

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE AMBIENTAL
CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

LUKAS RODRIGUES SOUZA

**ESTUDO DO EFEITO DO GRADIENTE DE ALTITUDE SOBRE A
COMPOSIÇÃO DE FRAGMENTO DE FLORESTA ESTACIONAL
SEMIDECIDUAL MONTANA**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

CAMPO MOURÃO
2015

LUKAS RODRIGUES SOUZA

**ESTUDO DO EFEITO DO GRADIENTE DE ALTITUDE SOBRE A
COMPOSIÇÃO DE FRAGMENTO DE FLORESTA ESTACIONAL
SEMIDECIDUAL MONTANA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso 2 – TCC 2 do Curso Superior de Engenharia Ambiental do Departamento Acadêmico de Ambiental - DAAMB - do Câmpus Campo Mourão da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR como requisito para obtenção do título de Engenheiro Ambiental.

Orientador: Prof.^a Dr.^a Débora Cristina de Souza

Co-orientador: Prof. Dr. Edivando Vitor do Couto

CAMPO MOURÃO

2015



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Câmpus Campo Mourão
Diretoria de Graduação e Educação Profissional
Departamento Acadêmico de Ambiental - DAAMB
Curso de Engenharia Ambiental



TERMO DE APROVAÇÃO

ESTUDO DO EFEITO DO GRADIENTE DE ALTITUDE SOBRE A COMPOSIÇÃO DE FRAGMENTO DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL MONTANA

por

LUKAS RODRIGUES SOUZA

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado em 01 de Dezembro de 2015 como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Ambiental. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a banca examinadora considerou o trabalho APROVADO.

Prof. Dr.^a Débora Cristina de Souza

Prof. Dr. Edivando Vitor do Couto

Prof. Dr. Marcelo Galeazzi Caxambu

Prof. Dr.^a Raquel de Oliveira Bueno

“O termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso de Engenharia Ambiental.”

RESUMO

SOUZA, Lukas Rodrigues. **Estudo do efeito do gradiente de altitude sobre a composição de fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Montana**. 2015. (34 f.) Trabalho de Conclusão de Curso. Bacharelado em Engenharia Ambiental. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Campo Mourão, 2015.

O trabalho foi realizado num fragmento de Floresta Estacional Semidecidual com cerca de 20ha localizado no município de Corumbataí do Sul – PR, sobre influência direta da matriz dominante da região, que é a agricultura. Os objetivos do trabalho foram realizar estudo do efeito do gradiente de altitude sobre a composição de um remanescente de Floresta Estacional Semidecidual Montana no perímetro rural de Corumbataí do Sul, PR para evidenciar o gradiente relacionado ao solo, a declividade e a vegetação do fragmento florestal. A fitossociologia foi alocada em 12 parcelas contínuas de configuração retangular, com dimensões de 30 m X 20 m, totalizando 7200 m² de área amostrada. Foram amostrados os indivíduos vivos e mortos em pé com circunferência à altura do peito ≥ 15 cm. Realizou-se a abertura de três trincheiras, denominadas por T1, T2 e T3, sendo utilizadas como pontos de coleta e amostragem do solo, para a determinação *in situ* de cor e horizonte. Os indivíduos arbóreos totalizaram 1.195 e *Paraptadenia rigida* foi à espécie com maior ocorrência. A parcela 10 obteve elevado número de indivíduos, fator associado à declividade média do local. Verificou-se a presença do NEOSSOLO LITÓLICO EUTRÓFICO típico, com elevada quantidade de pedregulhos, o que prejudica o desenvolvimento de diversas espécies. Também constatou-se a presença de *Tecoma stans* que atrasa o estabelecimento da vegetação nativa. Assim, os levantamentos em campo permitiram constatar que a estrutura da vegetação é influenciada pelas atividades antrópicas, por fatores edáficos e topográficos, fazendo com que a comunidade florestal apresente baixa diversidade de espécies e a presença de espécies exóticas e exóticas invasoras.

Palavras-chave: Fragmentação de habitats, Neossolo Litólico, Estrutura Florestal, Relação solo-floresta.

ABSTRACT

SOUZA, Lukas Rodrigues. **Study altitude gradient effect on the fragment composition a Montane Seasonal Semideciduous Forest.** 2015. (34 l.) Term paper. Bachelor's degree in Green Engineering. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Campo Mourão, 2015.

The work was conducted in a fragment of Semideciduous Seasonal Forest with about 20ha in the municipality of Corumbataí do Sul - PR, under the direct influence of the dominant matrix of the region, which is agriculture. The objectives of the work were performing study altitude gradient effect on the remnant of Semideciduous Seasonal Montane Forest in the rural perimeter of Corumbataí do Sul, PR to evidence the gradient related to soil, slope and vegetation of the forest fragment. Phytosociology was allocated to 12 continuous sectors of rectangular configuration with dimensions of 30 m X 20 m, totaling 7200 m² of the sampled area. Were expressed individuals living and dead standing with circumference at chest height of ≥ 15 cm. Was performed the opening of three trenches, called by T1, T2 and T3, being used as collection sites and soil sampling, to determine *in situ* color and horizon. The tree individuals totaled 1.195, wherein the *Parapiptadenia rigida* was with higher occurrence. The 10th Plot obtained large number of individuals, a factor associated with the average local steepness. Was verified the presence of Litholic Neosol typical eutrophic, with a high amount of gravel, which damages the development of several species. Also noted the presence of *Tecoma stans* delaying the establishment of native vegetation. Thereby, the field surveys allowed to find that the vegetation structure in question is influenced by anthropogenic activities, by edaphic and topographical factors, causing the forest community has low species diversity and the presence of invasive and exotic species.

Keywords: Habitat fragmentation, Litholic Neosol, Forest structure, Soil-Forest Interface.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
2 MATERIAL E MÉTODOS	9
2.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	9
2.2 FLORÍSTICA	11
2.3 FITOSSOCIOLOGIA	11
2.4 FITOGEOGRAFIA	12
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	13
6 CONCLUSÃO	26
REFERÊNCIAS	27

1 INTRODUÇÃO

A ocorrência do bioma Mata Atlântica de norte a oeste do Terceiro Planalto Paranaense, em altitudes acima dos 500 metros e sujeitas à dupla estacionalidade climática recebe a denominação de Floresta Estacional Semidecidual Montana (INSTITUTO..., 2012).

A decidualidade das plantas, aspecto da formação estacional, é determinante para que os elementos arbóreos dominantes possuam comportamento caducifoliar em torno de 20 a 50% do estrato arbóreo nos períodos de escassez hídrica e inverno (CAMPANILI; SCHAFFER, 2010). O dossel desta floresta é constituído por árvores emergentes de alturas entre 25 e 30 metros, com copas largas e troncos grossos. Já o segundo estrato arbóreo é mais denso e perenifólio com alturas entre 15 e 20 metros (RAMOS et al., 2010).

A formação Estacional Semidecidual originalmente estava presente em 37,7% do território do Estado do Paraná em forma de arco, de sudoeste até nordeste. Entretanto foi drasticamente reduzida, sendo atualmente um ecossistema ameaçado e fragmentado com apenas 3,4% de sua vegetação nativa (RAMOS et al., 2010). As reduções das áreas de floresta a fragmentos e ao conseqüente isolamento interferem negativamente na funcionalidade estrutural da vegetação, desfavorecendo a capacidade dos indivíduos vegetais de se desenvolver e se reproduzir (RAMBALDI; OLIVEIRA, 2003).

Estas mudanças antrópicas na estrutura da paisagem alteraram significativamente a funcionalidade dos habitats e as suas características bióticas e abióticas (CAMPANILI; PROCHNOW, 2006). Dificultando as migrações de populações entre habitats favoráveis e também alterando sua capacidade de movimento, pois a falta de manchas consideráveis de vegetação reduz a probabilidade de ocupação de outras áreas pelas populações deste ecossistema (KRASILCHIK; PONTUSCHKA; RIBEIRO, 2006).

O município de Corumbataí do Sul - PR instituído no início de 1960 faz parte das formações florestais: Estacional Semidecidual e Ombrófila Mista Montana, e possui apenas 6% de toda a sua vegetação nativa (FUNDAÇÃO..., 2013). O seu território apresenta características edáficas inerentes como a baixa profundidade do

solo, altos teores de pedregulho, declividades acentuadas, em altitudes acima dos 500 metros e com boa fertilidade (COLAVITE, 2013).

Com base neste contexto, este trabalho objetivou evidenciar o gradiente de declividade relacionado ao solo, a declividade e a vegetação do fragmento florestal. Assim como subsidiar informações úteis para a conservação e restauração da vegetação e do solo das propriedades e dos fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual Montana da região de Corumbataí do Sul.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi realizado em um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Montana de acordo com a classificação proposta por Roderjan et al. (2002). As parcelas localizam-se na floresta da propriedade particular de Sr. Gerson Rodrigues, no perímetro rural do município de Corumbataí do Sul, inserido sob a Mesorregião Centro-ocidental do Estado do Paraná e está compreendido entre as coordenadas $24^{\circ} 8'19.81''$ e $24^{\circ} 8'0.38''$ de latitude sul e $52^{\circ} 8'41.35''$ e $52^{\circ} 8'27.57''$ de longitude oeste (Figura 1) (INSTITUTO..., 2014).

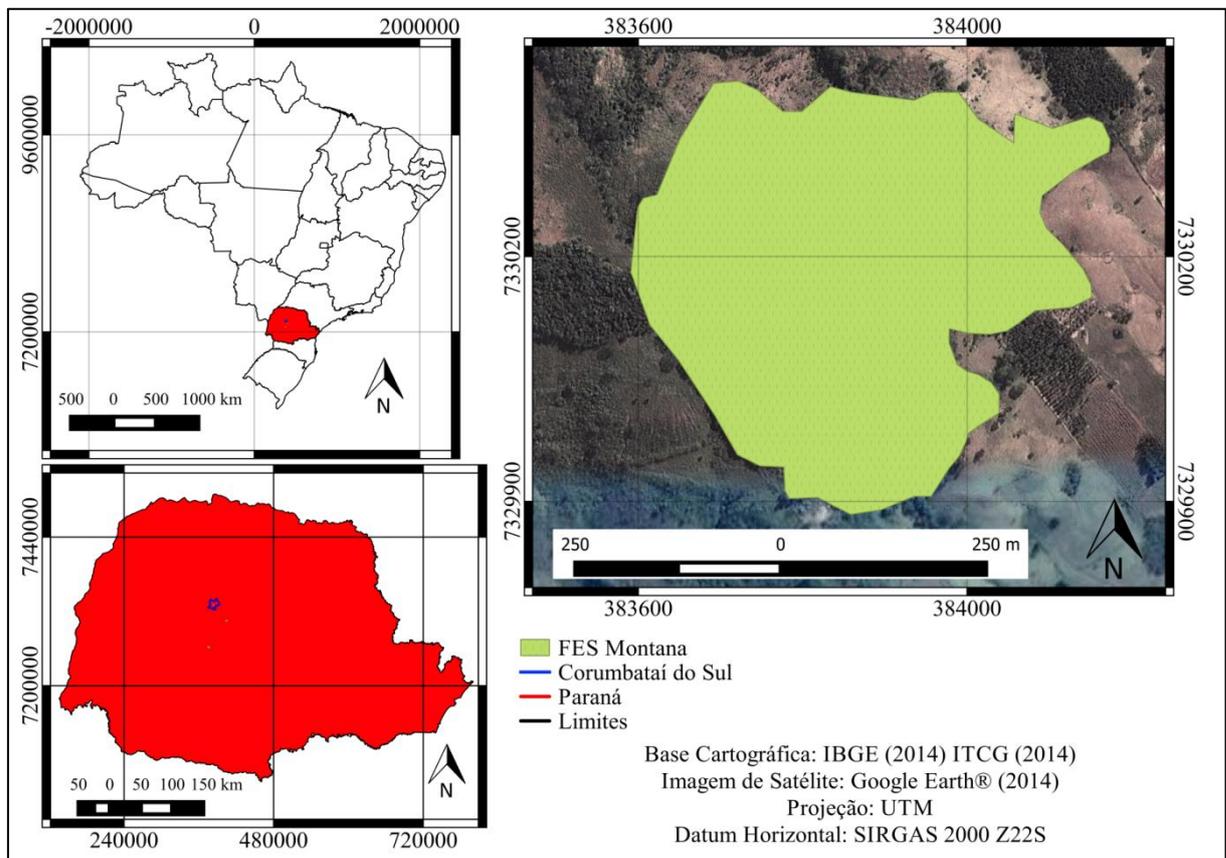


Figura 1 – Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Montana – Corumbataí do Sul – PR.

O perímetro do município de Corumbataí do Sul faz divisa com Campo Mourão a oeste, e a norte, leste e sul com o município de Barboza Ferraz. O clima da região do fragmento florestal é o subtropical úmido Mesotérmico (Cfa), com médias de temperatura de 18 °C no inverno e no verão de 22 °C, de acordo com a classificação de Köppen-Geiger (CAVIGLIONE, 2000), com precipitações médias anuais entre 1100 mm a 1600 mm, sem estação seca definida (MAACK, 2002).

Quanto aos aspectos geológicos à área pertence ao Grupo São Bento, com formação de Serra Geral originada na Era Mesozóica (MINERAIS..., 2001). A geomorfologia do fragmento caracteriza-se sob a Unidade morfoestrutural da Bacia Sedimentar do Paraná, Unidade morfoescultural Terceiro Planalto Paranaense e sub-unidade morfoescultural pertencente ao Planalto do Alto/médio Piquiri (MINERAIS..., 2006).

Quanto às características hídricas o fragmento em questão situa-se na Bacia e Unidade Hidrográfica do Alto Ivaí (SUPERINTENDÊNCIA..., 2007), e Unidade Aquífera pertencente a Serra Geral Norte (SUPERINTENDÊNCIA..., 1998)

O relevo é classificado como fortemente ondulado, com afloramentos rochosos e camada de solo pouco espessa. Nestas regiões as características edáficas predominantes são declividades de 10 a 45%, com afloramentos rochosos e solos pouco profundos (INSTITUTO..., 2008). A classe de solo da área é caracterizada como NEOSSOLO LITÓLICO EUTRÓFICO típico (CAMPIOLO, 2014).

Ao se considerar a representatividade do fragmento de floresta constatou-se que a região de estudo é um fragmento isolado, com extensão em área de aproximadamente 20 hectares. A distância entre os seus flancos direito e esquerdo é de aproximadamente 650 metros. A zona de borda da floresta esta envolta por atividades antrópicas onde foi possível evidenciar o cultivo de culturas temporárias e permanentes, pecuária e silvicultura que podem influenciar diretamente a floresta quanto sua estrutura e dinâmica.

2.2 FLORÍSTICA

A coleta de material botânico para o levantamento florístico foi realizada semanalmente sob caminhadas aleatórias, e baseando-se na premissa de que a amostra vegetal seja a mais completa possível, com flor ou fruto associada e ramos com folhas. Para herborizar o material coletado foram utilizadas técnicas usuais propostas por Fidalgo e Bononi (1989) e Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2012).

As exsicatas obtidas seguiram para identificação em nível de espécie no Herbário da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Campo Mourão (HCF) com auxílio de especialista, e foram integradas de modo a desenvolver um herbário de campo para facilitar a identificação de espécies vegetais, além de contribuir com o acervo do herbário e levantar qualitativamente a composição arbórea e arbustiva do fragmento florestal.

2.3 FITOSSOCIOLOGIA

A fitossociologia foi alocada em 12 parcelas contínuas de configuração retangular, com dimensões de 30 m X 20 m, totalizando 7200 m² de área amostrada, distribuídas linearmente e baseando-se nas características morfológicas da paisagem e do divisor de águas. A distribuição das parcelas objetivou amostrar as variações ambientais de borda e interior do fragmento. Os indivíduos representativos para este estudo compreenderam espécies arbóreas e arbustivas com circunferência a altura do peito (CAP) maior ou igual a 15 cm, medidas através de fita métrica. Nesta etapa foi, também, estimada a altura de todos os indivíduos vegetais registrados.

Ao fim do levantamento de dados quantitativos foram definidos os parâmetros fitossociológicos de Frequência Absoluta (FA), Frequência Relativa (FR), Densidade Absoluta (DA), Densidade Relativa (DR), Dominância Absoluta (DoA), Dominância Relativa (DoR), Índice de Valor de Importância (IVI) e a diversidade de espécies vegetais foi avaliada através do Índice de diversidade de Shannon (H') e o

coeficiente de equabilidade de Pielou (J) (Pielou, 1966), levantados através do programa *FITOPAC 2.1* (SHEPHERD, 2006). Estes dados forneceram critérios para definir os estágios sucessionais dos indivíduos e do fragmento de floresta, além de compreender a relação entre estrutura e gradiente ambiental na ilha de vegetação relacionado aos fatores edáficos e de declividade.

2.4 FITOGEOGRAFIA

Quanto aos aspectos fitogeográficos foi realizada a abertura de três trincheiras, denominadas por T1, T2 e T3, sendo utilizadas como pontos de coleta e amostragem do solo, para a determinação *in situ* de cor e horizonte (INSTITUTO..., 2015). Quanto à característica cor, foi utilizado como referência as Cartas de Cores Munsell, por oferecer uma análise padronizada da cor do solo (SOIL SURVEY STAFF, 1988).

Para aquisição dos parâmetros dos topográficos, de elevação e declividade foram sobrepostos os polígonos das parcelas a base topográfica da Carta de Corumbataí do Sul vetorizada e interpolada aos dados de altimetria do terreno, e para cada parcela foi extraída a estatística descritiva da elevação e da declividade através da ferramenta “Focal Statistics” do software *Quantum Gis 2.10.2*. Estes dados foram exportados em formato DBF, e posteriormente as análises estatísticas foram analisadas.

A análise fitogeográfica foi realizada através de Teste de Shapiro-Wilk, em que as variáveis mostraram-se normais. Após, realizou-se Teste estatístico ANOVA: um critério e Teste de Tukey, intervalo de $\alpha < 0,05$ utilizando o programa *Bioestat*®. Além de desenvolver a relação das características edáficas como a cor, granulometria e profundidade do solo das parcelas, e a sua influência sobre a floresta.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O solo da floresta foi classificado como NEOSSOLO LITÓLICO EUTRÓFICO típico (CAMPIOLO, 2014), e se caracterizou por não apresentar alterações expressivas em relação ao material de origem, além de possuir pouca profundidade e estar associado a relevos mais declivosos. Os horizontes foram classificados como O/A/Cr sobre a rocha alterada com acentuada presença de pedregulhos (Tabela 1). Considera-se que solos com estas características são capazes de limitar o desenvolvimento radicular das espécies vegetais (EMPRESA..., 2006; SANTOS; ZARONI; ALMEIDA, 2015; LIMA; LIMA; MELO, 2007).

Tabela 1 - Relação de características edáficas e topográficas nas parcelas do Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual Montana, estudado em Corumbataí do sul, PR.

Parcelas	Horizontes	Declividade Média (%)	Profundidade do solo (cm)
1	A/C	18.05	0-20
2	A/C	19.38	0-20
3	A/C	28.52	0-20
4	A/C	31.33	0-20
5	O/A	35.22	0-30
6	O/A	36.99	0-30
7	O/A	35.86	0-30
8	O/A	32.91	0-30
9	A/Cr	29.92	0-20
10	A/Cr	29.22	0-20
11	A/Cr	26.94	0-20
12	A/Cr	26.14	0-20

A área apresenta acentuada declividade ao longo do divisor de águas onde foram instaladas as parcelas, variando de 18% a 36% (Tabela 1). A topografia do terreno apresentou variações de declividade ao longo da linha de distribuição das parcelas com formação de pequenos platôs (Gráfico 1). Estas áreas recebem o sedimento que é carregado das regiões mais inclinadas e formam condições melhores para o desenvolvimento das espécies florestais.

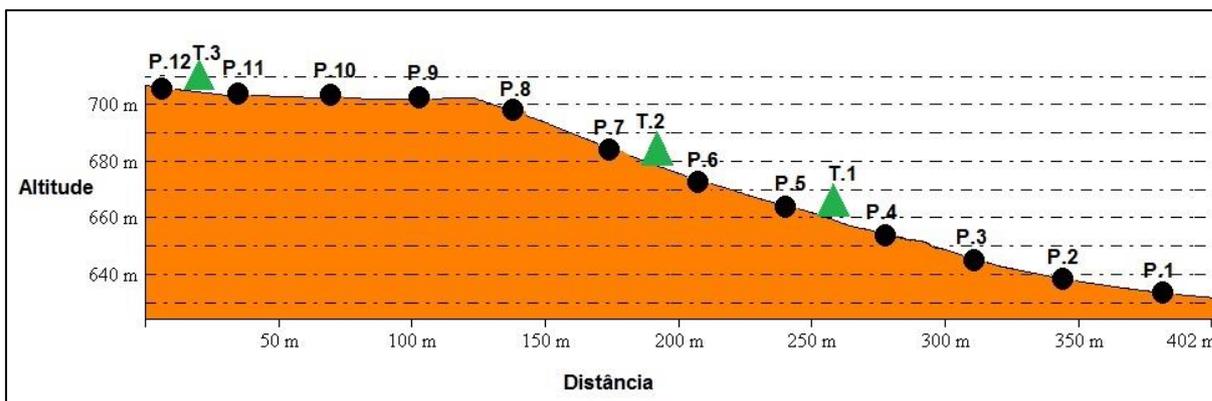


Gráfico 1 - Perfil topográfico do remanescente florestal de Corumbataí do Sul, PR, com destaque para a localização das Parcelas (P) fitossociológicas e as Trincheiras (T).

No estudo fitossociológico foram avaliados 1.195 indivíduos, dos quais 182 são indivíduos mortos em pé e os demais estavam distribuídos em 42 espécies pertencentes a 23 famílias. Poucas famílias apresentaram alta densidade relativa: Fabaceae (30.88%) com 6 espécies, Rutaceae (13.31%) com 4 espécies, Sapindaceae (5.69%) com 2 espécies, Moraceae (5.19%) com 2 espécies, Anacardiaceae (4.77%) com 2 espécies e Annonaceae (4.18%) com 2 espécies.

Fabaceae é a família que mais se destaca nos estudos fitossociológicos realizados em Floresta Estacional Montana variando apenas o número de espécie de acordo com o grau de preservação da floresta. Em florestas de Viçosa (MG), semelhantes à de Corumbataí esta família apresentou 18 espécies (Silva et al., 2004) e 16 espécies (Higuchi et al., 2006), já em outro fragmento melhor preservado de Campinas (SP) foram amostradas 24 espécies (SANTOS; KINOSHITA, 2003). Nestes estudos destacaram-se também as famílias Lauraceae (Viçosa) Rubiaceae (Viçosa) e Myrtaceae (Campinas) com mais de 10 espécies.

A densidade total foi de 1659 indivíduos/hectare, comparado a outros trabalhos este valor está acima do encontrado: 1080 indivíduos/hectare em foi observado na Estação Ecológica de Caetetus (SP) (DURIGAN et al., 2001), 1280,50 em Botucatu (FONSECA; RODRIGUES, 2000) e inferior ao estudo de Ivanauskas; Rodrigues e Nave (1999) que encontraram 2271,43 indivíduos/hectare.

O Índice de Diversidade de Shannon Wiener (H') foi de 2.794 nats.ind^{-1} e a Equabilidade de Piellou (J') de 0.743. Soares (2007), obteve um Índice de Diversidade de Shannon Wiener (H') de 3,77 nats.ind^{-1} na Mata Serra D'água, em Araras -SP. Silva e Soares (2003), obtiveram Índice de Diversidade de Shannon

Wiener (H') de 3,45 nats.ind⁻¹ na Reserva de Floresta Estacional Semidecídua em São Carlos, SP. Quiqui et al. (2007) encontraram na Estação Ecológica do Caiuá, em Diamante do Norte – PR, Índice de Diversidade de Shannon Wiener (H') de 3,56 nats.ind⁻¹. O que faz com que o valor obtido para o Índice de diversidade no fragmento de Corumbataí do Sul, PR seja considerado baixo.

E em relação à Equabilidade de Piellou, estudos realizados por Ivanauskas; Rodrigues e Nave (1999) constataram Equabilidade de 0,82 em Itatinga – SP. Corsini et al. (2014) encontraram Equabilidade de 0,85 em Frei Gaspar - MG. Imaña-Encinas, Macedo e Paula (2007) registraram Equabilidade de 0,86 em Pirenópolis - GO. Desta forma é possível considerar que a Equabilidade encontrada neste trabalho embora menor que os outros não indica perturbação na floresta. A baixa diversidade e Equabilidade pode ser explicada pelo gradiente de declividade e pelas características do solo que limitam o desenvolvimento de algumas espécies.

O valor da Equabilidade está fortemente influenciado por 5 espécies com mais de 50% dos indivíduos amostrados e pela elevada quantidade de indivíduos mortos em pé nas parcelas 5, 6 e 10 (Tabela 2).

Tabela 2 – Resumo de algumas variáveis avaliadas nas 12 parcelas no estudo fitossociológico do remanescente florestal de Corumbataí do Sul (PR).

Parcelas	Área basal (m ² /ha)	Densidade Relativa	Altura média	Número de indivíduos	Indivíduos Mortos (%)
1	1.4	6.28	10.45	75	6.6
2	0.67	3.6	8.28	43	2.3
3	0.16	0.67	5	8	12.5
4	2.23	12.55	8.13	150	6
5	1.33	6.28	7.32	75	28
6	0.7	9.21	5.49	110	39.09
7	0.79	6.69	7.29	80	15
8	1.35	7.95	9.95	95	16.8
9	1.74	11.55	10.36	138	10.86
10	2.74	16.23	8.33	194	25.25
11	1.05	9.29	7.54	111	8
12	1.44	9.71	8.01	116	1.72

A baixa profundidade do solo e a declividade acentuada observadas no remanescente (Tabela 1) são fatores que influenciam diretamente no desenvolvimento de muitas espécies vegetais principalmente pela limitação ao sistema radicular (VENTUROLI; FAGG; FAGG, 2010), o que favorece a baixa riqueza de espécies das famílias (VELAZCO et al., 2015).

Os indivíduos arbóreos enfrentam limitações ao pleno desenvolvimento por fatores edáficos e topográficos como: profundidade, granulometria e declividade (SILVA JUNIOR et al., 2001). Características limitadoras observadas nas parcelas 5 e 6, que situam-se sob declividades de 35% e 36%, respectivamente, podendo isto explicar o maior número de indivíduos mortos em pé (Tabela 2)

As espécies que mais ocorreram dentro das parcelas amostradas, em valores decrescentes foram: *Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan (7.79%), Mortas (7.79%), *Eucalyptus* sp (4.55%), *Zanthoxylum rhoifolium* Lam. (3.90%), *Calliandra brevipes* Benth. (3.90%) e *Trichilia elegans* A. Juss. (3.90%), estas espécies se destacaram em IVI pois são as que apresentam os maiores valores de frequência relativa, densidade relativa e dominância relativa (Gráfico 2). As espécies com os maiores índices de valor de importância (IVI) foram: *Parapiptadenia rigida* 61.66, Mortas 34.45, *Zanthoxylum rhoifolium* 27.03, *Eucalyptus* sp. 15.90 e *Astronium graveolens* Jacq.12.51.

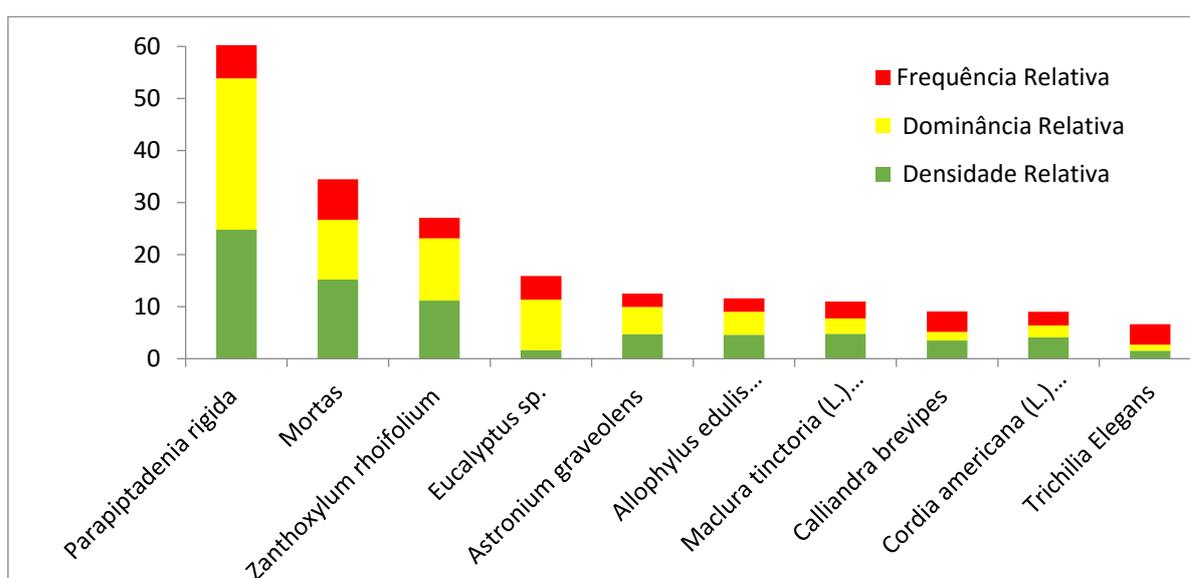


Gráfico 2 – Dominância, densidade e frequência do Fragmento de Floresta de Corumbataí do Sul – PR.

Quanto à densidade relativa destaca-se a ocorrência de *Parapiptadenia rigida* (Angico) em todas as parcelas, mas com maior concentração nas duas primeiras parcelas. Pertencente à família Fabaceae, esta espécie propaga-se muito bem naturalmente e é considerada uma pioneira agressiva, ideal para a recuperação de áreas degradadas, sendo polinizada por pequenas abelhas. Pode atingir grande porte até 35 metros de altura e dispersão anemocórica (BACKES; IRGANG, 2004), ainda considerada uma espécie capaz de concorrer com o excesso de lianas por apresentar rápida cobertura (SILVA, 2011).

Eucalyptus sp. (eucalipto) se destacou pela alta dominância relativa (9.68%) e pelas maiores alturas máxima e mínima, chegando a atingir 25 metros em altura. Esta espécie reflete as ações antrópicas silviculturais que eram desenvolvidas no local anteriormente. Os eucaliptos são apontados por sujeitar as florestas do Estado do Paraná a intensa perturbação e degradação (BLUM; OLIVEIRA, 2002).

As demais espécies a se destacarem entre as 10 de maiores IVI são importantes para o equilíbrio e bom desenvolvimento do remanescente florestal. Dentre elas destacam-se *Zanthoxylum rhoifolium*, *Maclura tinctoria* (L.) D. Don ex Steud., *Astronium graveolens* e *Allophylus edulis* (A. St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl., por sua relação com as características do relevo e pela dispersão.

Zanthoxylum rhoifolium (mamica de porca) atinge altura de até 12 metros, tem características semidecídua e heliófita, e dispersão zoocórica. Ocorre preferencialmente em terrenos íngremes e pedregosos, com drenagem rápida. Seus frutos são consumidos por algumas espécies de pássaros, com flores melíferas e é indicada para repovoamento de áreas degradadas (LORENZI, 1998).

Maclura tinctoria (amoreira nativa) ocorre por toda a Mata Atlântica e possui elevada importância ecológica por ser uma frutífera importante para aves e morcegos. Adequada também a reflorestamentos em estágio secundário de regeneração e com alturas que atingem até 37 metros (BACKES; IRGANG, 2004). Sua dispersão pode ser zoocórica ou anemocórica, sendo as aves os agentes dispersores (INSTITUTO..., 2015).

Astronium graveolens (guaritá) apresenta crescimento lento, ocorre geralmente em agrupamentos descontínuos em terrenos rochosos e secos, é polinizada por abelhas e pequenos insetos, produz grande quantidade de sementes viáveis e apresenta dispersão anemocórica (LORENZI, 1998).

Allophylus edulis (sabonete-de-soldado) ocorre naturalmente na Floresta Estacional Semidecidual, seus frutos são apreciados pela avifauna e possuem boa capacidade de crescimento e regeneração, além de serem indicadas para recuperação de áreas degradadas por serem pouco exigentes as características de solo. Esta espécie desenvolve-se sob boas condições em solos úmidos, pedregosos e bem drenados de florestas e capoeiras (LORENZI, 1992; UNICRUZ, 2013).

A declividade é a variável mais marcante do gradiente de altitude, e seu efeito sobre a distribuição das espécies mostrou-se significativa pela Análise de Variância com $F= 39,44$ e $p<0,0001$. O Teste de Tukey evidenciou que a declividade não influencia na altura média dos indivíduos, porém tem relação com a riqueza de espécies e a área basal (Tabela 3).

Tabela 3 - Resultado da Análise de Variância um critério e teste de médias de Tukey, entre os dados fitossociológicos e a declividade do fragmento florestal de Corumbataí do Sul, PR.

FONTES DE VARIÇÃO	GL	SQ	QM
Tratamentos	3	72.8 e+03	24.3 e+03
Erro	44	27.1 e+03	615.371
F=	39.4409		
(p)=	<0.0001		
Riqueza espécies(1)	99.5833		
Área basal (2)	8.0125		
Altura média (3)	1.3000		
Declividade Média (4)	29.2067		
Tukey	Diferença	Q	(p)
Médias (1 a 2) =	91.5708	12.7873	<0.01
Médias (1 a 3) =	98.2833	13.7247	<0.01
Médias (1 a 4) =	70.3767	9.8277	<0.01
Médias (2 a 3) =	6.7125	0.9374	ns
Médias (2 a 4) =	21.1942	2.9596	ns
Médias (3 a 4) =	27.9067	3.8970	<0.05

A declividade não apresentou significância quanto à área basal dos indivíduos e baixa significância em relação altura (Tabela 3). O gradiente e a distribuição das

espécies foram relacionados pelas características do solo, avaliadas através das trincheiras.

A trincheira T1 localizada aos 660m de altitude (Gráfico 1), apresentou horizontes A/C, com 0-20 de profundidade, em que a camada de matéria orgânica é pequena (5 cm), seguida de solo pouco mineralizado e pedregulhos de 10 cm de diâmetro. Além de coloração 5YR3/1 (Cinzento muito escuro), possui muitas raízes com diâmetros reduzidos e baixa presença de tecidos esclerenquimáticos.

A análise da cor, considerada um aspecto qualitativo usual para classificar e caracterizar solos permitiu observar as principais funcionalidades desta característica que são de possuir matéria orgânica e determinar a distribuição do tamanho das partículas (CAMPOS; DEMATTE, 2004).

Nesta região foi possível evidenciar a forte influência das atividades antrópicas perante a estrutura da vegetação e ao uso do solo, pois a região apresenta declividade intermediária (18%) e permite o desenvolvimento de agricultura, pecuária e silvicultura. Na parcela 1 registrou-se um total de 75 indivíduos, compostos por 2 espécies, com predomínio de *Parapiptadenia rigida* (69 indivíduos) e 5 mortas. Na parcela 2 foram registrados 43 indivíduos, pertencentes a 3 espécies, dos quais *Tecoma stans* (L.) Juss. Ex Kunth., representou 16.27%, *Parapiptadenia rigida* 69.76% e *Alchornea triplinervia* (Spreng.) Müll. Arg. 11,62% do total de indivíduos registrados.

A parcela 3 apresentou apenas 8 indivíduos de *Tecoma stans* e um indivíduo morto em pé. Por isso esta parcela sofre severo impacto das espécies exóticas invasoras, refletida na baixa altitude média dos indivíduos (5 metros) e a menor densidade relativa de todas as parcelas (0.67%). Embora poucos indivíduos tenham sido registrados no estudo fitossociológico à área desta parcela possui ocupação invasiva de *Tecoma stans* em fases iniciais de desenvolvimento. O maior problema observado em relação a esta espécie é pela sua capacidade de substituir a vegetação nativa (MACEDO; BREDOW, 2002).

Tecoma stans é uma espécie extremamente agressiva com capacidade de retardar a recuperação de uma área devido ao alto potencial de crescimento em aglomerados, prejudicando as espécies nativas do fragmento (INSTITUTO..., 2013). E de acordo com Mecina e Renó (2011) esta espécie rebrota após sofrer poda drástica e tem alto potencial em se disseminar por extensas áreas nas Florestas Estacionais Semidecíduais. Além disso, seu efeito alelopático impede o

desenvolvimento de outras espécies ao seu redor, o que retarda a regeneração natural do meio.

Já na parcela 4 foram registrados 150 indivíduos, pertencentes a 14 espécies e com significativa área basal (2,23 m²/ha), das quais *Allophylus edulis* representa 31.33% dos indivíduos, seguidos de *Parapiptadenia rigida* com 22.66% do total de indivíduos, *Cordia americana* (L.) Gottschling & J.S.Mill. com 16% e *Tabernaemontana catharinensis* A.DC. com 10% do total de indivíduos amostrados. Devido ao distanciamento da área agrícola esta parcela apresenta maior densidade (12.55%), caracterizando uma região com maior diversidade, mas que pelo fato do isolamento do fragmento sofre com as alterações microclimáticas e infestação por lianas.

Na trincheira T2, localizada aos 678m de altitude (Gráfico 2), evidenciou-se horizonte O/A, com 0-30 cm de profundidade, crosta aparente difusa e grande quantidade de matéria orgânica, com folhas e caules em decomposição. Estes dados podem indicar que a alta declividade gera transporte de sedimentos da montante para a base da floresta. Classificou-se o solo, pela coloração 5YR2.5/1 (preto) de textura argilossiltosa, com pedregulhos de 8 cm de diâmetro, foi observada a presença de macrofauna, raízes e caules subterrâneos.

Na parcela 5 o total de indivíduos registrados foi de 75, pertencentes a 11 espécies, das quais 28% encontram-se mortas em pé. O fator que pode influenciar na mortalidade desta região é a acentuada declividade da área, que é de 35%. Conferindo a parcela 5 uma densidade relativa baixa (6.28%), em que as espécies que se destacaram foram: *Maclura tinctoria* e *Parapiptadenia rigida* com 18.66% do total de indivíduos e *Cordia americana* com 14.66% do total de indivíduos.

Foi registrado na parcela 6 um total de 110 indivíduos, com a maior porcentagem de indivíduos mortos em pé (39.09%), o mais alto índice de mortalidade registrado na área de estudo. Que pode estar relacionado à maior declividade (36.99%) do terreno, que é capaz de manter uma estrutura vegetacional em dinâmica constante de ocupação e morte, por estar sob influência da erosão e do transporte de sedimentos gerados pela acentuada inclinação da vertente. A espécie mais significativa nesta parcela foi *Maclura tinctoria* com 32.72%, seguida da espécie *Trichilia catigua* A.Juss. com 10.9% do total de indivíduos registrados.

Na parcela 7, evidenciou-se 80 indivíduos dos quais 15% representam indivíduos mortos em pé, e as espécies mais representativas foram: *Parapiptadenia*

rigida com 32.5% e *Zanthoxylum rhoifolium* com 27.5% do total de indivíduos registrados. Esta parcela além da acentuada declividade (35%) apresenta grande proliferação de nativas invasoras com destaque para *Merostachys sp.*

Estas condições se assemelham muito as condições da parcela 8 que apresentou 95 indivíduos dos quais 16.8% são mortos em pé, em que as espécies *Zanthoxylum rhoifolium*, *Parapiptadenia rigida* e *Machaerium stipitatum* Vogel, apresentaram respectivamente 26.31%, 12,63% e 9.47% do total de indivíduos. Onde a maior profundidade do solo 0 -30 cm associada a grande quantidade de matéria orgânica permitiu registrar a terceira maior altura média (9.95 m) para as espécies vegetais dentre as parcelas de estudo.

Evidenciou-se, também, que a presença massiva de indivíduos de *Merostachys sp.* nas parcelas 7 e 8, pode estar relacionado as declividades médias destas parcelas (Tabela 2) e a dinâmica da espécie. Esta espécie tende a se concentrar em áreas mais propícias, como é o caso de áreas declivosas, e embora eretos no início de seu crescimento, os colmos adultos se apoiam em outras árvores para atingir o dossel da floresta (FERREIRA, 2014).

Neste processo as árvores de pequeno e médio porte nas quais os colmos se apoiam são danificadas e a grande concentração de colmos é capaz de exercer uma carga de peso excessiva sobre as árvores apoio, causando quedas. Sem sustentação os colmos caem sobre as plantas menores do sub-bosque abrindo clareiras e formando uma biomassa que bloqueia a passagem de luz e suprime fisicamente o recrutamento de outras árvores. As clareiras abertas são ocupadas por novos colmos de bambus, que mantêm um ciclo dinâmico de distúrbio florestal (FERREIRA, 2014).

Observou-se além desta espécie a ocorrência excessiva de lianas, principalmente nas parcelas de maior declividade. Estas em crescimento excessivo podem ser um fator de inibição de diversas funções de sobrevivência das espécies arbóreas por sombreamento, queda de galhos ou estrangulamento. Este crescimento também indica o grau elevado de perturbação do fragmento florestal (SOARES, 2007). O excesso de lianas é capaz de gerar um aumento no tamanho de clareiras e, conseqüentemente, o efeito de borda, pois quando uma árvore cai, esta puxa as outras que estão ligadas através da copa por lianas e cipós (TOREZAN; CAMPOS, 2006). Fatos que somados podem explicar o excessivo número de indivíduos mortos na área.

Assim, é possível constatar a influência negativa das ações antrópicas perante a Floresta em questão, por exploração madeireira, agricultura, pecuária e silvicultura (ANJOS, 1998). Contribuindo para alterar os fatores abióticos, como aumento da luminosidade, temperatura e modificar os fatores bióticos, como a presença de lianas e espécies exóticas e exóticas invasoras, todas capazes de alterar a dinâmica e a estrutura florestal (MEDRI et al., 2009).

A parcela 9 apresentou significativo número de indivíduos e área basal (1,74m²/ha) dentre as parcelas deste estudo, com 138 indivíduos, pertencentes a 21 espécies, dos quais 10.86% são mortos em pé, e as espécies mais representativas foram: *Parapiptadenia rigida* com 20,28%, *Eugenia uniflora* L. e *Calliandra brevipes*, ambas com 8.69% do total de indivíduos amostrados. O que reflete que o transporte de matéria orgânica e sedimentos do topo de morro geram uma condição favorável ao desenvolvimento de espécies com importantes funções ambientais, como *Eugenia uniflora* que tem grande importância ecológica por ser uma frutífera com elevada interação com aves e mamíferos (BACKES; IRGANG, 2004). Outra espécie que se destaca é *Calliandra brevipes* um arbusto nativo, característico de ambientes rochosos, que possui dispersão autocórica e polinização realizada por insetos e, em alguns casos beija-flores (FLORA..., 2015).

A trincheira T3, localizada aos 714m de altitude (Gráfico 2), apresentou horizonte A/Cr, com profundidade de 0-20 cm, presença de matéria orgânica muito fibrosa de 10 cm, com raízes e folhas e pedregosidade acentuada. Verificou-se o predomínio da cor 5YR2.5/2 (preto) e diâmetro dos pedregulhos de 12 cm, que pode estar associado a exportação de sedimentos mais finos vertente a baixo.

Estas características granulométricas somada à baixa profundidade, causa restrição ao crescimento das espécies arbóreas. Em razão de que solos com estas características levam a desordem das raízes, com formação de bifurcação nas fases iniciais de ascensão (SANTOS; ZARONI; ALMEIDA, 2015). Onde o principal fator limitante do crescimento radicular é a profundidade do solo, que influencia diretamente na composição e estrutura da floresta (ASSOCIAÇÃO..., 1999).

A relação entre estas características e a densidade das parcelas, faz com que seja possível relacionar a declividade com o alto índice de mortalidade, assim como a presença de indivíduos de maior porte nas áreas de topo de morro. Desta forma o efeito das condições edáficas e topográficas na vegetação ficam evidentes, pois confere a vegetação das parcelas 10, 11 e 12 maior densidade e altura.

A parcela 10 foi a mais significativa com a área basal 2,74m²/ha e densidade relativa de 16.23%, e um total de 195 indivíduos, dos quais 25.25% dos indivíduos representam mortos em pé. Fato que pode estar associado à baixa profundidade do solo (0-20 cm) associado ao degrau formado pelo relevo ao qual a parcela esta inserida que possui declividade média de 29.22%. Este fato evidencia que os organismos vegetais são capazes de se aproveitar do transporte constante de sedimentos do topo de morro, utilizando-se dos sedimentos do topo de morro para a sua nutrição e fixação.

A estrutura da vegetação desta parcela, por conectar a área de topo de morro com a vertente apresenta maior diversidade de espécies com um total de 23 espécies registradas. Sendo as mais representativas as espécies: *Parapiptadenia rigida*, *Zanthoxylum rhoifolium* e *Calliandra brevipes* que apresentaram, respectivamente, 28.2%, 12.3% e 6.15% do total de indivíduos amostrados nesta parcela.

A parcela 11, com um total de 111 indivíduos, representados por 15 espécies, das quais 8% representam indivíduos mortos em pé. Dentre as espécies as mais significativas desta parcela destacam-se *Zanthoxylum rhoifolium* que representou 49.54% do total de indivíduos, *Annona sp* com 12.61% e *Calliandra brevipes* com 9.9% dos indivíduos registrados. O que demonstra uma diversidade baixa, principalmente pela dominância de *Zanthoxylum rhoifolium* na área de topo de morro.

Na parcela 12, também situada em área de topo de morro, registrou-se 116 indivíduos, com área basal de 1,74m²/ha e pertencentes a 20 espécies, e com o menor índice de mortalidade (1.72%) dentre todas as parcelas. Quanto à diversidade de espécies, *Astronium graveolens* representou 35.24%, *Cordia americana* representou 10.34% e *Zanthoxylum rhoifolium* representou 7.75% de todos os indivíduos amostrados. Assim é possível considerar que a área core do fragmento florestal apresenta diversidade intermediária em relação ao número de espécies, mas que devido ao constante transporte de sedimentos finos para a vertente e a elevada presença de pedregulhos, mantém dominância de poucas espécies.

Observando-se toda a formação florestal temos no estrato superior com altura média de 15.2m, as espécies nativas *Schizolobium parahyba* (Vell.) Blake (pioneira), *Sapium glandulosum* (L.) Morong (pioneira), *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan (secundária inicial) e *Helietta apiculata* Benth. (secundária tardia). No estrato médio

com altura de 10.9m, a presença das nativas *Eugenia uniflora*, *Cupania vernalis* Cambess., *Machaerium stipitatum* (secundárias iniciais) e *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman (secundária inicial). E no estrato inferior, com altura média de 7.5 metros, foram registrados indivíduos das espécies nativas: *Allophylus edulis*. (pioneira), *Astronium graveolens* (secundária tardia), *Maclura tinctoria* (secundária tardia), *Calliandra brevipes* (pioneira) e *Pilocarpus pennatifolius* Lem. (clímax) (Tabela 4).

Tabela 4 - Lista do estágio sucessional das espécies do levantamento fitossociológico de Corumbataí do Sul – PR.

(continua)			
Família	Espécies	Estágio sucessional	Nome popular
Acanthaceae	<i>Justicia brasiliiana</i> Roth	-	justicia-vermelha
Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	Secundária inicial	guarita
	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	Pioneira	aroeira pimenteira
Annonaceae	<i>Annona</i> sp.	-	-
	<i>Annona sylvatica</i> A.St.-Hil.	Secundária inicial	araticum do mato
Apocynaceae	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.	Pioneira	jasmim cata vento
Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	Secundária inicial	jerivá
Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth	Exótica invasora	amarelinho
Boraginaceae	<i>Cordia americana</i> (L.) Gottschling & J.S.Mill.	Secundária inicial	guaraiúva
Celastraceae	<i>Maytenus ilicifolia</i> Mart. ex Reissek	Secundária tardia	espinheira santa
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	Secundária inicial	tanheiro
	<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	Pioneira	leiteiro
Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Secundária inicial	angico
	<i>Calliandra brevipes</i> Benth.	Pioneira	anjiquinho
	<i>Machaerium stipitatum</i> Vogel	Secundária inicial	canela do brejo
	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Secundária inicial	angico

Tabela 4 - Lista do estágio sucessional das espécies do levantamento fitossociológico de Corumbataí do Sul – PR.

			(conclusão)
Família	Espécies	Estágio sucessional	Nome popular
	<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) Blake	Pioneira	guapuruvu
Lauraceae	<i>Persea americana</i> Mill.	Exótica	abacateiro
Meliaceae	<i>Trichilia casaretti</i> C.DC.	Secundária tardia	baga de morcego
	<i>Trichilia catigua</i> A.Juss.	Secundária tardia	catiguá
	<i>Trichilia elegans</i> A.Juss.	Secundária tardia	pau ervilha
Moraceae	<i>Ficus</i> sp	Pioneira	figueira
	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud.	Secundária inicial	amora brava
Myrtaceae	<i>Eucalyptus</i> sp	Exótica	eucalipto
	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Secundária tardia	pitanga
Rosaceae	<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	Secundária inicial	pessegueiro do mato
Rubiaceae	<i>Randia armata</i> (Sw.) DC.	Secundária inicial	limoeiro bravo
Rutaceae	<i>Esenbeckia febrifuga</i> (A.St.-Hil.) A. Juss. ex Mart.	Secundária tardia	mamoninha do mato
	<i>Helietta apiculata</i> Benth.	Secundária tardia	canela de veado
	<i>Pilocarpus pennatifolius</i> Lem.	Clímax	jaborandi
	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Secundária tardia	mamica de cadela
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl.	Secundária tardia	sabonete de soldado
	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	Secundária tardia	camboatá vermelho

Juntamente com a composição vegetal as características do dossel da floresta indicam seu estágio sucessional. O dossel florestal deste fragmento apresentou alturas que variam dos 1,5 metros (mínima) até os 25 metros (máxima), área basal total de 15,6 m²/ha e estatura média florestal de aproximadamente 8 metros, que de acordo com a Resolução CONAMA nº2 de 1994 permite classificar o estágio sucessional do fragmento como Secundário.

6 CONCLUSÃO

A análise da distribuição da floresta ao longo do gradiente de altitude permitiu constatar que a vegetação é fortemente influenciada por três principais fatores: antrópico – ocorre principalmente na base do morro, na transição entre as atividades de agricultura, pecuária e silvicultura e a floresta, fatores edáficos e topográficos - que fazem com que a comunidade florestal apresente baixa diversidade de espécies e com valores elevados de indivíduos mortos em pé e espécies exóticas e exóticas invasoras - influenciam diretamente na dinâmica da comunidade florestal por sua alta capacidade de ocupação e dominação frente à vegetação nativa.

Que aliados ao isolamento do fragmento, demandam por ações de manejo para auxiliar na recomposição da vegetação nativa e controlar espécies indesejáveis, e ao mesmo tempo controlar adequadamente o uso do solo, em benefício dos serviços ambientais prestados pelo ambiente natural e pela conservação do solo da propriedade em que o fragmento se situa.

REFERÊNCIAS

ANJOS, Luiz dos. **Consequências biológicas da fragmentação no norte do Paraná**. Série Técnica Ipef, Piracicaba, v. 12, n. 32, p.87-94, dez. 1998.

ASSOCIAÇÃO DOS FORMICULTORES DO BRASIL. **A Floresta e o Solo**. Santa Maria: Afubra, 1999. 31 p.

BACKES, Paulo., IRGANG, Bruno. **Mata Atlântica - As árvores e a paisagem**. 1ª edição. Editora Paisagem do sul. 2004

BLUM, Christopher .T.; OLIVEIRA, Rosimery de F. **Reserva florestal legal no Paraná, alternativas de recuperação e utilização sustentável**. Projeto Biodiversidade – RS. Rio Grande do Sul, 2002.

CAMPANILI, Maura; PROCHNOW, Miriam. **Mata Atlântica: Uma rede pela floresta**. Brasília: RMA, 2006. 322p.

CAMPANILI, Maura; SCHAFFER, Wilgod B. **Mata Atlântica: Patrimônio Nacional dos Brasileiros**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2010. 408p.

CAMPIOLO, Jhonata B. **Estudo da estrutura e funcionamento de um fragmento florestal em Corumbataí do Sul, Paraná**. 2014. 41 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Ambiental, Departamento Acadêmico de Ambiental, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, 2014.

CAMPOS, Rogério C; DEMATTE, José A. M. Cor do solo: uma abordagem da forma convencional de obtenção em oposição à automatização do método para fins de classificação de solos. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**. 2004, vol.28, n.5, p. 853-863

CAVIGLIONE, João. H.; KIIHL, Laura R. B.; CARAMORI, Paulo. H.; OLIVEIRA, Dalziza. **Cartas climáticas do Paraná**. Londrina: IAPAR, 2000.

COLAVITE, Ana P. **As transformações históricas e a dinâmica atual da paisagem de Corumbataí do Sul - Paraná**. 2013. 224 f. Tese (Doutorado) - Curso de Geografia, Geografia do Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2013.

CORSINI, Christianne R.; SCOLFORO, José R. S.; OLIVEIRA, Antônio D.; MELLO, José M.; MACHADO, Evandro L. M. Diversidade e Similaridade de Fragmentos Florestais nativos situados na Região Nordeste de Minas Gerais. **Revista Cerne**, Lavras, v. 20, n. 1, p.1-10, jan. 2014.

DURIGAN, Giselda; FRANCO, Geraldo A. D. C.; SAITO, Masahiro BAITELLO, João B. Estrutura e diversidade do componente arbóreo da floresta na Estação Ecológica dos Caetetus, Gália, SP. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 23, n. 4, p.371-383, dez. 2001.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa, 2006.

FERREIRA, Evandro J. L. O bambu é um desafio para a conservação e o manejo de florestas no sudoeste da Amazônia. **Revista Ciência e Cultura**. São Paulo. 2014, vol.66, n.3, p. 46-51. Set. 2014.

FIDALGO, Oswaldo; BONONI, Vera L. R. **Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico**. São Paulo, Instituto de Botânica, 1989.

FLORA DE SANTA CATARINA. **Calliandra brevipes: (Esponjinha-rosa)**. 2015.

Disponível em:

<<https://sites.google.com/site/biodiversidadecatarinense/plantae/magnoliophyta/fabaceae/calliandra-brevi>>. Acesso em: 10 nov. 2015.

FONSECA, Renata C. B.; RODRIGUES, Ricardo R. Análise estrutural e aspectos do mosaico sucessional de uma floresta semidecídua em Botucatu, SP. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v. 57, n. 1, p.27-43, jun. 2000.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. **Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica**. São Paulo, 2013. Disponível em: <<http://mapas.sosma.org.br>>. Acesso em: 02. Mai. 2015

HIGUCHI, Pedro; REIS, Maria das G. F.; REIS, Geraldo G. dos; PINHEIRO, Antonio L.; SILVA; Crodoaldo T. da; OLIVEIRA, Carlos H. R. de. Composição florística da regeneração natural de espécies arbóreas ao longo de oito anos em um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual, em Viçosa, MG. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 30, n. 6, p.893-904, 2006.

IMAÑA-ENCINAS, José; MACEDO, Lucélia A. de; PAULA, José E. de. Florística e fitossociologia de um trecho da floresta estacional semidecidual na área do Ecomuseu docerrado, em Pirenópolis-Goiás. **Revista Cerne**, v. 13, n. 3, p.308-320, set. 2007.

INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ. **Descrição da espécie Tecoma stans**. 2013. Disponível em: <<http://www.iap.pr.gov.br/modules/galeria/detalhe.php?foto=53&evento=2>>. Acesso em: 22/04/2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Corumbataí do Sul - PR**. Brasília, 2014. Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br/painel/painel.php?lang=&codmun=410655&search=%7Ccorumbatai-do-sul>. Acesso em: 02. maio. 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2012. 274 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual Técnico de Pedologia**. 3. ed. Rio de Janeiro: Ibge, 2015. 425 p.

INSTITUTO DE TERRAS, CARTOGRAFIA E GEOCIÊNCIAS. **Mapa de declividade**. Curitiba, ITCG, 2008. 1 mapa, color. Escala 1:50.000.

INSTITUTO DE PESQUISAS ECOLÓGICAS. **Maclura tinctoria (L.) D. Don ex Steud**. Nazaré Paulista: Ipe, 2015. 4 p.

IVANAUSKAS, Natália M.; RODRIGUES, Ricardo R.; NAVE, André G.. Fitossociologia de um trecho de Floresta Estacional Semidecidual em Itatinga, São Paulo, Brasil. **Scientia Forestalis**, São Paulo, v. 56, n. 1, p.83-99, dez. 1999.

KRASILCHIK, Myriam; PONTUSCHKA, Nídia N.; RIBEIRO, Helena. **Pesquisa Ambiental: Construção de um Processo Participativo de Educação e Mudança**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2006. 272 p.

LIMA, Valmiqui C.; LIMA, Marcelo R. de; MELO, Vander de F. **O solo no meio ambiente**. Curitiba: Ufpr, 2007. 130 p.

LORENZI, Harri. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. São Paulo: Plantarum, 1992. 352 p.

LORENZI, Harri. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 2. ed. São Paulo: Plantarum, 1998. 384 p.

MAACK, Reinhard. **Geografia física do estado do Paraná**. Curitiba: Imprensa Oficial do Paraná, 2002. 438p.

MACEDO, José H. P.; BREDOW, Edgard A. O Amarelinho - *Tecoma stans* (L.) Kunth (Bignoniaceae) no Primeiro Planalto Paranaense. In: XXIII Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas, 2002, Gramado - RS. **Resumos - XXIII Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas**. Londrina: Embrapa Clima Temperado, 2002. p. 555.

MECINA, Gustavo F.; RENÓ, Laércio R. Análise de impactos à comunidade de um fragmento de floresta estacional semidecidual ocasionado pela presença de espécies exóticas invasoras, localizado em uma propriedade rural no município de Jacarezinho/PR. In: Congresso de Educação do Norte Pioneiro, 11., 2011, Jacarezinho. **Anais...** . Jacarezinho: Uenp, 2011. p. 126 - 134.

MEDRI, Paulo S.; FERRACIN, Talita P.; SILVA, Valéria T. da, TOREZAN, Jose M. D.; PIMENTA, Jose A.; BIANCHINI, Edmilson. Comparação de parâmetros bióticos e abióticos entre fragmento de floresta secundária e reflorestamento de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) O. Kuntze. **Semina: Ciências Biológicas e da Saúde**, Londrina, v. 30, n. 2, p.185-194, dez. 2009.

MINERAIS DO PARANÁ. **Atlas comentado da Geologia e dos Recursos Minerais do Estado do Paraná**. Curitiba, 2001.

MINERAIS DO PARANÁ. **Geologia do Paraná**. Curitiba, 2001. Disponível em: <http://www.mineropar.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=106>. Acesso em: 04 Ago. 2015.

MINERAIS DO PARANÁ. **Mapa Geomorfológico**. Curitiba, 2006. Disponível em: http://www.mineropar.pr.gov.br/arquivos/File/2_Geral/Geomorfologia/Mapa_Geomorfologico_PR_650000_2006.pdf. Acesso em: 14 mai. 2015.

PIELOU, E. C. **An introduction to mathematical ecology**. New York, 1966. John Wiley & Sons. 286 p.

QUIQUI, Erci M. del; MARTINS, Sueli S.; SILVA, Ivan C., BORGHI, Wagner Antonio; SILVA, Oswaldo H. da; SAKURAGUI, Cássia M., PACHECO, Rosiley B. Estudo fitossociológico de um trecho da floresta estacional semidecidual em Diamante do Norte, Estado do Paraná, Brasil. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v. 29, n. 2, p.283-290, jan. 2007.

RAMBALDI, Denise M.; OLIVEIRA, Daniela A. S. de. **Fragmentação de Ecossistemas: Causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas**. 6. ed. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2003. 510 p.

RAMOS, Egon A. de P. IVANCHECHEN, Eliana M.; PINHEIRO, Evandro S.; MAXIMIANO, Gracie A.; MARQUES, Letícia C.; CASTELLA, Paulo R.; SABÓIA, Renan F.; MASCARENHAS, Tamara B.; MARQUES, Themis P. **Floresta Estacional semidecidual - Volume 5**. Curitiba, 2010.

RODERJAN, Carlos V.; GALVÃO, Franklin.; KUNIYOSHI, Yoshiko S.; HATSCHBACH, Gert. As Unidades Fitogeográficas do Paraná. **Revista Ciência e Ambiente**, Santa Maria, v. 13, n. 24, p. 75-92, jan.-jun. 2002.

SANTOS, Humberto G. dos; ZARONI, Maria J.; ALMEIDA, Eliane de P. C. **Neossolos Litólicos**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2015.

Disponível em:

<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/solos_tropicais/arvore/CONT000gn230xho02wx5ok0liq1mqxhk6vk7.html>. Acesso em: 27 out. 2015.

SANTOS, Karin dos; KINOSHITA, Luiza S. Flora Arbustivo-Arbórea do Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual do Ribeirão Cachoeira, Município de Campinas, SP. **Acta Botanica Brasilica**, Campinas, v. 17, n. 3, p.325-341, 2003.

SHEPHERD, George J. **Fitopac**. Campinas: Unicamp, 2006. (version 2.1. Software.; Departamento de Botânica).

SILVA JÚNIOR, Manoel C. da; FELFILI, Jeanine M.; WALTER, Bruno M. T.; NOGUEIRA, Paulo E.; REZENDE, Alba V.; MORAIS, Rodolfo de O. Análise da flora arbórea de matas de galeria no Distrito Federal: 21 levantamentos. In: RIBEIRO, J. F.; FONSECA, C. E. L. da; SOUZA-SILVA, J. C. **Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria**. Planaltina: Embrapa Cerrado, p. 143-191, 2001.

SILVA, Ana R. da. **Aspectos fitossociológicos e pedológicos em remanescente florestal e florística em afloramento rochoso no município de Campo Mourão, Paraná, Brasil**. 2011. 114 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Florestal, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011.

SILVA, Luciana Á. da; SOARES, João J. Composição florística de um fragmento de floresta estacional semidecídua no município de São Carlos-SP. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 27, n. 5, p.647-656, set. 2003.

SILVA, Nívea R. S.; MARTINS, Sebastião V.; MEIRA NETO, João A. A.; SOUZA, Agostinho L. de. Composição florística e estrutura de uma Floresta Estacional Semidecidual Montana em Viçosa, MG. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 28, n. 3, p.397-405, jun. 2004.

SOARES, Marcelo S. **Composição Florística e Estrutura Fitossociológica de uma Floresta Estacional Semidecidual em Araras - SP**. 49 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Biológicas e da Saúde, Programa de Pós-graduação em Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2007.

SOIL SURVEY STAFF. **Soil survey manual**. Washington: USDA, 1988. (USDA Handbook, 18). Disponível em: <http://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/detail/soils/scientists/?cid=nrcs142p2_054261>. Acesso em: 11. Mai. 2015.

SUPERINTENDÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS E SANEAMENTO AMBIENTAL. **Bacias Hidrográficas**. Curitiba, 2006 / 2007.

SUPERINTENDÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS E SANEAMENTO AMBIENTAL. **Unidades Aquíferas do Paraná**. 1998. Disponível em: <http://www.aguasparana.pr.gov.br/arquivos/File/DADOS ESPACIAIS/Unidades_Aquiferas_A4.jpg>. Acesso em: 03 Mai. 2015.

TOREZAN, José.M.D.; CAMPOS, João. B. 2006. A questão dos cipós (lianas) em fragmentos florestais. In: CAMPOS, J. B. & TOSSULINO, M. G. P. & MULLER, C. R. C. (Org.). **Unidades de Conservação: ações para a valorização da biodiversidade**. Curitiba: Instituto ambiental do Paraná, p. 126- 129.

(UNICRUZ) UNIVERSIDADE DE CRUZ ALTA. **Descrição de espécies florestais**. Disponível em: <<http://www.unicruz.edu.br/floristica/descricao.php>>. Acesso em: 10 Nov. 2015.

VELAZCO, Santiago J. E.; GALVÃO, Franklin; BEDRIJ, Natalia A., KELLER, Héctor A. Florística e Fitossociologia de uma Floresta Estacional Semidecidual, Reserva Privada Osununú-Misiones, Argentina. **Revista Floresta e Ambiente**, Curitiba, v. 22, n. 1, p.1-12, jan. 2015.

VENTUROLI, Fábio; FAGG, Christopher W.; FAGG, Jeanine M. F. Crescimento de uma floresta estacional semidecídua secundária sob manejo em relação a fatores ambientais, em Pirenópolis, Goiás. **Revista de Biologia Neotropical**, Goiás, v. 7, n. 2, p.1-12, jan. 2010.