20) não possuíram valores representativos para a definição das áreas como as demais. Desta forma, para complementar ambas as análises foi realizado o Escalonamento Multidimensional Não – Métrico, conforme ilustrado na figura 6.

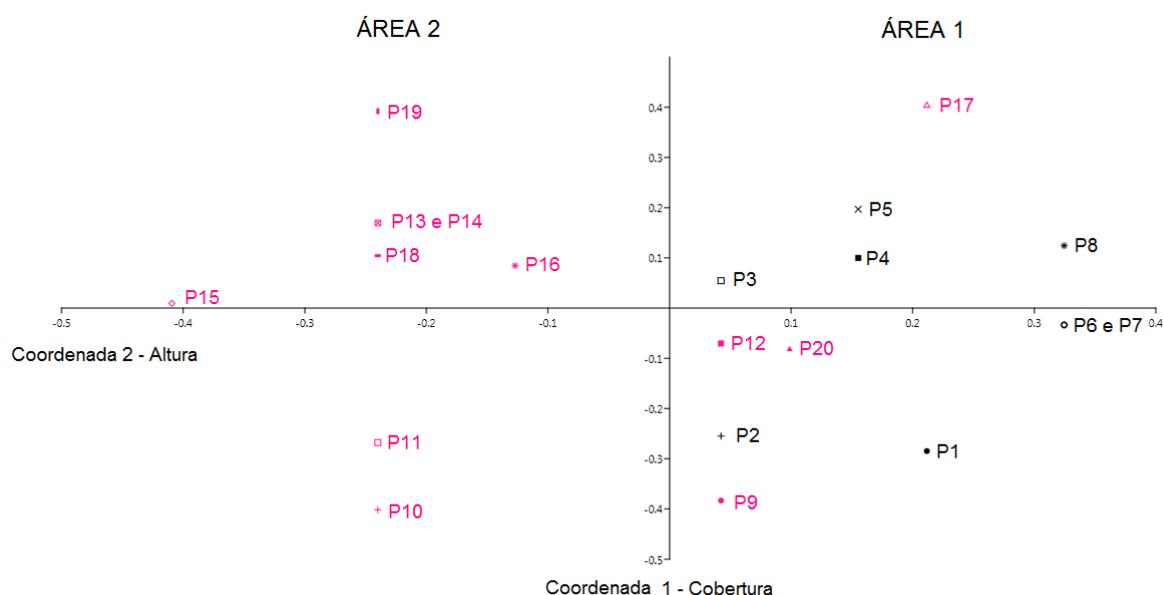


FIGURA 5 – DISTRIBUIÇÃO DAS PARCELAS PELA ANÁLISE DAS COORDENADAS PRINCIPAIS. LEGENDA: PARCELAS 1 A 8 (EM PRETO) – ÁREA 1; PARCELAS 9 A 20 (EM ROSA) – ÁREA 2. OBS: CADA PARCELA POSSUI UM SÍMBOLO.

O NMDS é também um método de ordenação, mas diferente dos demais, possui um valor de stress que varia de 0 a 100 e quanto menor melhor é a

representação das amostras (Valentim, 2012). Complementando as demais análises, analisando-se a figura 6, observa-se que se obtiveram novamente os dois mesmos grupos de parcelas, definindo as duas possíveis áreas. A distância utilizada neste método também foi a Euclidiana, pois obteve o menor valor de stress (0,004611).

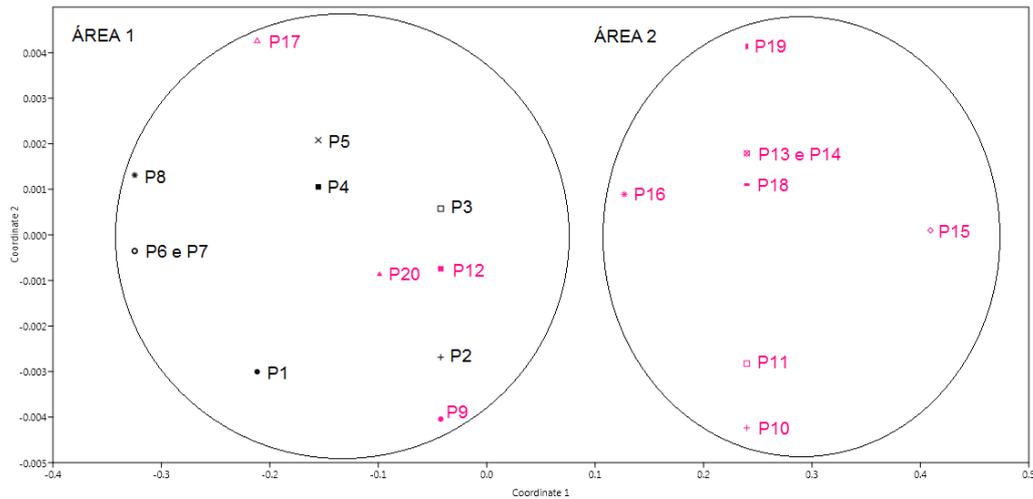


FIGURA 6 – ESCALONAMENTO MULTIDIMENSIONAL NÃO – MÉTRICO. LEGENDA: PARCELAS 1 A 8 (EM PRETO) – ÁREA 1; PARCELAS 9 A 20 (EM ROSA) – ÁREA 2. OBS: CADA PARCELA POSSUI UM SÍMBOLO.

## 6 DISCUSSÃO

O estudo teve por objetivo conhecer as principais espécies de herbáceas que compõem a estrutura do fragmento. Santos (2016) fez um estudo florístico na mesma área com o mesmo componente e registrou 19 espécies de herbáceas, destas 3 pteridófitas e do total 5 delas exóticas. O estudo fitossociológico contemplou apenas 6 destas espécies, sendo 1 pteridófita e 2 exóticas. A família de maior riqueza foi Araceae, representada pelas duas exóticas, já no florístico Santos (2016) registrou Poaceae como a família mais rica, com 5 espécies.

Estudos fitossociológicos realizados em FES, como o de Andrade (1992), Neto e Martins (2003), Vieira (2008), Peluci (2014) e Viana e Barbosa (2016) tiveram Poaceae como a família mais rica da estrutura herbácea com espécies que ocorrem naturalmente dentro de ambientes florestais não sendo encontradas em áreas mais abertas e iluminadas. Dentre estas espécies, destacam-se aquelas do gênero *Olyra*. Foi amostrado e habita bordas e interior de florestas, não sendo a família Poaceae restrita apenas a áreas de campos (WANDERLEY *et al.*, 2001).

Não pode ser identificada a espécie de *Olyra* sp. amostrada pela falta da estrutura reprodutiva. Ocorreu em uma parcela somente no Outono/Inverno. Este gênero ocorre em áreas em estágio sucessional avançado, podendo ser um dos indicadores do estado de regeneração do ambiente onde ocorrem (SANTOS *et al.*, 2013).

A única pteridófita ocorrente nas duas estações em apenas uma parcela foi *Thelypteris* sp. da família Thelypteridaceae que é uma das mais ricas de pteridófitas (SALINO & SEMI, 2002), ocorrendo 34 espécies desta no Paraná (KAEHLER *et al.*, 2014). O gênero *Thelypteris* é considerado subcosmopolito (ARANTES *et al.*, 2008). A maior parte das pteridófitas prefere locais úmidos no interior das matas e ambientes sombreados (COLLI *et al.*, 2003). Como o fragmento não possui nenhum local com cursos d'água e há predominância de áreas com clareiras e lianas, pode ser o fator responsável pela baixa ocorrência destas no estudo.

As pteridófitas respondem a perturbações como erosão moderada, corte de árvores, áreas de cultivo, áreas de reflorestamento de eucalipto e incêndios (ROMERO *et al.*, 2008) podendo se usadas como indicadoras de perturbações do ambiente. O estudo realizado por Romero *et al.*, (2008) no México, mostrou que o

gênero *Thelypteris* ocorre em áreas de maior umidade e em locais menos perturbados.

Desta forma, a baixa presença de pteridófitas no fragmento e sua localização restrita pode indicar uma colonização inicial, ainda não livre das perturbações ambientais, por causa do intenso efeito de borda, já que no passado a área estudada sofreu com corte de árvores, além de atividades de lazer. Como afirma Paciencia e Prado (2014, p. 12) as variações no microclima da floresta causadas pelo efeito de borda, também causam a perda de pteridófitas sensíveis.

A segunda espécie nativa mais importante no levantamento foi *Geophila macropoda* (Ruiz e Pav.) DC., pertencente à família Rubiaceae, que possui cerca de 190 espécies no Paraná (Kaehler, 2014). Esta espécie possui ocorrência no Sul do Brasil nas Florestas Estacionais Deciduais e Semideciduais (FLORA DO BRASIL). Caracteriza-se por ocorrer no estrato herbáceo como planta reptante, chegando a cerca de 3 – 5 cm de altura em florestas alteradas ou secundárias avançadas (MIKICH & SILVA, 2001). E ainda é utilizada na alimentação frugívora de aves (RIVERA, 2016). No período do Outono/Inverno estava com frutos, que se destacavam no solo da floresta pela coloração preta e levemente brilhosos, parecendo pequenas jabuticabas. Na amostragem *Geophila macropoda* (Ruiz e Pav.) DC. apresentou cobertura absoluta maior no período do Outono/Inverno (104 %) do que na Primavera/Verão (51%), mas por outro lado, esta se dispersou mais nesta última, algo comprovado pelo aumento da sua frequência (de 7 para 9 parcelas), fator esse que pode ser influenciado pela luminosidade e pela dispersão dos frutos na estação anterior.

A espécie nativa mais importante foi *Stenandrium mandioccanum* Nees, registrada como também ocorrente no Parque Nacional do Iguaçu (LAUTERT & TEMPONI, 2011). Esta no Outono/Inverno foi encontrada com menor altura do que na Primavera/Verão, onde nesta estava em fase de florescimento e com ramificações mais compridas. Pertence à Acanthaceae, e o Brasil é considerado um dos principais centros de diversidade da família, principalmente no Bioma Mata Atlântica (MARCHIORETTO, 2016).

Algo interessante e que foi perceptível é que essas duas nativas mais importantes na amostragem ocorrem em áreas com maior luminosidade, já que sofre alterações ao longo do ano em decorrência da semidecidualidade da floresta. *Stenandrium mandioccanum* Nees quase não variou de cobertura (46% e 44%)

entre as duas amostragens, já que apresenta sociabilidade geralmente isolada. Vale lembrar que cada espécie possui sua fisiologia, com processos de crescimento e desenvolvimento variáveis, mas todas respondem a fatores ambientais.

Das espécies amostradas também contempladas nos estudos fitossociológicos em FES de Vieira (2003) uma espécie do gênero *Olyra*, 12 espécies do gênero *Thelypteris* e a espécie *Geophila macropoda* (Ruiz e Pav.) DC.; de Neto e Martins (2008) amostraram uma espécie do gênero *Olyra* e uma do gênero *Thelypteris* e o de Peluci (2014) amostrou duas espécies do gênero *Olyra*, uma do gênero *Thelypteris* e *Geophila macropoda* (Ruiz e Pav.) DC. Nenhum estudo amostrou *Stenandrium mandioccanum* Nees e nenhuma das duas exóticas identificadas neste estudo.

No estudo realizado por Santos (2016) as espécies do gênero *Olyra* registradas no fragmento foram *Olyra humilis* Nees, *Olyra ciliatifolia* Haddi e *Olyra latifolia* L e o gênero *Geophila* esteve presente em duas espécies *Geophila macropoda* (Ruiz e Pav) DC. e *Geophila repens* I. M Johnst. A espécie de pteridófito do gênero *Thelypteris* também não foi identificada.

Outros estudos florísticos realizados em Palotina com o componente herbáceo em FES registraram como o de Klagenberg (2016) em uma mata ciliar, duas espécies do gênero *Olyra* e duas de *Thelypteris* não identificadas, *Stenandrium mandioccanum* Nees e a exótica *Syngonium podophyllum* Schott. Em outra floresta ciliar Ribeiro (2015), amostrando somente as Angiospermas, registrou uma espécie do gênero *Olyra* e *Geophila macropoda* (Ruiz e Pav.) DC. e Cardozo (2014) na mesma área mas com as pteridófitas, registrou duas espécies de *Thelypteris* identificadas.

Portanto a diferença na flora e a variação de ocorrência das mesmas entre uma e outra área, mesmo sendo no mesmo município e tipo de unidade florestal, mostra a heterogeneidade dos ambientes e a necessidade de estudos florísticos e fitossociológicos para o melhor conhecimento dos estratos bem como do estado sucessional dos remanescentes possibilitando com isso a sua melhor caracterização. Além disso, firmando a necessidade de conservação destas pequenas áreas florestais que apesar de não protegidas como uma UC, área de preservação permanente como é o caso das matas ciliares, tem a mesma importância biológica encontrando-se no meio urbano ou rural.

Quanto ao outro componente do sub-bosque, o arbustivo, resultou em maior riqueza do que o herbáceo. No estudo fitossociológico, feito juntamente por Pessatto (2016), foram registradas 9 espécies mais importantes na estrutura e no florístico realizado por Alves (2016) 22 espécies de arbustos no fragmento.

Geralmente no sul do Brasil a maior riqueza é do componente herbáceo (MULLER & WAETCHER, 2001). Mas em áreas secundárias, em que houve a retirada de árvores de grande porte aumentando a incidência de luz solar, pode ocorrer uma inversão e vir a ocorrer maior diversidade arbustiva do que nas florestas primárias onde predominam as herbáceas (LASKA, 1997).

Estudos florísticos e fitossociológicos ajudam a identificar a presença de espécies exóticas. No caso dos fitossociológicos, como foi o caso deste, podem identificar ainda a presença de invasoras, por meio da sua frequência que indica a ocorrência. Esses valores evidenciam o quanto estão distribuídas numa área e de certa forma podem inferir sobre o equivalente ao seu grau de invasão. Como foi comentado mais acima, o estudo identificou duas espécies exóticas de Araceae. Ambas são cultivadas como ornamentais, e a família é rica em espécies utilizadas para esse fim.

Quanto à forma de vida destas duas espécies são hemiepífitas secundárias. Inicialmente crescem como herbáceas terrícolas reptantes e depois passam a se enraizar nos troncos das árvores como epífitas, caracterizando este hábito secundariamente, período em que perdem a conexão com o solo (GONÇALVES & LORENZI, 2007).

A menos frequente das exóticas foi *Syngonium podophyllum* H. W Schott (FLORA DO BRASIL). Ocorreu em duas parcelas no Outono/Inverno e uma apenas na Primavera/Verão, além da diminuição da cobertura (de 6% para 1%). Nas caminhadas pelas trilhas, percebeu-se que a espécie é mais ocorrente na trilha 2, nas suas bordas, onde há maior luminosidade.

Quanto a *Epipremnum aureum* (Linden e Andre) Buntin se reproduz no fragmento vegetativamente. Não foi encontrada fértil neste estudo e no estudo florístico realizado por Santos (2016). Isso acaba por facilitar sua propagação e dificultar sua eliminação. Provavelmente o centro de propagação dessa espécie foram vasos plantados em uma Capelinha presente na entrada da Trilha 2, onde há também uma churrasqueira abandonada. A relato de pessoas mais antigas moradoras da região que há alguns anos o espaço era utilizado para o lazer. Muito

provavelmente a espécie foi plantada para paisagismo, já que neste local ela forma uma cobertura como se fosse um gramado, e também pela beleza das suas folhas de formato cordiforme. Siqueira (2007) registrou esta espécie no Campus da PUC – RJ como a terceira exótica de maior ocorrência. Neste local ela também foi cultivada para ornamentação de canteiros, vasos e ruas. Da mesma forma, Valadares (2011) no Parque Municipal Morro da Mantiqueira em Vila Velha – Espírito Santo detectou a presença da mesma espécie como invasora. Em ambos os estudos só foi encontrada com órgãos vegetativos.

Com base nos resultados obtidos, percebe-se que a espécie tem preferência por ambientes sombreados e úmidos, pois as parcelas com mais cobertura foram aquelas com menor incidência solar. Ainda observou-se que quanto maior a sua cobertura na unidade amostral, menor era a presença de outras espécies herbáceas da floresta. Siqueira (2007) e Valadares (2011) também detectaram essa característica, como que sua presença dificultasse ou fosse um empecilho para o crescimento das outras plantas. Como é uma herbácea reptante, cobre o chão com maior facilidade, sombreando o solo e com isso dificultando o crescimento de novas plântulas das demais herbáceas ou indivíduos arbóreos e arbustivos em regeneração natural. A espécie foi encontrada cobrindo inclusive galhos e troncos caídos, crescimento que não seria possível para as demais que são eretas, cespitosas ou rizomatosas e que precisariam aguardar a decomposição para daí emergir novamente.

Ainda em seu estudo, Siqueira (2007) e Valadares (2011) confirmaram que a presença da espécie sobre arbóreas e palmeiras gerou umidade que provocou o apodrecimento de troncos e ramos, causando a morte da espécie hospedeira. Isso foi observado principalmente das árvores jovens que ainda não apresentam um fuste resistente para suportar as condições impostas pela espécie (VALADARES, 2011)

Outra observação interessante de ressaltar é que depois que atinge as árvores, na forma epífita, *Epipremnum aureum* (Linden e Andre) Buntin passa a possuir folhas maiores em comprimento e largura tamanho (três ou quatro vezes maiores ou ainda mais do que isso) fixando raízes grossas nas árvores e alcançando os topos mais altos. Essa característica pode representar uma estratégia para fazer com que aumente a sombra para os indivíduos jovens, ainda no solo, ou mesmo para captar mais luminosidade e realizar os processos fotossintéticos. Quanto a questão da presença das invasoras no remanescente, discute-se que toda

espécie invasora deve ser controlada, mas é sempre difícil a escolha de um método que possa eliminar em totalidade a espécie, exigindo tempo e acompanhamento. No caso de *Epipremnum aureum* (Linden e Andre) Buntin o controle que parece ser mais efetivo deveria iniciar quando a planta ainda é herbácea, crescendo sobre o solo, por meio da retirada manual, ou com uso de métodos mais drásticos como os empregados por Dechoum e Ziller (2013) de aspersão foliar à base de diferentes herbicidas, evitando-se a aplicação nas espécies não-alvo e cumprindo normas de segurança e proteção ambiental. Entretanto, ainda assim pode não ser eficiente pois ela ocorre como epífita numa segunda fase de sua vida e qualquer segmento que venha a cair no solo pode, por crescimento de novas ramificações enraizar e crescer novamente. Outro cuidado ainda se refere a destinação das partes vegetativas eliminadas na tentativa de contenção de uma exótica com essa forma de vida. Deve ser cuidadosa, a fim de se evitar que novas áreas sejam colonizadas (VALADARES 2011).

Áreas com menor diversidade de espécies são mais susceptíveis aos processos de invasão (SAMPAIO & SCHMIDT, 2013), assim como também as áreas perturbadas e fragmentadas. A disseminação destas espécies leva a homogeneização do ambiente, em que a biodiversidade local perde suas características peculiares, interferindo em processos ecológicos, ciclagem de nutrientes, estrutura da comunidade vegetal, quantidade de serapilheira, decomposição da matéria orgânica, entre outros (CONABIO, 2009).

Desta forma, as perturbações do ambiente e a presença de *Epipremnum aureum* (Linden e Andre) Buntin no fragmento podem estar favorecendo a baixa diversidade (0,61 no Outono/Inverno e 0,53 na Primavera/Verão). Peluci (2014) em seu estudo na UC do município registrou em 22 parcelas de 1m<sup>2</sup> somente para o componente herbáceo, diversidade de 1,86 no Outono e 1,72 na Primavera. Isso evidencia que o fragmento estudado está alterado quanto a sua flora e estrutura devido a presença dessa exótica invasora.

Com base nas seis espécies amostradas no Outono/Inverno e cinco na Primavera/Verão foi analisado pelo Teste t que não houve diferenças no estrato perante a semidecidualidade da floresta. Andrade (1992) e Peluci (2014) também testaram se havia diferença e da mesma forma não identificaram variações. Isso não indica que a semidecidualidade não interfira no componente herbáceo, pois observou-se que a maior abertura do dossel no Outono/Inverno favoreceu o

crescimento e dispersão das espécies que buscam luz, especialmente as nativas. A semidecidualidade pode interferir também na riqueza já que tanto esse estudo como o de Peluci (2014) obtiveram maior riqueza no período do Outono/Inverno. Entretanto, as condições climáticas ao longo do ano e o período de amostragem podem ter interferido em parte dos resultados.

Sugere-se por isso que outros estudos que venha a ser realizados que incluam na metodologia uma releitura em todas as estações para então poder avaliar de forma comparativa todas as variações na estrutura do sub-bosque ao longo de um ano.

Desde o início das amostragens percebeu-se diferenças na estrutura do interior do ambiente florestal entre a trilha 1 e 2 (FIGURA 1). Considerando as perturbações sofridas no passado, estas diferenças podem ter sido resultantes de graus e tempos diferentes de perturbações do fragmento, o que interfere no processo de regeneração.

A área que desde o início chamou-se de 1, contemplou as parcelas 1 à 8, tem mais lianas, clareiras grandes, o que parece que a retirada de árvores no passado foi mais intensa e sofre menos com a invasão de *Epipremnum aureum* (Linden e Andre) Buntin. Com base no estudo de Pessatto (2016) constatou-se que nesta a presença de arbustos é maior, principalmente onde havia mais luminosidade a espécie arbustiva *Streblacanthus dubiosus* (Lindau) V.M.Baum apresentava-se em grande proporção comparadas às demais. Já na área chamada de 2, onde foram instaladas as parcelas 9 à 20, é perceptível ser mais sombreada, com árvores de maior porte e com forte presença na forma epifítica de por *Epipremnum aureum* (Linden e Andre) Buntin. Segundo comunicação pessoal de Bald, que estudou o componente arbóreo deste mesmo fragmento, próximo à trilha 2 ocorrem as maiores árvores em altura e diâmetro da floresta de fato.

Utilizando-se várias análises, no entanto, observa-se que com os resultados obtidos ainda não se pode afirmar que essas áreas são distintas, mas apenas que possuem características diferentes na estrutura do componente herbáceo que podem interferir sobre estados de regeneração dentro do processo sucessional do ambiente.

O estudo realizado levantou alguns aspectos relacionados às condições do ambiente de sub-bosque de um remanescente de FES, especialmente quanto aos efeitos da invasão biológica de espécie exótica na composição e estrutura da flora

nativa. Desta forma, os resultados evidenciam a importância da conservação de remanescentes, pois apesar de estarem sob pressão da urbanização contêm espécies da flora e fauna nativa, são abrigo, fonte de alimento e de propágulos para a produção de mudas para projetos de restauração. Somente pelo seu valor biológico merece atenção e preservação.

## 7 CONCLUSÃO

Apesar de ser um fragmento urbano, o estudo mostrou que a área possui espécies nativas que contribuem para o microclima local favorecendo os processos da microbiota e servindo de abrigo e alimento para a fauna.

A semidecidualidade do componente arbóreo por provocar diferentes graus de luminosidade no sub-bosque, influencia mesmo que não significativamente, o comportamento das espécies herbáceas, principalmente as nativas que buscam luminosidade para o seu crescimento e desenvolvimento e conseqüentemente aumentam de cobertura.

Há necessidade de se realizar amostragem nas quatro estações do ano para melhor entendimento do comportamento do sub-bosque perante os fatores abióticos e ainda conhecer as fases de reprodução das espécies.

Os estudos fitossociológicos possibilitam identificar a presença de espécies exóticas invasoras, podendo dar um diagnóstico parcial do grau de invasão e servir de orientador na busca de um método de controle adequado.

A realização do estudo também favoreceu a percepção de ambientes diferentes no fragmento, em decorrência das perturbações passadas, mostrando que o processo sucessional acontece, mas em escalas diferentes dentro do fragmento, por isso a ocorrência restrita de algumas nativas a certos locais.

Desta forma o estudo contribuiu para diminuir a escassez de informações sobre Florestas Estacionais Semidecíduais, especialmente do componente herbáceo. Também evidenciou a importância da conservação de fragmentos para manutenção de sua diversidade local, servindo como ponto de dispersão de propágulos de espécies da flora, abrigo e alimento para a fauna.

Há urgente necessidade de adoção de um método de manejo das invasoras herbáceas para evitar a perda das espécies nativas e reestruturar a comunidade herbácea do fragmento de FES estudado.

## REFERÊNCIAS

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

ANDRADE, P. M. **Estrutura do estrato herbáceo de trechos da Reserva Biológica Mata do Jambreiro, Nova Lima, Minas Gerais.** Tese (Doutorado em Biologia Vegetal). 99p. Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 1992.

ANJOS, L. D. **Conseqüências biológicas da fragmentação no norte do Paraná.** Universidade Estadual de Londrina. Série técnica IPEF. Vol. 12, n. 32, p. 87 – 94. Londrina, 1998.

ARANTES, A. A; PRADO, J; RANAL, M. A. ***Thelypteris* subg. *Amauropelta* (Thelypteridaceae) da Estação Ecológica do Panga, Uberlândia, Minas Gerais, Brasil.** Revista Rodriguésia. Rio de Janeiro, v. 59, n.1, p. 201 – 208. 2008.

AYRES, M; AYRES, M. JR. PH. D. **Biostat – Aplicações Estatísticas nas Áreas das Ciências Bio – Médicas.** Belém – PA, 2007.

BARROS, R. S. M. **Medidas e Diversidade Biológica.** Programa de Pós-Graduação em Ecologia Aplicada ao Manejo e Conservação de Recursos Naturais. Universidade de Juiz de Fora – MG, 2007.

BERNACCI, L. C. **Estudo Florístico e Fitossociológico de uma Floresta no município de Campinas, com ênfase nos componentes herbáceo e arbustivo.** Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal). 154p. Universidade de Campinas, Instituto de Biologia – Departamento de Botânica. Campinas – SP, 1992.

BRANCALION, P. H. S; RODRIGUES, R. R; NAVE, A. G. **Principais iniciativas de Restauração Florestal na Mata Atlântica e evolução das metodologias e conceitos - Fase 3: incorporação do conceito de distribuição espacial das mudas no campo (fitossociologia) e utilização de alta diversidade de espécies nativas regionais.** Pacto para a Restauração Ecológica da Mata Atlântica. Pacto para a Restauração Ecológica da Mata Atlântica. Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – Departamento de Ciências Biológicas, Laboratório de Ecologia e restauração Florestal. Piracicaba, 2007.

BRASIL, Flora do. Disponível em: <  
<http://www.floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/listaBrasil/PrincipalUC/PrincipalUC.do#CondicaoTaxonCP>>. Acesso em: 08 nov. 2016.

CARDOZO, A. L. **Espécies de pteridófitas de um trecho de floresta ciliar em Palotina – Paraná.** (Monografia – Ciências Biológicas). 34p. Universidade Federal do Paraná. Palotina – PR, 2014.

CEMIN, J. G. **Vegetação herbácea terrícola de um remanescente de Floresta Atlântica no município de Criciúma, Santa Catarina.** Trabalho de Conclusão de

Curso (Bacharelado em Ciências Biológicas). 32p. Universidade do Extremo Sul Catarinense. Criciúma, 2009.

CHAVES, A. L.C.G; SANTOS, R. M. S; SANTOS; J. O. D; FERNANDES, A. D. A; MARACAJÁ, P. B. **A importância dos levantamentos florístico e fitossociológico para a conservação e preservação das florestas.** Revista ACSA – Agropecuária Científica no Semiárido, v. 9, n. 2, p. 43 – 48. Universidade Federal de Campina Grande- Campus de Patos, abr-jun, 2013.

CHEUNG, K. C; MARQUES, M. C. M; LIEBSCH, D. **Relação entre a presença de vegetação herbácea e a regeneração natural de espécies lenhosas em pastagens abandonadas na Floresta Ombrófila Densa do Sul do Brasil.** Acta botânica brasilica. V.23, n.4, p. 1048-1056. 2009.

CITADINI – ZANETTE, V; PEREIRA, J. D; JARENKOW, J. A; KLEIN, A. S; SANTOS, R. D. **Estrutura da sinúsia herbácea em uma Floresta Ombrófila Mista no Parque Nacional de Aparados da Serra, sul do Brasil.** Revista Brasileira de Biociências. Vol. 8, n. 1, p. 56 – 63. Porto Alegre, 2011.

**CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA DE KOPPEN – GEIGER.** Disponível em < [https://portais.ufg.br/up/68/o/Classifica\\_o\\_Clim\\_tica\\_Koppen.pdf](https://portais.ufg.br/up/68/o/Classifica_o_Clim_tica_Koppen.pdf) >. Acesso em: 30/08/2016.

COLLI, A. M. T; FERNANDES, A. C; SALINO, A; RANGEL, C. M; BARBOSA, R. A; CORREIA, R. A; SILVA, W. F. da. **Pteridófitas da Estação Ecológica de Bebedouro, Bebedouro, São Paulo.** Faculdades Integradas (FAFIBE). Bebedouro – SP, 2003.

DECHOUM, M. de S; ZILLER, S. R. **Métodos para controle de plantas exóticas invasoras.** Revista Biotemas. Florianópolis - SC, v. 26, n. 1, p. 69 – 77. 2013.

DORNELLES, L. P. P; NEGRELLE, R. R. B. **Composição florística do compartimento herbáceo de um estágio sucessional avançado da Floresta Atlântica, no Sul do Brasil.** Biotemas, v. 12, n.2, p. 7 – 30. Florianópolis – SC, 1999.

**EMBRAPA - CLIMA.** Disponível em < <http://www.cnpf.embrapa.br/pesquisa/efb/clima.htm> >. Acesso em: 30/08/16.

ENGEL, V. A; FONSECA, R. C. B; OLIVEIRA, R. E. D. **Ecologia de lianas e o manejo de fragmentos florestais.** Série Técnica IPEF. Vol. 12, n. 32, p.43 – 64, dez. 1998.

FRANKE, M. C. **Parque Estadual de São Camilo: caracterização e ações desenvolvidas.** Monografia apresentada para a obtenção do título de especialista em Desenvolvimento e Meio Ambiente. 55p. Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Centro de Engenharias e Ciências Exatas. Toledo – PR, 2008.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA – INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica – período 2005-2008 – Relatório Parcial**. São Paulo, 2009.

GIEHL e BUDKE. **Aplicação do Método em Estudos Fitossociológicos no Brasil: em busca de um paradigma**. In FELFILI, M. J; EISENLOHR, P. V; MELO, M.M. da R. F. de; ANDRADE, L. A. de; NETO, J. A. A. M. Fitossociologia no Brasil – Métodos e Estudos de Caso. Volume 1. Editora UFV. Viçosa – MG, 2011. p. 23 - 43.

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

HAMMER, O.; HARPER, D.A.T.; RYAN, P.D. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. **Palaeontologia Electronica**, v.4, n.1, p. 1-9, 2001.

IAP (Instituto Ambiental do Paraná). **Plano de Manejo do Parque Estadual de São Camilo**. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná, 2006. Disponível em < <http://www.iap.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=1216> >. Acesso em: 30/08/16.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Manual Técnico da Vegetação Brasileira. **Séries Manuais Técnicas em Geociências**. 2 ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

INÁCIO, C. D; JARENKOW, J. A. **Relações entre a estrutura da sinúsia herbácea terrícola e a cobertura do dossel em floresta estacional no Sul do Brasil**. Revista Brasileira de Botânica. São Paulo, v. 31, n. 1, p.41-51, 2008.

KAEHLER, M; GOLDENBERG, R; EVANGELISTA, P. H. L; RIBAS, O. dos. S; VIEIRA, A. O. S; HATSCHBACH, G. G. **Plantas Vasculares do Paraná**. Biblioteca de Ciências Biológicas – Sistemas de Bibliotecas – Universidade Federal do Paraná. Curitiba – PR, 2014.

KLAGENBERG, N. L. **Levantamento das espécies herbáceas em um trecho de mata ciliar, Palotina – Paraná**. (Monografia – Ciências Biológicas). 31p. Universidade Federal do Paraná. Palotina – PR, 2016.

KOZERA, C. **Composição florística e estrutura fitossociológica do estrato herbáceo – subarbustivo em duas áreas de Floresta Ombrófila Densa, Paraná, Brasil**. Tese (Mestrado em Biologia Vegetal). 175p. Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2001.

LASKA, M. S. **Structure of understory shrub assemblages in adjacent secondary and old growth tropical wet forests**. Revista Biotropica. Costa Rica, n.29, p. 29 – 37. 1997.

LAUTERT, M; TEMPONI, L. G. **Espécies de Acanthaceae Jun. no Parque Nacional do Iguaçu – Paraná**. 62º Congresso Nacional de Botânica. Fortaleza, Ceará, 2011.

LIMA, L. F. **Efeito de Borda sobre a assembléia de plantas herbáceas em um fragmento de Floresta Atlântica, Alagoas, Brasil.** Universidade Federal Rural de Pernambuco – Programa de Pós-Graduação em Botânica. Recife, 2012.

LOPES, R. M. **Informes sobre as Espécies Exóticas Invasoras Marinhas do Brasil.** Ministério do Meio Ambiente. Brasília-DF, 2009.

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

MAMIRAUÁ, Instituto. Bioestat 5.3. Disponível em: <http://www.mamiraua.org.br/pt-br/downloads/programas/bioestat-versao-53/>>. Acesso em: 31/10/2016.

MARCHIORETTO, M. S. **Distribuição geográfica da família Acanthaceae no Rio Grande do Sul.** Instituto Anchieta de Pesquisas. Pesquisas, Botânica. São Leopoldo – Rio Grande do Sul, n. 69, p. 141 – 156, 2016.

MARTINS, F. R. **Fitossociologia de florestas no Brasil: um histórico bibliográfico.** Departamento de Botânica. Instituto de Biologia. Universidade Estadual de Campinas. Campinas – SP, 1989.

MIKICH, S. B; SILVA, S. M. **Composição florística e fenologia das espécies zoocóricas de remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual no Centro – Oeste do Paraná – Brasil.** Revista Acta Botanica Brasilica. Belo Horizonte – MG, v.15, n. 1, p. 89 – 115. 2001.

MMA. **Estratégia Nacional sobre Espécies Exóticas Invasoras.** Secretaria de Biodiversidade e Florestas. Conselho Nacional de Biologia (CONABIO), 2009.

MULLER, S. C; WAECHTER, J. L. **Estrutura sinusal dos componentes herbáceo e arbustivo de uma floresta costeira subtropical.** Revista Brasileira de Botânica. São Paulo, v. 24, n. 4, p.395 – 406. 2001.

MUNHOZ, C. B. R. e ARAÚJO, G. M. **Métodos de Amostragem do estrato herbáceo-subarbustivo.** In: FELFILI, J. M.; EISENLOHR, P. V.; MELO, M. M. da R. F, de; ANDRADE, L. A., de; MEIRA-NETO, J. A. A. Fitossociologia no Brasil: Métodos e estudos de caso. Viçosa: UFV, 2011. p. 213-230.

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.

PACIENCIA, M. L. B; PRADO, J. **Efeitos de borda sobre a comunidade de pteridófitas na Mata Atlântica da região de Una, sul da Bahia, Brasil.** Revista Brasileira de Botânica. São Paulo – SP, v. 27, n. 4, p. 641 – 653. 2004.

PALMA, C. B; I. C. D; JARENKOW, J. A. **Florística e estrutura da sinússia herbácea terrícola de uma floresta estacional de encosta no Parque Estadual**

de Itapuã, Viamão, Rio Grande do Sul, Brasil. Revista Brasileira de Biociências. Porto Alegre, v. 6, n.3, p. 151 – 158. 2008.

PELUCI, J. C. **Estrutura do Componente Herbáceo – Arbustivo e efeitos da Sazonalidade em uma Floresta Estacional Semidecidual do Oeste de Paraná.** Monografia apresentada no Curso de Ciências Biológicas da UFPR, Setor Palotina (Bacharelado em Ciências Biológicas). 47p. Palotina, 2014.

PESSATTO, J. de. L. **Estudo fitossociológico do componente arbustivo de uma área de Floresta Estacional Semidecidual no município de Palotina – Paraná.** (Monografia – Ciências Biológicas). 48p. Universidade Federal do Paraná. Palotina – PR, 2016.

POLISEL, R. T. **Florística e Fitossociologia do estrato herbáceo e da regeneração arbórea de trecho de floresta secundária em Jucituba, SP, Brasil.** Ciência Florestal, Santa Maria, v. 21, n. 2, p. 229-240, abr-jun, 2011.

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

RIGON, J; CORDEIRO, J; MORAES, D. A. D. **Composição e estrutura da sinússia herbácea em um remanescente de Floresta Ombrófila Mista em Guarapuava, PR, Brasil.** PESQUISAS, BOTÂNICA Nº 62: 333-346 São Leopoldo: Instituto Anchieta de Pesquisas, 2011.

RIVERA, D. N. **Uso de Etograma na Conservação de Jacutinga – Aburria jacutinga (Spix, 1825) (Galliformes: Cracidae): comportamento antipredatório e avaliação da dieta como subsídio para a criação e soltura.** (Dissertação: Mestrado em Conservação da Fauna). 94p. Universidade Federal de São Carlos. Sorocaba – SP, 2016.

RODERJAN, C.V.; GALVÃO, F.; KUNIYOSHI, Y.S. & HATSCHBACH, G.G. **As unidades fitogeográficas do estado do Paraná.** Ciência e Ambiente, v. 24, n. 1, p. 75-42, 2002.

ROMERO, L. R; PACHECO, L; HURTADO, J. A. Z. **Pteridófitas indicadoras de alteração ambiental em el bosque templado de San Jeronimo Amanalco, Texcoco, México.** Revista Biologia Tropical. Costa Rica, v. 56, n. 2, p. 641 – 656. Junho, 2008.

SALINO, A; SEMIR, J. **Thelypteridaceae (Polypodiophyta) do Estado de São Paulo: *Macrothelypteris* e *Thelypteris* subgêneros *Cyclosorus* e *Steiropteris*.** Instituto de Ciências Biológicas. Universidade Federal de Minas Gerais. Lundiana - Minas Gerais, v. 3, n. 1, p. 9 – 27. 2002.

SAMPAIO, A. B; SCHMIDT, I. B. **Espécies Exóticas Invasoras em Unidades de Conservação Federais do Brasil.** Revista Biodiversidade Brasileira – ICMBio. V. 3, n. 2, p. 32 – 49, 2013.

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

SANTOS, T. A. C dos; CRUZ, W. J. A. da; SILVA, C. P. A da, CARNIELLO, M.A. **Subfamília Bambusoideae (Poaceae) ocorrentes em áreas de Terra Firme na Bacia do Guaporé, Mato Grosso, Brasil.** 64º Congresso Nacional de Botânica. Belo Horizonte, 2013.

SILVA, F. M; SCHERER, A; BAPTISTA, L. R. D. M. **Diversidade e estrutura do componente herbáceo – subarbustivo em vegetação secundária de Floresta Atlântica no Sul do Brasil.** Revista Brasileira de Biociências. Porto Alegre, v. 7, n. 1, p. 53 – 65. 2009.

SIQUEIRA, J. C. de. **Bioinvasão Vegetal: dispersão e propagação de espécies nativas e invasoras exóticas no campus da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC – RIO).** Pesquisas, Botânica. Instituto Anchietano de Pesquisas, n. 57, p. 319 – 330. São Leopoldo – RS.

VALADARES, R. T. **Nota sobre invasão de Epipremnum aureum (Linden & André) G. S Bunting (Araceae) no Parque Nacional Morro da Mantiqueira, Vila Velha, Espírito Santo.** Revista Natureza On line. Santa Tereza – ES, v. 9, n. 1, p. 27 – 29. 2011.

VALENTIM, J. L. **Ecologia Numérica: uma introdução à análise multivariada de dados ecológicos.** Rio de Janeiro: Interciência, 2012.

VIANA, J. L; BARBOSA, M. R. V. **Estrutura e composição do estrato herbáceo em um remanescente de Floresta Semidecidual Submontana no Nordeste do Brasil.** Sitenbus – Série Ciências Biológicas. Paraíba, 2016.

VIEIRA, L. T. **Padrões geográficos e estruturas de comunidade do estrato herbáceo da Mata Atlântica Meridional.** Dissertação (Mestrado em Ecologia). 173p. Universidade Estadual de Campinas – Instituto de Biologia. Campinas, 2008.

WANDERLEY, M. G. L; SHEPERD, G. J; GIULETTI, A. M (coord). **Flora fanerogâmica do Estado de São Paulo: Poaceae.** Fundação de Amparo à Pesquisa de São Paulo (FAPESP). São Paulo, 2001.

ZICKEL, C. S. **Fitossociologia e dinâmica do estrato herbáceo de dois fragmentos florestais do Estado de São Paulo.** Tese (Doutorado em Ciências). Universidade Estadual de Campinas. 140p. Campinas, 1995.

ZILLER, S.R. **A Estepe Gramíneo – Lenhosa no segundo planalto do Paraná: diagnóstico ambiental com enfoque à contaminação biológica.** (Tese de doutorado – Engenharia Florestal). 277p. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2000.

## APÊNDICE 1



Figura 1: parcela do componente herbáceo inserida no canto inferior direito da parcela do componente arbustivo.



Figura 2: parcela de 1m<sup>2</sup> do componente herbáceo.



Figura 3: presença intensa de lianas e a espécie *Epipremnum aureum* (Linden e Andre) Buntin atingindo o componente arbóreo (Área 1).



Figura 4: clareira na trilha 1 (Área 1).

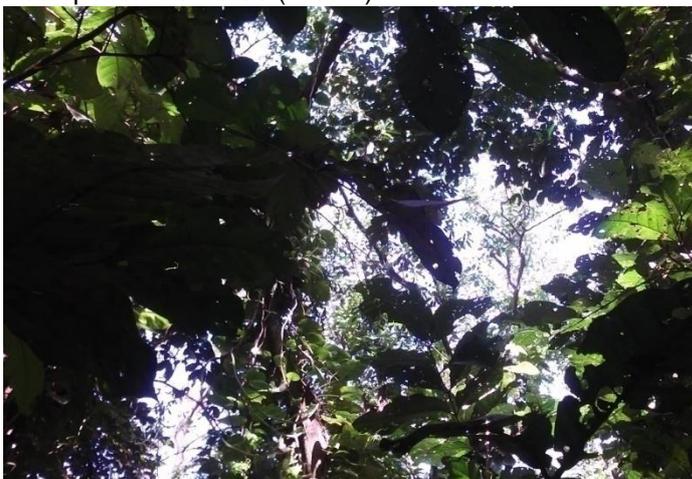


Figura 5: dossel mais fechado da trilha 2 (Área 2).



Figura 6: *Epipremnum aureum* (Linden e Andre) Buntin se dispersando facilmente sobre troncos caídos.

