

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL

JOÃO RODRIGO MIQUELÃO GODOY

**ANÁLISE ESTRUTURAL DE UM FRAGMENTO DE VEGETAÇÃO RIPÁRIA NO
MUNICÍPIO DE MOREIRA SALES - PR**

CAMPO MOURÃO
2013

JOÃO RODRIGO MIQUELÃO GODOY

**ANÁLISE ESTRUTURAL DE UM FRAGMENTO DE VEGETAÇÃO RIPÁRIA NO
MUNICÍPIO DE MOREIRA SALES - PR**

Projeto de pesquisa, apresentado a disciplina Trabalho de Conclusão de Curso II do curso superior de Engenharia Ambiental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Câmpus Campo Mourão, como requisito parcial para a obtenção do título de engenheiro.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Galeazzi Caxambú

Co-orientador: Prof. Dr^a. Débora Cristina de Souza

CAMPO MOURÃO
2013

RESUMO

GODOY, J. R. M. **Análise estrutural de um fragmento de vegetação ripária no município de Moreira Sales –PR.** 2013. 37 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Ambiental) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Campo Mourão, 2013.

O presente estudo objetiva descrever a composição florística e a estrutura de uma comunidade em um fragmento florestal e discutir algumas características dendrométricas das espécies componentes do mesmo. Esta comunidade enquadra-se na região da Floresta Estacional Semidecidual, estando localizada no Município de Moreira Sales, PR. Foram locadas na área, 6 parcelas de 200 m², de onde foram mensuradas 57 espécies vegetais, 24 com CAP \geq a 15 cm e 23 espécies no estrato de regeneração natural. As famílias Urticaceae, Euphorbiaceae e Anacardiaceae apresentam as maiores riquezas em relação ao número de indivíduos. *Cecropiapachystachya*, *Alchorneatriplinervia*, uma espécie de Anacardiaceae, *Anadenantheracolubrina* foram as espécies mais importantes da comunidade vegetal estudada. As alturas variam de 2,60 m, para árvores do estrato inferior até 16,50 m, para árvores emergentes. Pela distribuição das frequências das circunferências, verifica-se que a grande maioria das árvores apresenta CAP menor que 50 cm, 79,63 % dos indivíduos aproximadamente.

Palavras-chave: Composição florística, Estrutura da floresta, Floresta Estacional Semidecidual..

ABSTRACT

GODOY, J. R. M. **Structural analysis of a fragment of riparian vegetation in the municipality of Moreira Sales - PR.** 2013.37 f. Work of Course Completion (Bachelor of Environmental Engineering) - Federal Technological University of Paraná. CampoMourão, 2013.

The present study aims to describe the floristic composition and structure of a community in a forest fragment and discuss some dendrometric characteristics of the components of the area. This community is part of the region's seasonal semideciduous forest and is located in the municipality of Moreira Sales, PR. Were located in the area, six plots of 200 m², of which 57 species were measured, 24 with CAP \geq 15 cm and 23 species in natural regeneration stratum. The families Urticaceae, Euphorbiaceae and Anacardiaceae have the greatest riches in the number of individuals. *Cecropiapachystachya*, *Alchorneatriplinervia*, a undetermined specie of Anacardiaceae, *Anadenantheracolubrina* were the most important species of plant community studied. The heights vary from 2.60 m to the lower stratum trees to 16.50 m, for emergent trees. The distribution of frequencies of the circumferences, there is the great majority of the trees cap presents less than 50 cm, approximately 79.63% of individuals.

Keywords: Floristic composition, structure, Forest Semideciduous

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a todas as pessoas que fizeram parte de minha graduação, em especial às que me proporcionaram momentos de alegria e descontração, mesmo nos momentos mais difíceis. Aos meus pais, Adalto e Nilza, a meu irmão José, aos professores que me auxiliaram no processo de formação e a minha segunda família da Chatuba e agregados: Gordo, Rudi, Jhonny, Rodrigão, Serjão, Boladão, Neto, Dreads, Jonas e Tanabe.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a minha família, nas figuras do meu pai Adalto e minha mãe Nilza, que sem hesitar, sempre fizeram todo o possível para me manter na faculade.

Ao meu orientador Professor Marcelo Galeazzi Caxambu e Co-orientadora Professora Débora Cristina de Souza, pela amizade, apoio e conhecimento transmitidos que foram decisivos para a realização deste trabalho.

Aos amigos que me ajudaram de todas as formas possíveis, desde trabalhos a campo, quanto com palavras de apoio e motivação.

Aos proprietários e funcionários da Fazenda Agropecuária Moreira Sales, pela disponibilização da área para realização do trabalho.

Aos professores da UTPR que me auxiliaram na conquista deste objetivo.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
2 OBJETIVOS	10
2.1 OBJETIVO GERAL	10
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	10
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	11
3.1 ANÁLISE ESTRUTURAL DE FLORESTAS NATURAIS	11
3.2 ANÁLISE DA ESTRUTURA HORIZONTAL	12
3.3 ANALISE DA ESTRUTURA VERTICAL	15
4 MATERIAL E MÉTODOS	17
4.1 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDOS	17
4.2 HISTÓRICO DA ÁREA.....	17
4.3 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDOS	18
4.4 LEVANTAMENTO FLORÍSTICO E FITOSSOCIOLÓGICO	19
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
5.1 COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA.....	21
5.2 SUFICIÊNCIA AMOSTRAL	21
5.3 ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO	23
5.4 REENERAÇÃO NATURAL.....	28
5.5 ÁREA AMOSTRAL.....	29
6 CONCLUSÃO	31
REFERÊNCIAS	32

1 INTRODUÇÃO

A importância da existência de vegetação de porte arbóreo ou arbustivo ao longo dos rios e demais corpos hídricos, fundamenta-se no amplo espectro de benefícios que este tipo de vegetação traz ao ecossistema, exercendo função protetora sobre os recursos naturais (DURIGAN e SILVEIRA, 1999).

Do ponto de vista dos recursos bióticos, as matas ciliares criam condições favoráveis para a sobrevivência e a manutenção do fluxo gênico entre populações de espécies animais que habitam as faixas ciliares ou, até mesmo, fragmentos florestais maiores que podem ser por elas conectados. Já com relação aos recursos abióticos, as florestas localizadas junto aos corpos de água desempenham importantes funções hidrológicas, como a proteção da zona ripária, filtragem de sedimentos e nutrientes, controle do aporte de nutrientes e de produtos químicos aos cursos d'água, controle de erosão e da temperatura do ecossistema aquático (DURIGAN e SILVEIRA, 1999).

Para além da componente ambiental, as florestas assumem também uma importância significativa numa perspectiva econômica. Em estações de tratamento de água, por exemplo, os custos específicos com produtos químicos aumentam com a redução do percentual de cobertura florestal da bacia de abastecimento. Nos Estados Unidos, o estado de Nova Iorque investiu em áreas de preservação permanente, e os responsáveis garantem que para cada dólar investido, sete dólares são economizados no tratamento de água (SCANAVACA JUNIOR, 2011).

Outro fator de extrema relevância está no contexto social desempenhado pelas florestas. Segundo Wunder (1998), os recursos florestais não madeireiros são atualmente a principal fonte de renda e alimentação de milhares de famílias que vivem da extração florestal em várias partes do mundo, constituindo oportunidade real para o incremento da renda familiar dos extrativistas. Evidências recentes sugerem que a exploração racional dos produtos florestais não madeireiros poderia ajudar as comunidades florestais a satisfazerem suas necessidades sem degradar os recursos.

A existência da cobertura florestal em áreas ciliares foi estabelecida pelo Código Florestal (Lei nº 4771, de 15 de setembro de 1965), que estabelecia uma faixa mínima de vegetação, considerada de preservação permanente, a ser mantida

para proteger os rios. Em 1986, a largura desta faixa de vegetação passou a ser no mínimo 30m para rios com até 10 metros de largura, aumentando proporcionalmente com a largura do rio. Apesar de a legislação ter sido estabelecida há mais de dez anos, grande parte da área do estado do Paraná ainda não atendeu o estabelecido (MALAVASI, et al., 2005). Com respeito ao novo Código Florestal de 2013, a largura da faixa de proteção baseia-se pelo número de módulos que possui a propriedade, sendo que a mínima largura de faixa observada na legislação anterior a 2012, passa agora a ser exigida apenas nas propriedades que possuam um número igual ou superior a dez lotes (STHEPANES 2013).

É indiscutível a importância de se manter ou recuperar a cobertura florestal junto aos corpos d'água. O desafio está, no entanto, em encontrar técnicas adequadas de revegetação e superar as barreiras culturais e socioeconômicas que impedem que se promova a recuperação de matas ciliares em larga escala (DURIGAN e SILVEIRA, 1999).

Um aspecto fundamental na recuperação de matas ciliares está relacionado com a biodiversidade destas formações. A fragmentação destas florestas transforma grandes extensões de habitats em numerosas porções menores isoladas umas das outras, provocando interrupções de importantes corredores ecológicos e, invariavelmente, reduzindo a biodiversidade pelas modificações causadas no processo de fragmentação. Uma característica importante da floresta natural, e que deve, na medida do possível, ser reproduzida na floresta implantada, é o fato das espécies apresentarem poucos indivíduos por unidade de área, o que resulta na alta diversidade de espécies arbóreas nestas formações (MORO et al., 2001).

Conhecimentos básicos sobre a estrutura da floresta, como a dinâmica de crescimento e recomposição florestal, são de extrema importância para qualquer intervenção que possa ser feita. Através da análise estrutural, podem-se definir técnicas de manejo adequadas, uma vez que essa análise informa a composição horizontal e vertical da floresta quantitativa e qualitativamente, permitindo intervenções na sua estrutura com intensidades que não comprometam a sua sobrevivência (CORAIOLA, 1997).

As florestas naturais estão em pleno declínio, e tendo em vista sua importância ecológica e sócio-econômica, deve-se dar prosseguimento aos estudos de análise estrutural, visando estudos de crescimento e produção, podendo assim balizar planos de manejo que auxiliem o seu pleno desenvolvimento. Apesar da

grande importância dos estudos estruturais, aliada ao seu incontestável interesse científico, poucos estudos têm sido realizados até o momento no Brasil.

Desta forma, o presente trabalho tem por objetivo estudar a estrutura de um fragmento de vegetação ripária no município de Moreira Sales – PR, de forma a fornecer subsídios técnicos que possam, caso necessário, levar ao desenvolvimento de sistemas de manejo florestal eficientes, com vistas à preservação do ambiente ripário no local.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Realizar a análise estrutural de uma área de vegetação ripária no município de Moreira Sales - PR como subsídio básico para elaboração de um plano de manejo florestal.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estipular a composição e a estrutura do estrato arbóreo da floresta;
- Avaliar a composição do estrato regenerativo;
- Propor medidas adequadas ao manejo da área.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 ANÁLISE ESTRUTURAL DE FLORESTAS NATURAIS

Segundo Souza (1973), a estrutura de um povoamento pode ser definida segundo o número de árvores por classe diamétrica ou classe de idade, aferidos a um hectare do mesmo povoamento, através da medição dos DAPs das árvores ou pelo conhecimento das respectivas idades.

Para Scolforo (1997), a relação hipsométrica apesar de controversa, é de grande utilização. É um aspecto de suma importância a ser considerado na coleta de informações, tendo grande utilidade prática. Ainda de acordo com Scolforo (1997), a relação altura diâmetro pode considerar duas situações: a primeira se refere-se a povoamentos bem formados e conduzidos, em sítios bem definidos; situação onde espera-se uma correlação alta entre as variáveis diâmetro e altura, pois haverá maior homogeneidade na população considerada. Em uma segunda situação, espera-se uma correlação baixa entre as variáveis diâmetro e altura, o que ocorre em povoamentos mais antigos, malformados ou malconduzidos, ou em sítios não muito bem definidos.

A estrutura da vegetação é função da ocupação espacial dos componentes de uma massa vegetal. A estrutura da vegetação deve ser entendida como o agregado quantitativo de unidades funcionais. O resultado dos hábitos de crescimento das espécies e das condições ambientais onde esse povoamento se originou e desenvolveu-se, define sua estrutura, sendo esta caracterizada pela distribuição de espécies e indivíduos numa área florestal (JARDIM, 1995).

Segundo Longhi (1980), para a caracterização da vegetação arbórea de uma determinada área e verificação de seu desenvolvimento, é necessário reconhecer as espécies presentes no local e fazer uma avaliação da estrutura horizontal e vertical da floresta. Parâmetros como densidade, dominância, frequência e importância das espécies na floresta são quantificados através da análise da estrutura horizontal, já a estrutura vertical analisa o estágio de desenvolvimento da floresta, com base na distribuição das espécies nos diferentes estratos.

Finol(1971), através dos parâmetros posição sociológica e regeneração natural, propôs a inclusão da estrutura vertical, visto que somente os parâmetros da estrutura horizontal não permitem uma definição real da ordem de importância ecológica da espécie, sendo que desta maneira, as espécies ficarão bem situadas na hierarquia ecológica, melhorando assim o planejamento silvicultural das florestas naturais.

3.2 ANÁLISE DA ESTRUTURA HORIZONTAL

De acordo com Galvão (1994), a análise da estrutura horizontal refere-se à distribuição espacial de todas as espécies que compõem a população, devendo quantificar a participação de cada espécie em relação às outras.

Segundo Lamprecht(1964) a abundância mede a participação das diferentes espécies na floresta. A abundância absoluta define-se como sendo o número total de indivíduos pertencentes a uma determinada espécie, e a abundância relativa indica a participação de cada espécie em percentagem do número total de árvores levantadas na respectiva parcela, considerando o número total igual a 100% tais que:

$$AB_{abs} = \frac{n}{ha}$$

$$AB_{rel} = \frac{n/ha}{N/ha} \times 100$$

Onde:

AB abs. = Abundância absoluta;

AB rel = Abundância relativa;

n/ha = Número de árvores de cada espécie por hectare;

N/ha = Número total de árvores por hectare.

Para Silva (2006), a dominância constitui um parâmetro bastante útil para determinação da qualidade do sítio, já que ela permite medir a potencialidade produtiva da floresta. A dominância absoluta é expressa através da soma de todas as seções transversais dos indivíduos da mesma espécie por hectare. A dominância relativa, expressa em porcentagem, é a participação de cada espécie em relação a área basal total.

$$D_{abs} = \frac{g}{ha}$$

$$D_{rel} = \frac{g/ha}{G/ha} \times 100$$

Onde:

D abs = Dominância absoluta (m²)

D rel = Dominância relativa (%)

g/há = Área basal de cada espécie por hectare

G/há = Área basal total por hectare

Para Souza (1973) e Galvão (1994), a frequência é um conceito estatístico relacionado com a uniformidade (maior ou menor) de distribuição das espécies, caracterizando a ocorrência das mesmas dentro das parcelas de levantamento.

Segundo Garcia e Lobo-Faria (2009), a frequência expressa normalmente em forma de porcentagem, descreve o número de observações realizadas pelo pesquisador de seu objeto de estudo. Este parâmetro pode ser absoluto, quando calculado em função de uma área amostral ou outra sub-divisão criada pelo pesquisador, e relativo, obtido pela proporção entre a frequência absoluta de determinada espécie e a soma das frequências absolutas das demais espécies inventariadas.

$$FA(i) = \frac{P}{n} \times 100$$

$$FR(i) = \frac{FA(i)}{\sum_{i=1}^n FA} \times 100$$

Onde:

FA(i) = Frequência absoluta do evento/espécie i (%)

FR (i) = Frequência relativa do evento/espécie i

Para Silva (2006), ao analisar a vegetação é importante encontrar um valor que permita dar uma visão mais abrangente da estrutura ou que caracterize a importância de cada uma das espécies no conglomerado total da floresta. Um método para integrar os três índices parciais, (Abundância, Dominância e Frequência), acima mencionados, consiste em combiná-los numa expressão única e simples de forma a abranger a aspecto estrutural em sua totalidade, pelo cálculo do “Índice de Valor de Importância”. Para obter esse índice somam-se para cada espécie os valores relativos da Abundância, Dominância e Frequência.

$$IVI = ABrel + Drel + FRrel$$

Onde:

IVI = Índice de valor de importância

ABrel = Abundância relativa

Drel = Dominância relativa

FRrel = Frequência relativa

Para Barros (2007), a maneira mais fácil de comparar a diversidade entre pares de locais é pelo uso de coeficientes de similaridade. Estes coeficientes comparam comunidades de forma qualitativa ou quantitativa, sendo o índice de Jaccard (Ij) um dos mais utilizados.

$$Ij = \frac{c}{a+b+c}$$

Onde:

Ij = Índice de similaridade de Jaccard na comunidade vegetal

a = Número de espécies exclusivas do local A

b = Número de espécies exclusivas do local B

c = Número de espécies presentes em ambos os locais (A e B).

3.3 ANALISE DA ESTRUTURA VERTICAL

Finol (1971), afirmou que, em muitos casos, somente os parâmetros da estrutura horizontal não possibilitam uma caracterização consistente da ordem de importância ecológica das espécies, não sendo capazes de refletir a grande heterogeneidade e irregularidades características das florestas tropicais. Desta forma o autor propôs a inclusão de dois novos parâmetros, posição sociológica e regeneração natural, caracterizando assim a chamada Estrutura Vertical da Floresta. Ainda segundo com o autor, em uma associação clímax, a maioria das árvores deveria apresentar regeneração para haver substituição normal, porém, mesmo em florestas em clímax, existem representantes arbóreos sem regeneração, principalmente devido às “espécies oportunistas”, que em uma clareira, fazem a sua cobertura.

De acordo com Lamprecht (1964), a estrutura sociológica das espécies, informa sobre a composição florística dos diferentes estratos da floresta, em sentido vertical e do papel que exercem as diferentes espécies em cada um deles. Geralmente distinguem-se três estratos: o superior, o médio e o inferior, podendo acrescentar como quarto, o sub-bosque:

- a) Superior, que abrange as árvores cujas copas formam o dossel mais alta da floresta;
- b) Médio, que corresponde as árvores cujas copas se encontram abaixo do dossel mais alto, porém na metade superior do espaço ocupado pela floresta;
- c) Inferior, que inclui as árvores cujas copas se encontram na metade inferior do espaço ocupado pela floresta, mas tendo contato com o estrato médio;
- d) Sub-bosque, predominando arbustos e pequenas árvores abaixo do estrato inferior.

Segundo Finol (1971), quando uma determinada espécie se encontra representada em todos os seus estratos, ela tem seu lugar assegurado na estrutura e composição da floresta, ao contrário daquelas que se encontram apenas no estrato superior ou, inferior e médio. É pouco provável, no entanto, que aquelas espécies que se encontram somente no estrato superior ou superior médio,

permaneçam até a fase clímax. Excetua-se a esta regra, aquelas espécies que, por características próprias, não passam do piso inferior.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDOS

A área de estudo localiza-se no município de Moreira Sales, dentro dos limites da fazenda homônima. A fazenda possui uma área total de 328,28 hectares, localizada geograficamente nas coordenadas 24° 04' 06" S, 50° 03' 03" O, 24° 07' 16" S e 50° 05' 05" O, a uma altitude próxima aos 442 metros (Figura 1)

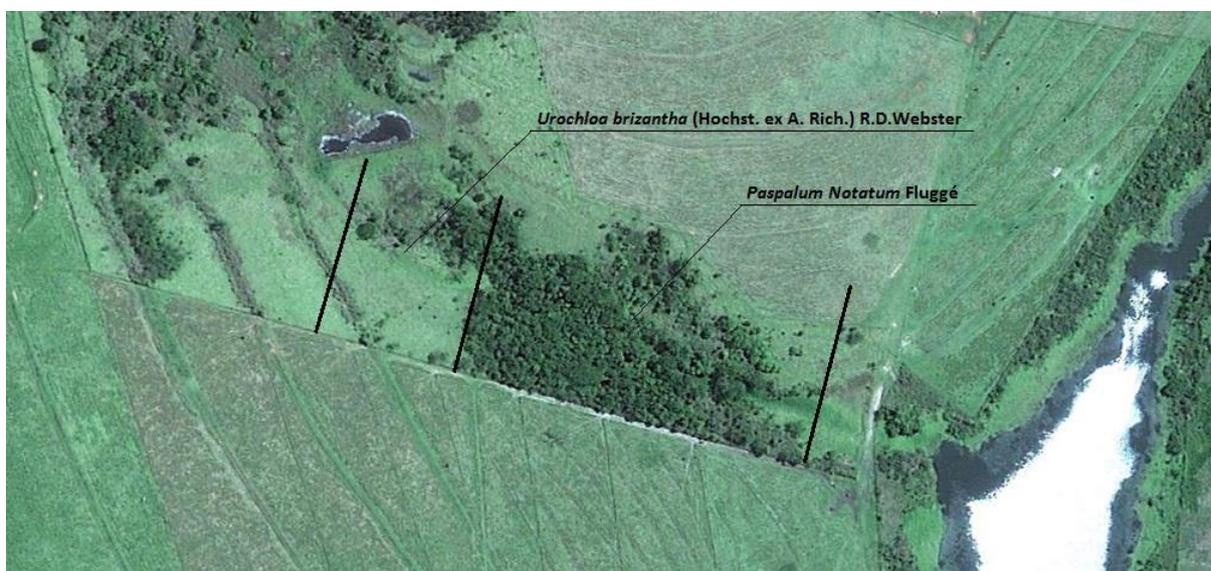


Figura 1: Imagem de satélite da área de estudos localizada na fazenda Moreira Sales, em Moreira Sales, PR Fonte Google Earth 2013.

4.2 HISTÓRICO DA ÁREA

A área experimental é um retângulo de 117 metros por 32 metros, aproximadamente (SILVA, 2009), definida por ter sido alvo de um estudo anterior de recuperação de área degradada (GÊNERO, 2002). Na ocasião, o autor deparou-se com a seguinte situação: Uma parte da área ocupada pela Poaceae *Paspalum notatum* Fluggé, e a outra por *Urochloa brizantha* (Hochstex A. Rich) R.D. Webster (figura 1). Para dessecar as plantas e iniciar o plantio das espécies arbóreas, foi aplicado o herbicida pós-emergente Glyphosfato (Round-up ®),, sendo a

área isolada posteriormente ao plantio. Seis espécies de diferentes estágios de sucessão foram combinadas, (Pioneiras: *Psidiumcattleianum* Sabine, *Schinustherebinthifolius* Raddi e secundárias iniciais: *Anadenantheramacrocarpa* (Benth.) Brenan, *Cordiatrichotoma* (Vell.) Arrab. ex Steud, *Trema micranta* (L.) Blum., *Enterolobiumcontortisiliquum* (Vell.) Morong, de modo a se obter um plantio heterogêneo, procurando imitar o ecossistema natural.

Em 2009, um novo estudo procurou avaliar o ingresso vegetal na área em reabilitação. Na ocasião (Silva, 2009) observou que a área inicialmente colonizada por *Paspalumnotatum*, apresentava poucas espécies de plantas e uma abundância relativamente grande, o que condiz com fases iniciais de sucessão natural. No caso da área colonizada por *Urochoabrizantha* a regeneração natural não ocorreu.

Pôde-se observar também, o desenvolvimento de espécies dispersas espontaneamente na área como, por exemplo, *Cedrelafissilis* e *Tremamicrantha*. Essas espécies provavelmente sejam fruto do fluxo gênico entre a Área de Proteção Permanente e a Reserva Natural do Patrimônio Particular (RPPN), localizada na fazenda. Para (Mesquita & Vieira, 2004), as RPPN's, embora com áreas relativamente pequenas, são fundamentais para a conservação em larga escala ou em escalas regionais, e para a implantação de corredores de biodiversidade. Segundo os autores, estas reservas contribuem para aumentar a conectividade biológica na paisagem, sobre tudo em regiões bastante fragmentadas funcionando como trampolins ecológicos, abrigando espécies animais que transitam em áreas antropizadas. Estas reservas também podem facilitar o intercâmbio de sementes e esporos entre habitats, possibilitando um fluxo de informações genéticas entre indivíduos e populações (Mesquita & Vieira 2004).

4.3 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDOS

De acordo com EMBRAPA (2006) a área de estudo pode ser classificada da seguinte forma:

Litologia e Material de Origem: Os solos da região são formados a partir de materiais provenientes da decomposição do arenito Caiuá, do grupo São Bento, do

Cretáceo. Os arenitos são violáceos, pintalgados de pontos e manchas claras, de granulometria média a grossa, com estratificação cruzada típica de deposição eólica.

Solos: Na região existem solos tais como o PV4- Podzólico Vermelho Amarelo Distrófico Tb A; moderado de textura arenosa/média, com variações a solos intermediários para Latossolo Vermelho-Escuro Distrófico e solos intermediários para Podzólico Vermelho-Amarelo abrupto, com inclusões de Latossolo Vermelho-Escuro Distrófico.

Relevo: A região apresenta relevo suave ondulado, formados por colinas de pendentes curtas e médias cujos vales são em forma de “V” aberto, com altitudes em torno de 500 metros.

Clima: O clima predominante é o Subtropical Úmido Mesotérmico, sem estação seca definida, com verões quentes e com média do mês mais quente superior a 22 °C, sendo as geadas pouco frequentes.

Vegetação: Segundo Roderjan *et al.*, (2002), nas regiões norte e oeste do estado e nos vales dos rios formadores da bacia do Rio Paraná, abaixo dos 800 metros de altitude, define-se a região com Floresta Estacional Semidecidual.

4.4 LEVANTAMENTO FLORÍSTICO E FITOSSOCIOLÓGICO

O levantamento florístico e fitossociológico para a realização do presente estudo foi realizado através de levantamentos de campo. O levantamento das informações foi realizado em duas etapas:

- Primeira Etapa: Instalação das unidades amostrais permanentes;
- Segunda Etapa: Levantamento florístico e fitossociológico propriamente dito, abordando os seguintes itens:
 - Marcação, medição do diâmetro à altura do peito (DAP) e identificação prévia das árvores;
 - Coleta de material botânico para identificação das espécies.
 - Levantamento da regeneração natural;
 - Medição das alturas;

O trabalho de campo foi iniciado no mês de agosto de 2012, com a instalação de seis unidades amostrais de 10 x 20m, delimitadas com auxílio de estacas de

madeira, de onde foram identificados, amostrados e verificados os diâmetros de todas as árvores com (DAP>5cm). Dentro de cada parcela, foi delimitada uma sub-parcela correspondente a 10% da área de cada parcela, de onde foram amostradas todas as plantas de pequeno porte e as árvores com (DAP<5cm), para a verificação da ocorrência de espécies de regeneração natural.

O material botânico foi coletado mediante técnicas usuais em levantamentos florísticos (IBGE, 1992), identificados de acordo com sistema AngiospermePhylogenyGroupIII (APG III).

As alturas das árvores foram mensuradas com o auxílio de uma estrutura formada por canos de PVC. Foram utilizados oito pedaços de cano, cada um com um comprimento de dois metros, dispostos paralelamente a árvore que se pretendia medir, sendo adicionados conforme a altura da mesma.

Para o cálculo dos índices fitossociológicos foi utilizado o software Fitopac 2.0 (Shephard 2011), através do qual foram obtidos os dados das variáveis: densidade relativa, dominância absoluta, dominância relativa, frequência absoluta, frequência relativa, valor de cobertura e índice de valor de importância. A diversidade da vegetação foi analisada através do cálculo do índice de Shannon Wiener. O índice de similaridade de Jaccard obtido foi calculado como: $J_{ij} = c/(a+b+c)$, onde a é o número de espécies exclusivas do local A; b é o número de espécies exclusivas do local B; e c o número de espécies presentes em ambos os locais (A e B).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA

Foram encontradas na área amostral um total de 57 espécies arbóreas, 24 com CAP \geq 15 cm, e 23 espécies em regeneração natural, sendo que destas, apenas nove estão presentes nos dois estratos. As espécies com CAP maior ou igual a 15 cm estão distribuídas em 21 gêneros e 14 famílias botânicas (quadro 1), sendo os gêneros *Alchornea* (2 espécies), *Myrsine* (2) e *Nectandra* (2) os mais bem representados no fragmento, os outros encontram-se representados por apenas um indivíduo cada.

Entre as 14 famílias encontradas, merecem destaque, com relação ao número de indivíduos, Urticaceae, Euphorbiaceae e Anacardiaceae, somando 60,18% do total. A primeira família possui 100% de seus indivíduos pertencentes à espécie *Cecropiapachystachya*, a qual apresenta uma grande densidade no local estudado, estando presente em todas as parcelas amostradas. Com relação ao número de espécies encontradas por família, a família Fabaceae apresentou a maior riqueza de espécies amostradas (5), seguida da família Euphorbiaceae, Anacardiaceae, Primulaceae, Myrtaceae e Salicaceae representadas por duas espécies cada. As espécies da família Fabaceae são de grande relevância no processo sucessional das comunidades florestais tropicais, seu papel está atribuído à eficiência na fixação de nitrogênio no ecossistema, atuando como facilitadoras para a entrada de novas espécies, de estágios sucessionais mais avançados (GUSSON et al, 2008).

5.2 SUFICIÊNCIA AMOSTRAL

Analisando a curva de coletor (Figura 2), que representa o acréscimo do número de espécies arbóreas com CAP \geq 15 cm em relação à área de amostragem, nota-se que, a partir da amostra 4 (área amostrada de 800m²), a curva estabiliza-se.

Isto indica que a quantidade de indivíduos amostrados foram suficientes para uma boa caracterização do fragmento analisado em termos de composição de espécies.

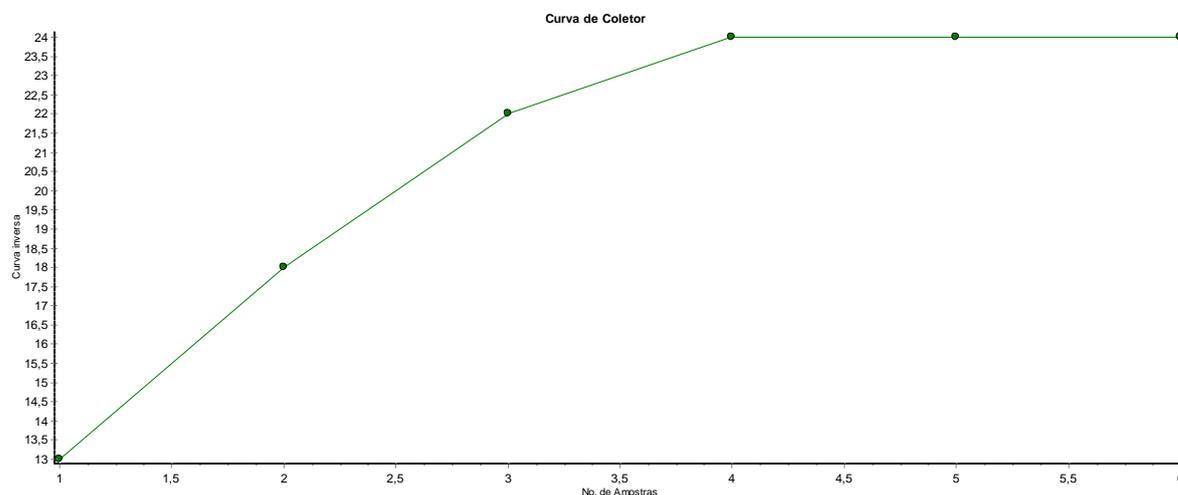


Figura 2: Curva de acumulação de espécies com Cap ≥ 15 presentes na área de estudos localizada na fazenda Moreira Sales no Município de Moreira Sales, PR.

Tabela 1: Lista de espécies arbóreas amostradas em um fragmento florestal no Município de Moreira Sales.

Família	Espécie	Estágio sucessional
Myrtaceae	<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	Pioneira
Fabaceae	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	Pioneira
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Pioneira
Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i> <i>var. iricurana</i> (Casar) Secco	Secundária Inicial
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Mull. Arg	Secundária Inicial
Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Pioneira
Boraginaceae	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud	Secundária Inicial
Rutaceae	<i>Zanthoxylum fagara</i> (L.)	Pioneira
Myrsinaceae	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. Ex Roem. & Schult.	Pioneira
Myrsinaceae	<i>Myrsine balansae</i> (Mez) Arechav	Pioneira
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Secundária inicial/Final/Clíma X

Continua...

Continuação tabela 1

Família	Espécie	Estágio sucessional
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw	Pioneira/Secundária
Lauraceae	<i>Nectandra lanceolata</i> Nees	Secundária/Clímax
Bignoniaceae	<i>Handroanthus albus</i> (Cham.) Mattos	Pioneira/Secundária/Clímax
Fabaceae	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Secundária/Clímax
Lauraceae	<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	Secundária/Clímax
Piperaceae	<i>Piper arboreum</i> Aubl	Secundária/Clímax
Fabaceae	<i>Sennamacranthera</i> (DC. ex Collad.) H.S.Irwin&Barneby	Pioneira/Secundária/Inicial
Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	Pioneira
Myrtaceae	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) O.Berg	Secundária
Salicaceae	<i>Banara tomentosa</i> Clos	Secundária
Fabaceae	<i>Ingamarginata</i> Willd.	Secundária
Arecaceae	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	Secundária/Clímax

O Índice de Diversidade de Shannon Wiener para o fragmento estudado foi de $H' = 2,39$. Para MANTOVANI (1996), a diversidade das florestas ciliares varia entre 2,85 e 3,84, sendo assim a diversidade da área de estudos encontra-se à baixo do esperado para este tipo de ambiente. No entanto quando comparada com outras áreas em processo de restauração, esses valores são semelhantes e aceitáveis. De acordo com COUTO (2012), em áreas de reflorestamento de Cachoeiro de Itapemirim no estado do Espírito Santo, o índice de diversidade de Shannon (H') estimado para a comunidade foi de 2,66. Em áreas de mineração de caulim em Minas Gerais, em processo de restauração há 20 anos, o índice de diversidade (H') foi de 2,75 (ARAUJO et al., 2006), valores semelhantes ao do presente estudo .

5.3 ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO

A estrutura horizontal do fragmento foi caracterizada através dos cálculos de Densidade, Dominância e Frequência das espécies vegetais com CAP maior ou igual à 15 cm. Através desses parâmetros, calculou-se o Valor de Importância (VI) de cada espécie, estando relacionados no quadro 2.

Destacam-se pela Densidade e Frequência as espécies *Cecropiapachystachya*, *Alchorneatriplinerviae* uma espécie de Anacardiaceae não identificada, somando em conjunto 58,85% da densidade e 28,06% da frequência relativa. As três espécies atingem o estrato superior da floresta e apresentam expressivos valores de densidade e dominância, responsáveis pelos seus maiores valores de IVI, sendo, portanto as espécies mais importantes do fragmento estudado. Outra espécie que merece destaque é *Anadenantheracolubrina*, que apesar de encontrar-se em quarto lugar no que se refere ao valor de importância, é a segunda no parâmetro dominância, devido ao grande porte de seus indivíduos.

Foram encontrados na área, 11 indivíduos mortos ainda em pé, sendo na maioria representantes da espécie pioneira *Cecropiapachystachya*, representando 4,98% do total amostrado. Este valor é superior aos valores de 4,78% e 3,66% encontrados por DIAS et al. (1996) e LONGHI et al. (1999), trabalhando em áreas de Floresta Estacional Decidual, ambas em estágio de sucessão médio no estado do Rio Grande do Sul. Para MARTINS (1991), a morte das árvores pode estar relacionada a acidentes (ventos, tempestades, queda de grandes ramos), doenças, perturbações antrópicas, ou ocorrer naturalmente por velhice. Para LONGHI et al (1999)

Florestas mais desenvolvidas tendem a apresentar uma menor porcentagem de árvores mortas, comuns em florestas secundárias, devido entre outros fatores, ao processo de substituição de espécies pioneiras por secundárias, durante o decorrer da sucessão vegetal (LONGHI et al., 1999). O número de indivíduos mortos em pé encontrados na área é relativamente grande, o que mostra que o fragmento não está em um estágio sucessional muito avançado, porém, a mortalidade de árvores pioneiras e o recrutamento de espécies de estágios sucessionais mais avançados mostra que a área está entrando em sucessão.

Tabela 2: Parâmetros fitossociológicos das espécies arbóreas amostradas com CAP maior ou igual a 15 cm.

Espécie	DA	DR	DoA	DoR	FA	FR	IVI
<i>Cecropiapachystachya</i> Trécul	458,3	24,89	8,88	31,46	100,00	10,53	66,87
<i>Alchorneatriplinervia</i> (Spreng.) Mull.Arg	400,0	21,72	5,94	21,04	100,00	10,53	53,29
Anacardiaceae não identificada	225,0	12,22	2,41	8,54	66,67	7,02	27,78
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	116,7	6,33	2,79	9,89	66,67	7,02	23,24
<i>Myrsinebalansae</i> (Mez) Arechav	83,3	4,52	2,20	7,78	33,33	3,51	15,82
<i>Psidiumcattleianum</i> Sabine	125,0	6,79	0,53	1,89	66,67	7,02	15,70
<i>Myrsinecoriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. &Schult.	83,3	4,52	0,85	3,01	50,00	5,26	12,80
<i>Casearia sylvestris</i> Sw	33,3	1,81	1,07	3,80	33,33	3,51	9,11
<i>Cordiatrichotoma</i> (Vell.) exSteud	Arráb. 58,3	3,17	0,69	2,44	33,33	3,51	9,11
<i>Parapiptadeniarigida</i> (Benth.) Brenan	58,3	1,36	0,69	2,43	33,33	3,51	7,29
<i>Cedrelafissilis</i> Vell	33,3	1,81	0,50	1,78	33,33	3,51	7,10
<i>Enterolobiumcontorstisiliquum</i> (Vell.) Morong	33,3	1,81	0,22	0,77	33,33	3,51	6,09
<i>Alchornea glandulosa</i> var <i>iricurana</i> (Casar) Secco	16,7	0,90	0,11	0,39	33,33	3,51	4,80
<i>Piper arboreum</i> Aubl	16,7	0,90	0,10	0,34	33,33	3,51	4,75
<i>Nectandramegapotamica</i> (Spreng.) Mez	16,7	0,90	0,05	0,17	16,67	1,75	2,83
<i>Handroanthusalbus</i> (Cham.) Mattos	8,3	0,45	0,15	0,55	16,67	1,75	2,75
<i>Campomanesiaxanthocarpa</i> (Mart.) O.Berg	8,3	0,45	0,14	0,51	16,67	1,75	2,71
Continuação tabela 2	Collad.) 8,3	0,45	0,11	0,38	16,67	1,75	2,58
Espécie	DA	DR	DoA	DoR	FA	FR	IVI
<i>Ingamarginata</i> Willd	8,3	0,45	0,07	0,25	16,67	1,75	2,46
<i>Schinusterebenthifolius</i> Raddi	8,3	0,45	0,07	0,23	16,67	1,75	2,44

Onde: DA=Densidade Absoluta; DR= Densidade Relativa; DOA = Dominância Absoluta; DOR = Dominância Relativa; FA = Frequência Asoluta; FR = Frequência Relativa; IVI = Índice de Valor de Importância.

A estrutura de uma floresta pode ser explicada pela sua distribuição diamétrica, a qual é definida pela caracterização do número de árvores por unidade de área e por intervalo de classe de diâmetro (Pires- O'Brien & O'Brien 1995). A menor classe diamétrica apresenta a maior frequência de indivíduos e, na medida em que aumenta o tamanho da classe, a frequência diminui até atingir o seu menor índice na maior classe diamétrica (Carvalho 1981), caracterizando uma curva do tipo exponencial ou de “J” invertido (Scolforo 1997), o que pôde ser verificado na comunidade em estudo, merecendo destaque a espécie *Alchorneatriplinervia*, que apresenta o maior número de indivíduos na menor classe de diâmetro. Esse tipo de distribuição é típica de áreas que apresentam abundância de indivíduos no componente da regeneração natural (Pires & Prance 1977).

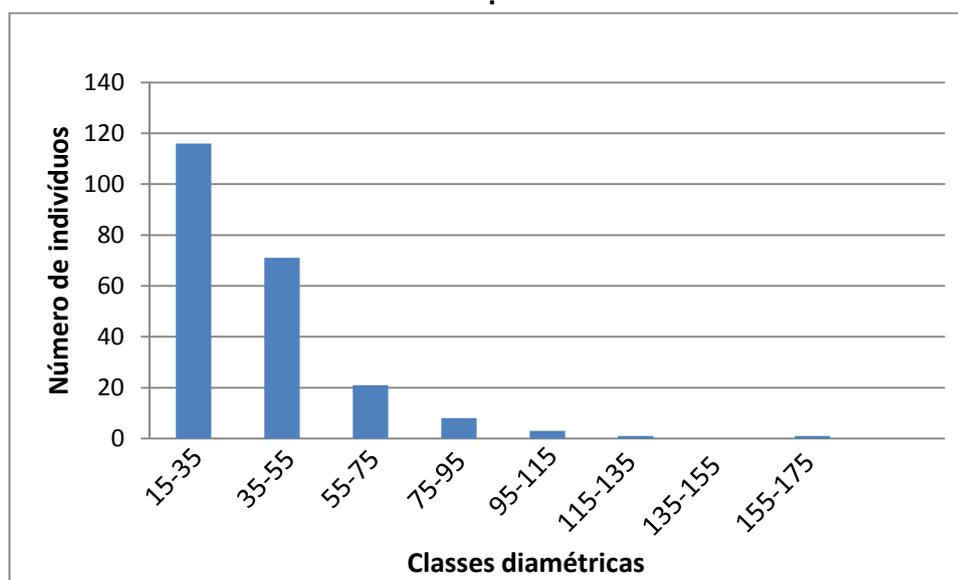


Figura 3 – Distribuição no número de indivíduos por classe diamétrica.

A estrutura sociológica informa sobre a composição florística nos diferentes estratos da floresta em sentido vertical. A presença ou ausência das espécies arbóreas do dossel, nos diferentes estratos é de fundamental importância fitossociológica, pois uma espécie tem presença assegurada na estrutura e dinâmica da floresta, quando se encontra representada em todos os seus estratos (FINOL, 1971).

No fragmento a altura máxima observada foi de 16,50 m e a mínima 2,5 m, sendo a média 9,4 m. O desvio padrão encontrado foi de 2,81, desta forma,

subtraindo o desvio padrão da altura média encontrada, o estrato inferior compreendeu todos os indivíduos com altura menor que 6,59 m; o estrato médio, os indivíduos com altura maior ou igual a 6,59 e menor que 12,21 m ($6,59 + \text{Desvio Padrão}$), e o estrato superior, os indivíduos com altura igual ou maior que 12,21 m. A maior concentração ocorreu no segundo estrato, cerca de 64,71% do total de indivíduos (figura 3) Dentre as espécies amostradas na área apenas quatro estão presentes em todos os estratos florestais: *Cecropiapachystachya*, *Alchorneatriplinervia*, *Anadenantheracolubrina* e *Myrsinecoriacea*.

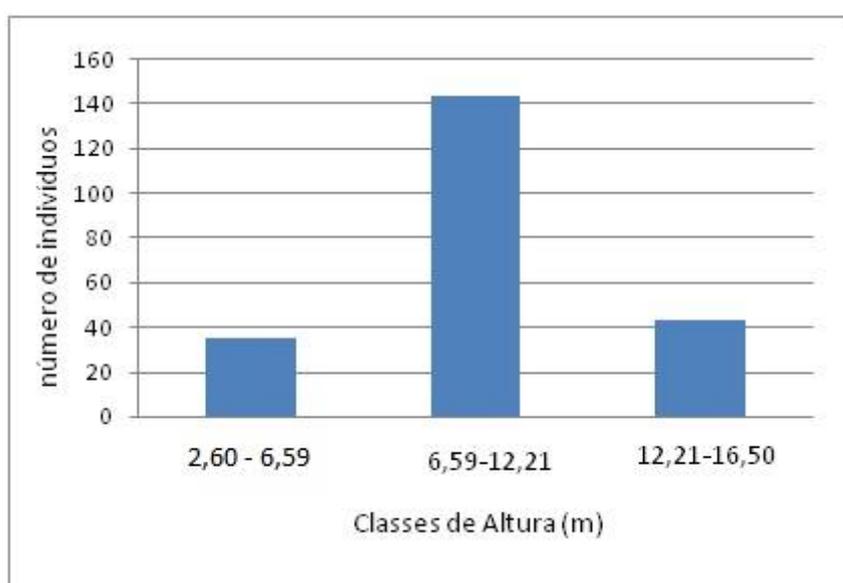


Figura 3: Distribuição dos indivíduos por estrato.

Analisando o gráfico da figura 4, verifica-se que a amplitude de dispersão dos diâmetros em função das alturas é pequena, mostrando uma maior concentração de indivíduos pertencentes à segunda classe de altura, que possuem diâmetros variando de 5 a 15 cm, como pode ser visto na figura 4, representando a maioria dos indivíduos no fragmento estudado, mostrando a existência de um padrão de desenvolvimento no interior da comunidade.

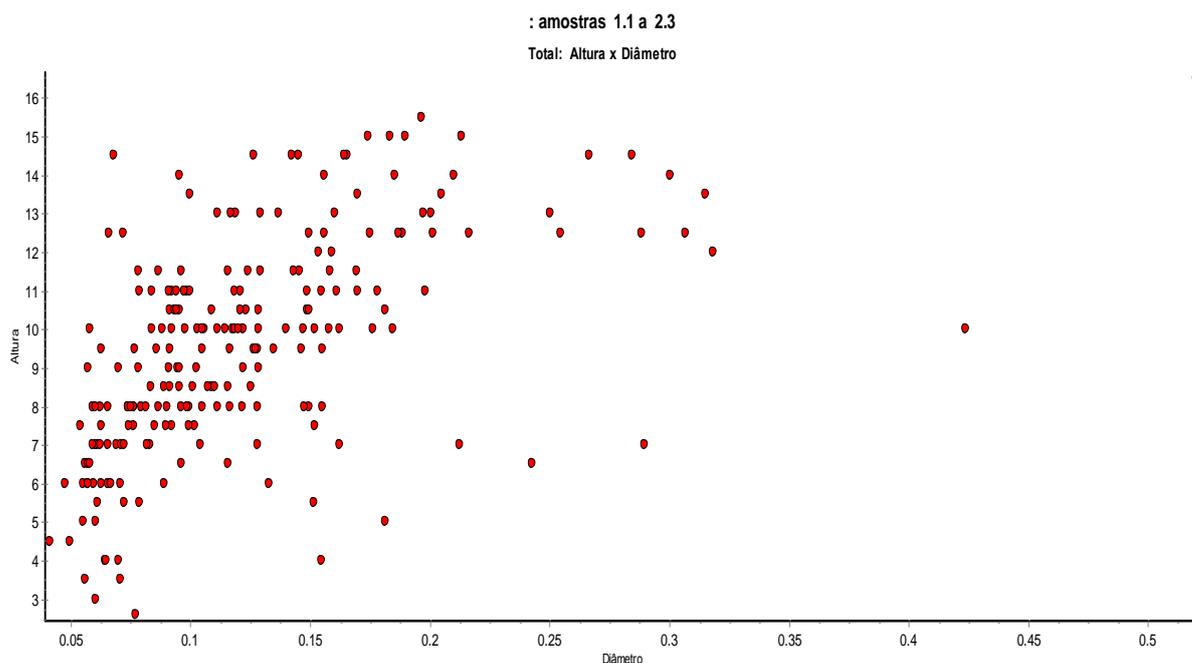


Figura 4: Dispersão dos diâmetros das árvores em função de suas alturas totais em metros.

5.4 REENERAÇÃO NATURAL

De acordo com a Quadro 3, das 23 espécies vegetais encontradas em regeneração natural, destacam-se em relação à densidade, *Alchorneatriplinervia*, *Piper cf. gaudichaudianum*, *Dalbergiafrutescens*, *Cedrelafissilis* e *Guareamacrophylla*, somando cerca de 50%. Em relação à frequência as espécies que mais se destacam são *Piper cf. gaudichianum* e *Dalbergiafrutescens* somando 17,14%. A espécie *Guareamacrophylla* apesar de destacar-se no parâmetro densidade, tem um baixo valor para frequência relativa, pois seus indivíduos apesar de numerosos não estão bem distribuídos no espaço, apresentando uma maior concentração nas áreas próximas a água.

O índice de Shannon-Wiener encontrado para regeneração natural foi de 2,83, o que condiz com a maioria das formações florestais brasileiras, sendo maior que o encontrado para as espécies arbóreas com $CAP \geq 15$ cm. Isso mostra a grande diversidade vegetal encontrada nesse estrato florestal, apresentando uma grande quantidade de espécies e um número de indivíduos por espécie reduzido.

5.5 ÁREA AMOSTRAL

No gráfico da figura 5, observa-se que para o caso das espécies em regeneração natural, não há a estabilização da curva de coletor, apresentando um padrão crescente em seu comportamento. Esse fato confirma a grande diversidade desse estrato arbóreo.

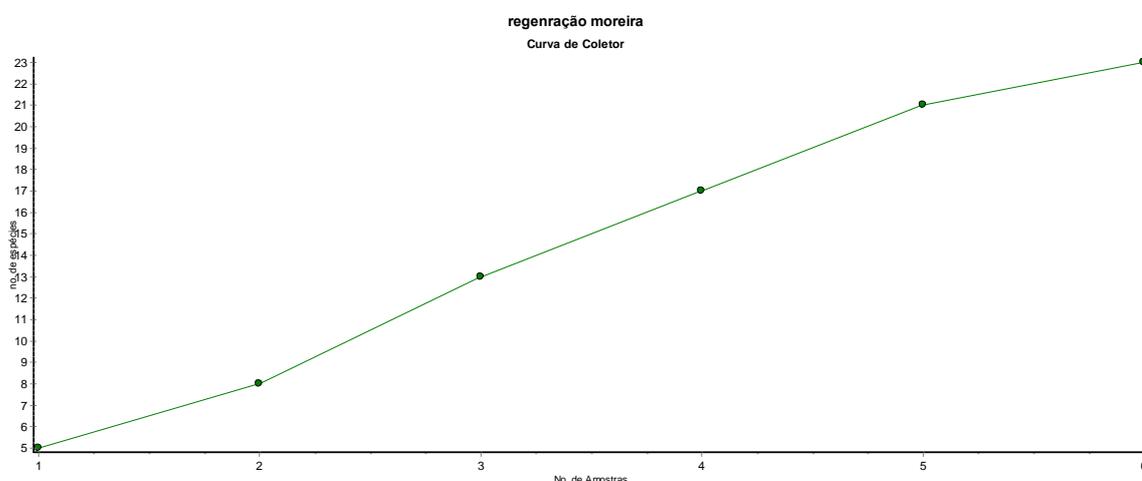


Figura 5: Curva de Coletor

Quadro 3: Parâmetros fitossociológicos da espécies encontradas em regeneração natural.

Espécie	DeAbs	DeRel	FrAbs	FrRel
<i>Alchorneatriplinervia</i> (Spreng.) Mull.Arg	500,00	9,09	33,33	5,71
<i>Piperperfgaudichianum</i> Kunth	500,00	9,09	50,00	8,57
<i>Cordiaamericana</i> (L.) Gottschling& J. S. Mill.	166,70	3,03	16,67	2,86
<i>Psychotriacarthagenensis</i> Jacq	83,30	1,52	16,67	2,86
<i>Allophylusedulis</i> (A.St.-Hil.) Radlk	166,70	3,03	16,67	2,86
<i>Trichiliaeflegans</i>	166,70	3,03	16,67	2,86
<i>Caseariasylvestris</i> Sw	333,30	6,06	33,33	5,71
<i>Peltophorumdubium</i> (Spreng.) Taub.	83,30	1,52	16,67	2,86
<i>Ingamarginata</i> Willd	166,70	3,03	16,67	2,86
<i>Cordiatrichotoma</i> (Vell.) Arráb. Ex Steub	166,70	3,03	16,67	2,86
<i>Dalbergiafrutescens</i> (Vell.) Britton	500,00	9,09	50,00	8,57

<i>Palicourea australis</i> C. M. Taylor	83,30	1,52	16,67	2,86
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart	166,70	3,03	16,67	2,86
<i>Cedrela fissilis</i> Vell	416,70	7,58	33,33	5,71
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	833,30	15,15	16,67	2,86
<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Ness	83,30	1,52	16,67	2,86
<i>Eugenia</i> cf. <i>uniflora</i> L.	83,30	1,52	16,67	2,86
<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A. DC.	83,30	1,52	16,67	2,86
<i>Myrsine balansae</i> (Mez) Arechav	166,70	3,03	16,67	2,86
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	83,30	1,52	16,67	2,86
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) O. Berg	83,30	1,52	16,67	2,86
<i>Varronia polycephala</i> Lam	83,30	1,52	16,67	2,86

O cálculo do índice de Jaccard evidenciou uma baixa similaridade entre os dois estratos florestais, resultando em um valor de i_j de 0,23. Esse baixo valor já era esperado, já que de todas as espécies identificadas na comunidade, apenas nove pertencem aos dois estratos florestais.

6 CONCLUSÃO

Após realizado o levantamento da estrutura da comunidade observou-se que a área apresenta valor de diversidade compatível com aqueles encontrados em outros estudos realizados em áreas em processo de restauração.

As circunferências estão distribuídas com frequências mais elevadas nas menores classes, decrescendo com o aumento do CAP, seguindo o modelo J invertido, como é verificado para grande parte das florestas naturais. Esse padrão de distribuição indica a grande abundância de indivíduos em regeneração natural, o que pôde ser comprovado verificando-se o índice de Shannon-Wiener para este estrato.

A grande mortalidade de espécies pioneiras como *Cecropiapachystachya*, e o recrutamento de espécies de estágios sucessionais mais avançados como *Alchorneatriplinervia*, são indicativos de que a comunidade está entrando em fase inicial de sucessão secundária.

Observados tais fatos, conclui-se que, se forem mantidas as atuais condições não serão necessárias intervenções silviculturais, tendo a comunidade florestal plenas condições em se desenvolver por conta própria.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO. F. S.; MARTINS, S. V.; NETO. J. A. A. M.; LANI, J. L.; PIRES, I. E. Florística da vegetação arbustivo - arbórea colonizadora de uma área degradada por mineração de caulim, em Brás Pires, MG. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 29, n.6, p. 983 – 992, 2006.

BARROS M. S. RONALD. Medidas de Diversidade Biológica. 2007. 13f. **Dissertação**. (Pós-Graduação em Ecologia Aplicada ao Manejo e Conservação de Recursos Naturais) – Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2007.
Carvalho, J.O.P. 1981. Distribuição diamétrica de espécies comerciais e potenciais em floresta tropical úmida natural na Amazônia. Embrapa-CPATU, Belém.

CORAIOLA M. Caracterização estrutural de uma floresta estacional semidecidual localizada no município de Cássia-MG. 1997. 196f. **Dissertação** (Mestrado em Manejo Florestal) – Universidade Federal da Paraná, Curitiba, 1997

COUTO, R. D., et al. **Estrutura da Comunidade de um Reflorestamento no Corredor Ecológico Burarama-Pacotuba-Cafundó**. Universidade Federal do Espírito Santo. Cachoeiro de Itapemirim, ES. 12p. 2012.

DIAS, C.A. et al. Estudo florístico e fitossociológico do município de Santa Maria, RS. I Etapa: Depressão Central – Morros Testemunha . In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSSISTEMAS NATURAIS DO MERCOSUL, Santa Maria, 1996. **Anais...** Santa Maria: UFSM/CEPEF, 1996. p.97-118.

DURIGAN, G.; SILVEIRA, E. R. Recomposição da mata ciliar em domínio de cerrado. **ScientiaForestalis**, Piracicaba, v. 56, p. 135-144, 1999.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2.ed. Rio de Janeiro, 2006.

FINOL, U. V. H. Nuevos parâmetros a considerarse em El analisisestructural de las Selvas Virgines Tropicais. **Revista ForestalVenezolana**, Mérida, v.14, n.21, p.29-42, 1971.

GALVÃO, F. Métodos de levantamento fitossociológico. In: **Curso: A vegetação natural do estado do Paraná**. Curitiba: IPARDES_CTD, 1994.

GARCIA, P. O.; LOBO-FARIA, C. P. **Metodologia para levantamento da diversidade brasileira**. Juiz de Fora, MG. Universidade Federal de Juiz de Fora, 21p. 2009.

GENERO, E. **Reabilitação da vegetação ripária degradada em Moreira Sales-PR, com análise de mortalidade das espécies implantadas**. 2002. 50f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Tecnologia Ambiental) - Curso Superior de Tecnologia Ambiental, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, 2002.

GUSSON, E. A. **A Família Fabaceae nas Florestas Estacionais Semidecíduais do Triângulo Mineiro**. Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, MG. 7p. 2008.

HOSOKAWA, R.T. **Estrutura e manejo de floresta natural em regime de rendimento sustentado**. In: Curso de atualização em manejo florestal. Associação Paranaense de Engenheiros Florestais. Curitiba, 1988.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICAS. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro, 92p. 1992. .

JARDIM, F. C. S. Comportamento da regeneração natural de espécies arbóreas em diferentes intensidades de desbastes por anelamento, na região de Manaus-AM. 1995. 158f. **Tese** (Doutorado em Manejo Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa: UFV, 1995.

LAMPRECHT, H. Ensayo sobre la estructura florística de la parte sub-oriental del Bosque Universitario “Él Caimital” – Estado Barinas. **Revista Forestal Venezolana**, Merida, v. 7, n. 10/11, p. 77-119, 1964.

LONGHI, S. J. A estrutura de uma floresta natural de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze, no sul do Brasil. 1980. 198 f. **Dissertação** (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1980.

LONGHI, S.J. et al. Aspectos fitossociológicos de fragmento de floresta estacional decidual, Santa Maria, RS. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.10, n.2, p.59-74, 1999.

MALAVASI, U. B. Um olhar sobre a mata ciliar. In: SIMPÓSIO REGIONAL DE MATA CILIAR, 6., 2007, Marechal Cândido Rondon. **Anais...** Marechal Cândido Rondon, gráfica Líder, 2007.

MANTOVANI, W. Methods for Assessment of Terrestrial Phanerogams Biodiversity. In: BICUDO, C. E. M.; MENEZES, N. A. (Eds.) **Biodiversity in Brazil**; a first approach. São Paulo: CNPq, 1996. p.119-44.

MARTINS, F.R. 1991. **Estrutura de uma floresta mesófila**. Campinas: Editora da UNICAMP.

MESQUITA, C.A.B & Vieira M. C. W. (Orgs.). 2004. RPPN – Reservas Particulares do Patrimônio Natural da Mata Atlântica. Caderno da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica: Série Conservação e Áreas Protegidas, 28. São Paulo, Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, 56 p.

MORO, R. S., et al. Estrutura de um fragmento da mata ciliar do rio Cará-Cará, Ponta Grossa, PR. **Biological and Health Sciences**, 7 (1): 19-38, 2001

PIRES, J.M. & PRANCE, G.T. 1977. The Amazon forest: a natural heritage to be preserved. *In* Extinction is forever (G.T. Prance & T.S. Elias, eds.). New York Botanical Garden, New York, p.158-194.

PIRES-O'BRIEN, M.J. & O'BRIEN, C.M. 1995. Ecologia e modelamento de florestas tropicais. Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, Serviço de informação e documentação, Belém.

RODERJAN, C. V.; GALVÃO, F.; KUNIYOSHI, S. Y.; HATSCHBACH, G. G. As unidades fitogeográficas do estado do Paraná, Brasil. **Ciência e Ambiente**, v. 24, p. 75–92, 2002.

SANQUETTA, C. R. Análise da Estrutura Vertical de Florestas Através do Diagrama h-M. **Revista Ciência Florestal**, Santa Maria, v.5, n.1, p.55-68, abr. 1995.

SCANAVACA JUNIOR, L. A importância da floresta para o meio ambiente. **Natureza e Arte**, Brumadino, V.5, n.29, p.2, 2011.m

SCOLFORO, J. R. S. **Biometria Florestal 2, Técnicas de regressão aplicada para estimar: volume, biomassa, relação hipsométrica e múltiplos produtos de madeira**, UFLA/FAEPE/DCF, 1997. 292p.

SILVA, V. C. da. **Avaliação dos ingressos vegetais em área de reabilitação da vegetação ripária degradada na Fazenda Agropecuária Moreira Sales-PR**. 2009.

28f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Tecnologia Ambiental) – Curso Superior de Tecnologia Ambiental, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, 2009.

SILVA, V. S. M. **Apostila de manejo florestal**. Cuiabá, MT. Universidade Federal do Mato Grosso. 87p. 2006.

SOUZA, P. F. de. **Terminologia florestal - glossário de termos e expressões florestais**. Rio de Janeiro, Fundação IBGE, 304 p., 1973.

STHEPANES, R. **Código florestal –a lei e considerações**. Brasília 2012, 194 p.

WUNDER, S. **Value determinants of plant extractivism in Brazil**. Rio de Janeiro: IPEA, 1998. 59p.