

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CENTRO-OESTE, UNICENTRO-PR

**FLORÍSTICA, ESTRUTURA E ASPECTOS FÍSICOS
DE FLORESTA OMBRÓFILA MISTA EM SISTEMA
FAXINAL NO MUNICÍPIO DE REBOUÇAS, PARANÁ**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

JEY MARINHO DE ALBUQUERQUE

IRATI-PR

2009

JEY MARINHO DE ALBUQUERQUE

**FLORÍSTICA, ESTRUTURA E ASPECTOS FÍSICOS DE FLORESTA OMBRÓFILA
MISTA EM SISTEMA FAXINAL NO MUNICÍPIO DE REBOUÇAS, PARANÁ**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual do Centro-Oeste, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais, área de concentração em Manejo Florestal, para a obtenção do título de Mestre.

Orientador:

Prof. Dr. Luciano Farinha Watzlawick

Co-orientadores:

Prof(a). Dr(a). Katia Cylene Lombardi

Prof. Dr. Mario Takao Inoue

IRATI-PR

2009

Catálogo na Fonte

ALBUQUERQUE, Jey Marinho de.

Florística, estrutura e aspectos físicos de floresta ombrófila mista em sistema faxinal no município de Rebouças, Paraná/
Jey M. de Albuquerque – Irati, PR : UNICENTRO, 2009.

93p.

ISBN

Dissertação (Mestre em Ciências Florestais) -Universidade Estadual do Centro-Oeste – UNICENTRO – PR

Orientador : Professor Dr. Luciano Farinha Watzlawick

Co-orientadores : Profª Drª Katia Cylene Lombardi

Prof. Dr. Mario Takao Inoue

1. Engenharia Florestal – floresta ombrófila mista.
2. Sistema faxinal. 3. Fitossociologia – luminosidade.
4. Compactação. I. Título.

CDD 20 ed. 634.97



Universidade Estadual do Centro-Oeste

Reconhecida pelo Decreto Estadual nº 3.444, de 8 de agosto de 1997

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM CIÊNCIAS FLORESTAIS

PARECER

Defesa Nº 04

A Banca Examinadora instituída pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ciências Florestais, do Setor de Ciências Agrárias e Ambientais, da Universidade Estadual do Centro-Oeste do Paraná, *Campus* de Irati, após arguir o mestrando *Jey Marinho de Albuquerque* em relação ao seu trabalho de dissertação intitulado “**Florística, estrutura e aspectos físicos de Floresta Ombrófila Mista em Sistema Faxinal no município de Rebouças, Paraná**”, é de parecer favorável à **APROVAÇÃO** do estudante, habilitando-o ao título de **MESTRE** em Ciências Florestais, Área de Concentração em Manejo Sustentável de Recursos Florestais.

Irati, 24 de julho de 2009.

Dr. Solon Jonas Longhi
Universidade Federal de Santa Maria
Primeiro Examinador

Dr. Eleandro José Brun
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Segundo Examinador

Dr. Luciano Farinha Watzlawick
Universidade Estadual do Centro-Oeste
Orientador e Presidente da Banca Examinadora

Home Page: <http://www.unicentro.br>

Campus Santa Cruz: Rua Pres. Zacarias 875 – Cx. Postal 3010 – Fone: (42) 3621-1000 – FAX: (42) 3621-1090 – CEP 85.015-430 – GUARAPUAVA – PR
Campus CEDETEG: Rua Simeão Camargo Varela de Sá, 03 – Fone/FAX: (42) 3629-8100 – CEP 85.040-080 – GUARAPUAVA – PR
Campus de Irati: PR 153 – Km 07 – Riozinho – Cx. Postal, 21 – Fone: (42) 3421-3000 – FAX: (42) 3421-3067 – CEP 84.500-000 – IRATI – PR

DEDICATÓRIA

Ao meu querido pai Osmar Ferreira de Albuquerque minha sempre grande incentivadora e amada mãe Catarina Semkio de Albuquerque, meus irmãos amados Norma Semkio de Albuquerque, Paulo Cesar Ferreira de Albuquerque, Katricie Semkio Albuquerque, a minha amada esposa e melhor amiga em todos os momentos Raquel Burak.

DEDICO

BIOGRAFIA

JEY MARINHO DE ALBUQUERQUE, filho de Osmar Ferreira de Albuquerque Catarina Semkio de Albuquerque, nascido em 06 de novembro de 1972, em Rebouças, Paraná.

Quando criança morou em Ponta Grossa - PR. onde estudou o ensino fundamental séries iniciais até 1984.

Em 1988 completou o ensino fundamental na Escola Estadual Professora Maria Ignácia, no município de Rebouças. cursou o Técnico em Contabilidade pelo Colégio Estadual Professor Júlio Cesar concluído em 1992.

Em 1995 ingressou no curso de Ciências Licenciatura da Universidade Estadual do Centro-Oeste graduando-se em 1997.

Em 1998 ingressou no curso de Complementação em Biologia da Universidade Estadual do Centro-Oeste graduando-se em 1999.

Em 1999 ingressou no curso de Especialização em Instrumentalização para o Ensino de Ciências - Biologia da Universidade Estadual do Centro-Oeste concluindo em 2000.

Em 2003 ingressou no curso de Engenharia Ambiental da Universidade Estadual do Centro-Oeste graduando-se em 2006.

Em 2004 ingressou no curso de Especialização em Bioengenharia da Faculdade Estadual de Filosofia Ciências e Letras de União da Vitória, concluindo em 2005.

Em 2007 ingressou no curso de Engenharia Florestal da Universidade Estadual do Centro-Oeste no qual é acadêmico.

Em março de 2007, iniciou o curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, nível de Mestrado, área de concentração Manejo Florestal, linha de pesquisa Floresta Nativa, na Universidade Estadual do Centro-Oeste, Irati – PR.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador Prof. Dr. Luciano Farinha Watzlawick, pelas oportunidades e pelo auxílio na minha formação acadêmica. Suas observações foram de enorme valia para o desenvolvimento das análises estatísticas e textuais do trabalho. Sinto-me honrado em ser seu orientado nessa dissertação, registro aqui minha admiração.

A Prof(a). Dr(a). Katia Cylene Lombardi e ao Prof Dr. Mario Takao Inoue que gentilmente aceitaram o convite para coorientar a presente pesquisa.

A Prof(a) Dr. Aline Marques Genu, pelo empréstimo de materiais, apoio e orientações nas atividades de campo, bem como nas apresentações gráficas referentes a compactação do solo.

Aos faxinalenses Amaro de Oliveira e Ricardo Rosa, proprietários das áreas onde foram instaladas as parcelas permanentes, objeto desse estudo, pela grandiosa colaboração, apoio e confiança.

Aos colegas e amigos Raul Silvestre, Alexandre M. de Lima, Daniel Saueressig, Qohélet José I. Veres e André M. de Lima pela amizade e profissionalismo nas diversas empreitadas que participamos desde a instalação das unidades permanentes e monitoramento até a conclusão deste trabalho.

Ao meu grande amigo e irmão Paulo Cesar F. de Albuquerque, pela amizade e por todo o apoio dado na coleta de dados referente à luz e compactação do solo.

A minha querida e amada esposa Raquel Burak, que me auxiliou em praticamente todas as etapas do trabalho e em tantos momentos difíceis que passei para a conclusão da dissertação.

Ao colega Mestrando Lucio do Laboratório de Ciências Florestais da UNICENTRO, pelo apoio na configuração das imagens.

A todos meus amigos mestrandos, Alex, Álvaro, Diego, Gerson, Janaine, Juliano, Laércio, Marcelo, Thiago, Vinicius e Willian, por toda a amizade e apoio.

SUMÁRIO

Lista de Símbolos e abreviaturas.....	VII
Lista de Tabelas.....	IX
Lista de Figuras.....	X
Resumo	XI
Abstract	XII
1 ASPÉCTOS GERAIS DA PESQUISA.....	01
1.1 INTRODUÇÃO GERAL.....	01
1.2 OBJETIVO.....	06
1.3 MATERIAL E MÉTODO.....	07
1.3.1 Caracterização da Área de Estudo.....	07
1.3.1.1 Localização.....	07
1.3.1.2 Clima.....	08
1.3.1.3 Geologia e Solo.....	08
1.3.1.4 Vegetação Natural.....	09
1.3.1.5 Histórico das áreas de estudo.....	09
1.4 AMOSTRAGEM E COLETA DE DADOS.....	09
1.5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	12
2 FLORÍSTICA E ESTRUTURA EM DUAS ÁREAS DE FLORESTA OMBRÓFILA MISTA EM SISTEMA FAXINAL NO MUNÍCIPIO DE REBOUÇAS – PR.....	14
Resumo	14
Abstract	15
2.1 INTRODUÇÃO.....	16
2.2 OBJETIVOS.....	18
2.3 REVISÃO DE LITERATURA.....	19
2.4 MATERIAL E MÉTODOS.....	23
2.4.1 Composição florística e similaridade	23
2.4.2 Análise fitossociológica.....	23
2.4.3 Índices de Diversidade	24
2.5 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	24
2.5.1 Florística e similaridade.....	24
2.5.2. Análise fitossociológica.....	30
2.5.3 Índices de Diversidade.....	33
2.6 CONCLUSÕES.....	35
2.7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	36

3 REGENERAÇÃO NATURAL E A INFLUÊNCIA DA LUMINOSIDADE EM DUAS ÁREAS DE FLORESTA OMBRÓFILA MISTA EM SISTEMA FAXINAL NO MUNICÍPIO DE REBOUÇAS-PR.....	39
Resumo	39
Abstract	40
3.1. INTRODUÇÃO.....	41
3.2 OBJETIVOS.....	44
3.3 REVISÃO DE LITERATURA.....	44
3.3.1. Regeneração natural.....	44
3.3.2 Influência da luz na floresta.....	46
3.4. MATERIAL E MÉTODO.....	50
3.4.1 Composição florística e similaridade da regeneração natural.....	50
3.4.2 Análise fitossociológica da regeneração natural.....	51
3.4.3 Avaliação da intensidade de luz.....	51
3.5 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	53
3.5.1. Composição florística da regeneração natural.....	53
3.5.2. Análise fitossociológica da regeneração natural.....	58
3.5.3 Índices de Diversidade.....	64
3.5.4 Influência da luz na floresta.....	65
3.6 CONCLUSÕES.....	67
3.7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	68
4 INFLUÊNCIA DA COMPACTAÇÃO DO SOLO NA REGENERAÇÃO NATURAL EM DUAS ÁREAS DE FLORESTA OMBRÓFILA MISTA EM SISTEMA FAXINAL NO MUNICÍPIO DE REBOUÇAS-PR.....	72
Resumo	72
Abstract	73
4.1 INTRODUÇÃO.....	74
4.2 OBJETIVO.....	75
4.3 REVISÃO DE LITERATURA.....	76
4.3.1 Compactação de solos florestais.....	76
4.3.2. Processos de compactação.....	78
4.3.3 Avaliação da compactação do solo.....	80
4.4 MATERIAL E MÉTODOS.....	82
4.4.1 Avaliação da compactação.....	82
4.5 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	84
4.5.1 Avaliação da compactação do solo por penetrometria.....	84
4.6 CONCLUSÕES.....	87
4.7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	88

LISTA DE TABELAS

Tabela 01	Caracterização geográfica das localidades de FMdeB e FMdeC.....	08
Tabela 02	Relação das espécies arbóreas ocorrentes em uma FOM, na área do FMdeB no município de Rebouças – PR.....	26
Tabela 03	Relação das espécies arbóreas ocorrentes em uma FOM, na área do FMdeC no município de Rebouças – PR.....	27
Tabela 04	Comparação das espécies arbóreas ocorrentes em uma FOM, na área do FMdeB e FMdeC no município de Rebouças – PR.....	28
Tabela 05	Relação de estudos das espécies arbóreas ocorrentes na região de ocorrência da FOM no Sul do Brasil.....	29
Tabela 06	Relação das espécies arbóreas em uma FOM, no FMdeB em Rebouças, PR.....	32
Tabela 07	Relação das espécies arbóreas em uma FOM, no FMdeC em Rebouças, PR.....	33
Tabela 08	Comparação dos Índices de Diversidade no FMdeB e FMdeC, no Município de Rebouças-PR.....	35
Tabela 09	Relação das espécies ocorrentes na regeneração natural em FOM, no FMdeB no município de Rebouças – PR.....	55
Tabela 10	Relação das espécies arbóreas ocorrentes em FOM, na área do FMdeC no município de Rebouças – PR.....	56
Tabela 11	Comparação das espécies da regeneração natural ocorrentes em uma FOM, na área do FMdeB e FMdeC no município de Rebouças – PR.....	57
Tabela 12	Relação de estudos das espécies da regeneração natural ocorrentes na região de ocorrência da FOM no Sul do Brasil.....	58
Tabela13	Relação das espécies da regeneração natural ordenadas por VI, ocorrentes em FOM, no FMdeB em Rebouças, PR.....	60
Tabela 14	Relação das espécies arbóreas ocorrentes em FOM, na área do FMdeC no município de Rebouças, PR.....	61
Tabela 15	Comparação dos Índices de Diversidade no FMdeB e FMdeC, no Município de Rebouças-PR.....	66
Tabela 16	Classificação da resistência do solo a penetração conforme USDA (1993).....	88

LISTA DE FIGURAS

Figura 01	Perfil esquemático das terras no Sistema Faxinal.....	03
Figura 02	Foto aérea delimitando a área plantio e a área de ciradouro comunitário em Sistema Faxinal no Município de Rebouças-PR.....	04
Figura 03	Localização da área de estudo, Faxinal Marmeleiro de Cima e Faxinal Marmeleiro de Baixo, no município de Rebouças, PR.....	09
Figura 04	Desenho esquemático da unidade amostral permanente de 1 ha (100m x 100m) e suas subunidades (10m x 10m), para o levantamento florístico e fitossociológico da FOM em Sistema Faxinal no município de Rebouças - PR.....	11
Figura 05	Cobertura florestal natural do Estado do Paraná (maio/2003).....	20
Figura 06	Distribuição dos indivíduos arbóreos por classes de DAP em um fragmento de FOM, no FMdeB no município de Rebouças, PR.....	34
Figura 07	Distribuição dos indivíduos arbóreos por classes de DAP em um fragmento de FOM, no FMdeC no município de Rebouças, PR.....	34
Figura 08	Fatores que influenciam no processo de regeneração natural.....	47
Figura 09	Distribuição dos pontos de coleta de luz nas 16 subunidades de 100 m ² (10 m x 10 m) em uma unidade de 1 ha (100 m x 100 m)....	54
Figura 10	Distribuição da regeneração natural por Classes de DAC, em um fragmento de FOM no FMdeB no município de Rebouças – PR.....	62
Figura 11	Distribuição da regeneração natural por Classes de DAC, em um fragmento de FOM no FMdeC no município de Rebouças – PR.....	62
Figura 12	Distribuição diamétrica das classes de DAC da regeneração natural para a Murta (<i>Blepharocalyx salicifolius</i>), no FMdeB e no FMdeC em Rebouças–PR.....	65
Figura 13	Distribuição diamétrica das classes de DAC da regeneração natural para o cafezeiro-do-mato (<i>Casearia sylvestris</i>) no FMdeB e FMdeC em Rebouças–PR.....	65
Figura 14	Distribuição do percentual de Luz anual em 16 pontos no FMdeB e FMdeC.....	67
Figura 15	Distribuição do percentual de Luz anual em 16 pontos no FMdeB e FMdeC em Rebouças – PR.....	68
Figura 16	Esquema de um penetrômetro de impacto, modelo de Stolf.....	84
Figura 17	Gráfico das médias da Resistência do Solo em MPa no FMdeB.....	86
Figura 18	Gráfico das médias da Resistência do Solo em MPa no FMdeC.....	87

FLORÍSTICA, ESTRUTURA E ASPECTOS FÍSICOS DE FLORESTA OMBRÓFILA MISTA EM SISTEMA FAXINAL NO MUNICÍPIO DE REBOUÇAS, PARANÁ

RESUMO

A área de distribuição natural da Floresta Ombrófila Mista (FOM), ou seja, aquela com ocorrência da *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze, ocorre no planalto meridional brasileiro, com cerca de 2,7 milhões de hectares, o que significa aproximadamente 24% em termos relativos. Presentes na região onde predomina a FOM estão os Povos dos Faxinais, caracterizados por comunidades caboclas, apoiadas na forma de vida comunitária. É constatada uma carência de estudos de floresta em Sistema Faxinal, portanto há a necessidade da realização de pesquisas que retratem a florística e a estrutura dos remanescentes de FOM nessa fisionomia vegetal, cujas informações podem ser relevantes na elaboração e planejamento de ações que objetivem a preservação dessa formação florestal. O trabalho teve como objetivo analisar e comparar a diversidade florística, a estrutura horizontal, a influência da luminosidade e da compactação do solo na regeneração da FOM em Sistema Faxinal, nas localidades de Marmeleiro de Baixo e Marmeleiro de Cima no município de Rebouças-PR. Para tanto foi realizada a instalação de unidades amostrais permanentes, com área de 1ha, sub-divididas em 100 subunidade de 100m², nas quais foram realizadas medições dendrométricas, intensidade da luminosidade e avaliação da compactação do solo. Constata-se baixo número de espécies, tanto vegetação arbórea como na regeneração natural, aspectos estes que não estão relacionados à luminosidade, nem a compactação do solo, porém aos aspectos relacionados ao manejo utilizado, pastoreio, limpeza da área de espécies arbustivas e ao extrativismo da madeira com finalidades energéticas.

Palavras-chave: Sistema Faxinal, fitossociologia, luminosidade, compactação.

**FLORISTIC, STRUCTURE AND PHYSICAL ASPECTS OF MIXED
OMBROPHILOUS FOREST IN FAXINAL SYSTEM IN THE CITY OF REBOUÇAS,
PARANA**

ABSTRACT

Natural distribution area of Mixed Ombrophilous Forest (MOF), that is, that one with occurrence of the *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze, occurs in Brazilian southern plateaus, with about 2,7 million hectares, what it means 24% in relative terms approximately. Present in the region where the MOF predominates are the Faxinais Peoples, characterized for caboclo communities, supported in the form of communitarian life. A lack of studies of Faxinal System Forest is evidenced, therefore it has the necessity of the accomplishment of research that portrays the floristic and the structure of the MOF remainders in this vegetal physiognomy, whose information can be excellent in the elaboration and planning of actions that aim the preservation of this forest formation. The work had as objective to analyze and to compare the floristic diversity, the horizontal structure, the influence of the luminosity and the soil compaction in the regeneration of the MOF in Faxinal System, in the localities of Marmeleiro de Baixo and from Marmeleiro de Cima in the city of Rebouças-PR. Thus, the installation of permanent plots units was carried, with area of 1ha, subdivided in 100 subunits of 100m², in which dendrometric measurements, luminosity intensity and evaluation of the soil compaction had been carried through. Low number of species, as much bush vegetation as in natural regeneration are evidenced, aspects these that are not related to the luminosity, nor the soil compaction, however to the aspects related to the used management, grazing, the area cleanness of bush species and to the wood extraction with energy purposes.

Keywords: Faxinal System, phytosociology, luminosity, compaction.

1 ASPECTOS GERAIS DA PESQUISA

1.1 INTRODUÇÃO GERAL

A Floresta Ombrófila Mista (FOM) está inserida na área de domínio da Mata Atlântica, com ocorrência no planalto meridional brasileiro, com disjunções na Região Sudeste e em países vizinhos (Paraguai e Argentina) (RODERJAN et al., 2002).

A floresta com araucária ou FOM, tem como característica marcante a coexistência de floras de origens distintas: uma temperada (austro-brasileira), bastante antiga, oriunda de um clima mais frio; e outra tropical (afro-brasileira), associada a condições climáticas hodiernas de maior temperatura e umidade (IBGE, 1992). A característica mais marcante dessa formação é a presença do pinheiro, (*Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze), em associação diversificada com espécies importantes como a erva-mate (*Ilex paraguariensis* A. St.-Hil.) e Imbuia (*Ocotea porosa* (Nees) Barroso), canela-lageana (*Ocotea pulchella* (Nees) Mez), pinheiro-bravo (*Podocarpus lambertii* Klotzch ex Endl.), entre outras (PÉLLICO NETTO et al., 2002; RODERJAN et al., 2002).

Para Medeiros (2006), a FOM constitui um ecossistema regional complexo e variável, com algumas espécies endêmicas para essa tipologia florestal. É uma floresta tipicamente dominada pelo pinheiro, (*Araucaria angustifolia*), que responde por mais de 40% dos indivíduos arbóreos da formação, apresentando valores de abundância, dominância e freqüência bem superiores as demais espécies componentes dessa associação.

A área total da FOM, segundo Sanquetta (2004), é de cerca de 2,7 milhões de hectares, o que representa aproximadamente 24% em relação à área total original. Isto quer dizer que cerca de ¼ da área da floresta com araucária remanesce nos dias de hoje. Assim, conforme o autor, na FOM as classes tipológicas se configuram atualmente em: estágio inicial - 11,0%; estágio médio - 11,4%; estágio avançado - 1,3%. Portanto, cerca de 12,7% da superfície desse ecossistema refere-se a florestas relativamente bem conservadas e que estão impedidas legalmente de desmatamento devido aos seus atributos ecológicos relevantes.

Para Gubert Filho (1987), as características climáticas e a forma do relevo da região Centro-Sul do Paraná fazem com que a vegetação local seja um ambiente florestal que abriga espécies típicas da FOM.

Por várias décadas o extrativismo florestal foi a base da economia paranaense, devido à existência em seu território de espécies de grande valor econômico, como o pinheiro (*Araucaria angustifolia*), imbuía (*Ocotea porosa*), erva-mate (*Ilex paraguariensis*), entre outras. Tal característica foi de grande influência para a formação dos faxinais e a sua conseqüente difusão no Paraná e Estados vizinhos. Porém o desconhecimento da floresta como recurso natural renovável, bem como a busca de benefícios econômicos em curto prazo, estão entre as principais causas da fragmentação desse ecossistema (WATZLAWICK et al., 2008). De acordo com Lopes (2002), a partir do início do século XX o Estado do Paraná sofreu uma intensa retirada de sua cobertura florestal, que se intensificou até a década de 70.

O desmatamento, nesse período, reduziu a área de floresta paranaense a fragmentos esparsos, os quais geralmente encontram-se alterados e, por consequência, empobrecidos em sua composição florística original. Apesar disso, devem ser considerados como valiosos recursos naturais renováveis, passíveis de utilização tanto pelas presentes como pelas futuras gerações (FUPEF-CNPQ, 2001).

Presentes na região onde predomina a FOM estão os Povos Faxinalenses, caracterizados por comunidades caboclas, miscigenadas com as comunidades de imigração européia. Segundo Sponhols (1971), a fundação de povoados pelos caboclos e fixação dos colonos na ocupação destas áreas foi bem sucedida devido à importância econômica da erva-mate (*Ilex paraguariensis*) na época e aos fatores climáticos favoráveis aos grupos europeus colonizadores do Paraná, dos quais se destacam os poloneses e ucranianos, os quais colonizaram a região Centro-Sul do Paraná.

De acordo com Watzlawick et al. (2008), a região onde se encontram os faxinais, mesmo sendo influenciados pelo processo de desmatamento, mantiveram grande parte de sua vegetação natural. Sanquetta (2004) afirma que, no caso das florestas naturais, vê-se claramente uma ampla dispersão dos remanescentes florestais, porém com fortes concentrações em algumas regiões, como na região Centro-Sul do Estado, onde predomina o modo de vida Faxinalense.

Conforme Chang (1988. b), popularmente a palavra “Faxinal” significa mata densa, porém, etimologicamente, significa mata rala com vegetação variada. Nestas áreas de mata mais densa, formaram-se os criadouros comunitários, que habitualmente são considerados pelos colonos como Faxinais. O uso da vegetação com o aproveitamento da mata para criação extensiva e para extrativismo de erva-mate (*Ilex paraguariensis*), conjugada às áreas circunvizinhas para a produção agrícola, baseada na agricultura de subsistência apoiada no uso comunitário dos recursos e na coletividade da mão de obra, denomina-se Sistema Faxinal.

De acordo com o Decreto Estadual nº 3.446/97 define-se Faxinal como “um sistema de produção camponês tradicional, característico da região Centro-Sul do Paraná, que tem como traço marcante o uso coletivo da terra para produção animal e a conservação ambiental”. Assim, a forma de produção denominada Sistema Faxinal concilia as atividades de subsistência, baseada na agricultura familiar, com atividades agrossilvipastoris e a conservação ambiental, incluindo a proteção do pinheiro (*Araucaria angustifolia*), que juntamente com a erva-mate (*Ilex paraguariensis*), caracterizam a vegetação local, hoje, com remanescentes extremamente ameaçados (PARANÁ, 1997). Conforme decreto o Sistema Faxinal fundamenta-se em três componentes:

- Produção animal – criação coletiva à solta nas áreas dos criadouros comunitários;
- Produção agrícola – agricultura de subsistência, com comercialização do excedente;
- Extrativismo florestal de baixo impacto – manejo de erva-mate (*Ilex paraguariensis*), pinheiro (*Araucaria angustifolia*), e outras espécies nativas.

Segundo Chang (1988. b), o Sistema Faxinal divide-se de acordo com seu uso, em dois grupos de terra: as terras de criação e as terras de plantio. Para Sahr (2003), o perfil esquemático das terras no Sistema Faxinal, apresentam peculiaridades, que são apresentadas na Figura 01.

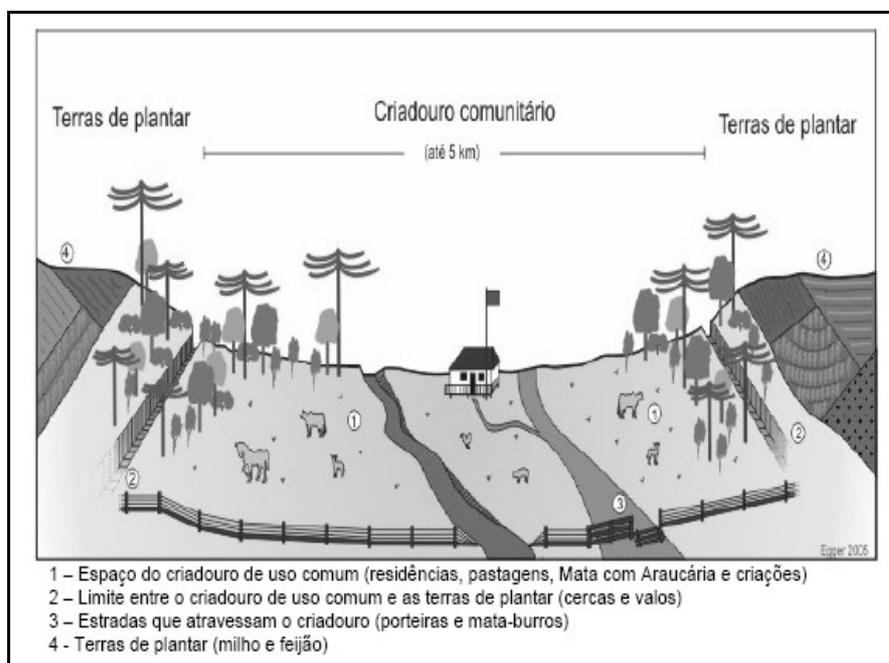


FIGURA 01: Perfil esquemático das terras no Sistema Faxinal.

As terras de criação denominadas “Criadouro Comunitário”, são caracterizadas pela

existência da vegetação, as quais são cercadas ao longo de seu perímetro formando uma área contígua, conforme apresentado na Figura 02. Essas áreas são constituídas por propriedades privadas, colocadas em uso comum a todos os moradores, mesmo aos que não detêm a propriedade da terra (agregados, meeiros). Já, as áreas de plantio, são caracterizadas pelo cultivo de lavoura, também propriedades privadas, e embora também contíguas, seu usufruto é privado (CHANG, 1988. a).

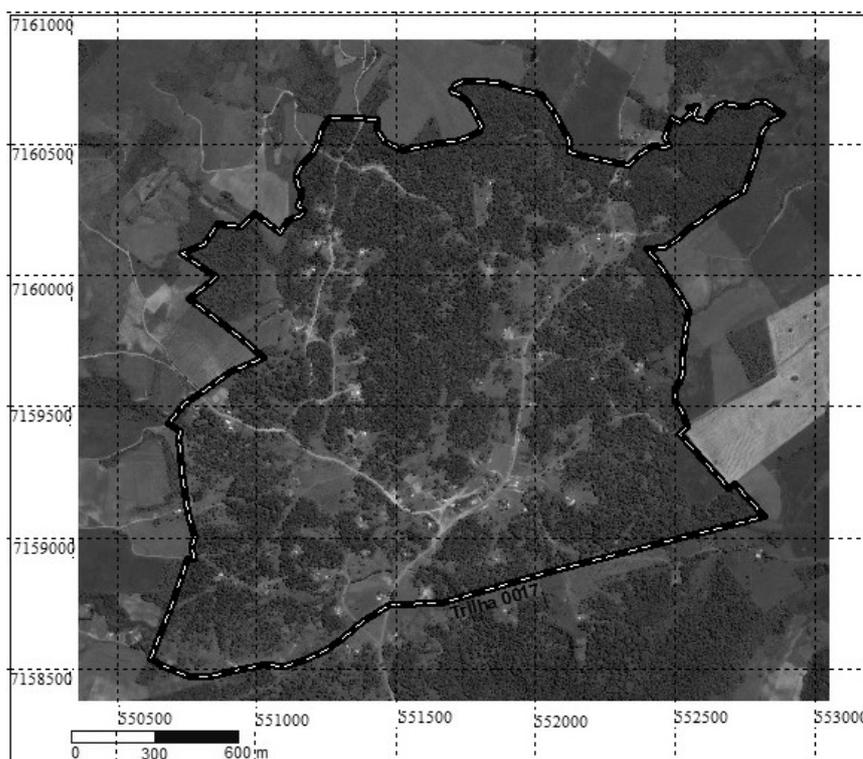


FIGURA 02: Foto aérea delimitando a área plantio e a área de criadouro comunitário em Sistema Faxinal no Município de Rebouças-PR.

O criadouro comunitário, em geral, é formado por vales ou áreas mais deprimidas, de relevo suave ondulado e com presença de aguadas, predominando nestas áreas solos vermelhos, ácidos e profundos, favoráveis ao desenvolvimento de espécies vegetais de grande porte (CHANG, 1988. b). Portanto, são comuns nestas áreas espécies arbóreas consideradas como madeiras de lei, seguidas pelas frutíferas silvestres, as quais servem como fonte de alimento nativo para criação extensiva e também para os moradores locais. Há também, uma expressiva presença da erva-mate (*Ilex paraguariensis*), de grande valor econômico regional.

“Somente em 1997, o Sistema Faxinal foi reconhecido formalmente, pelo Decreto Estadual n.º 3446/97, que criou as Áreas Especiais de Uso Regulamentado (ARESUR), para incluí-lo no Cadastro Estadual de Unidades de Conservação (CEUC)” (IAP, 1998).

Assim, os municípios que possuem faxinais em seu território adquirem o direito a receber, pela Lei do ICMS Ecológico (Lei Complementar n.º 59/91), um maior percentual na distribuição dos recursos do ICMS. Mas, apesar do reconhecimento do Sistema Faxinal e do incentivo do ICMS Ecológico, a tendência generalizada de concentração de capital se acelera, e o faxinal é visto cada vez mais como reserva de madeira e de terras agricultáveis, se encontrando em processo de desagregação, agravado pela escassez dos recursos naturais que sustentam o sistema.

Segundo Chang (1988. a), com a desestruturação dos faxinais, a produção e a sobrevivência dos pequenos produtores nessas localidades torna-se inviável, principalmente dos que não têm terra, os quais, na sua maioria migram do campo para as cidades à procura de alternativas de sobrevivência.

Para Chang (1988. b), o Sistema Faxinal é de grande importância ecológica, sendo uma forma de manutenção das coberturas vegetais naturais, preservando espécies em fase de extinção. Porém, sob enfoque produtivo, o tempo de giro de capital no sistema é mais longo, devido à rusticidade das espécies de animais e a degradação da vegetação e das pastagens, portanto, o lucro dos produtores é menor. Assim, o Sistema Faxinal é encarado atualmente como um sistema antieconômico.

Sendo o Sistema Faxinal atualmente antieconômico, a única forma de manutenção dessa forma de vida é sua viabilidade por meio de técnicas modernas de criação e de condução racional da vegetação. Práticas estas que dependem de pesquisas e incentivos, através do ICMS Ecológico, e outras fontes não governamentais como ONGs e associações comunitárias, contribuindo para a preservação do patrimônio vegetal natural.

Para Albuquerque et al. (2005. a), a grande demanda por matéria prima (madeira, erva-mate e outros extrativos vegetais), atualmente vem tornando difícil à manutenção dessas áreas de faxinal principalmente onde há vegetação natural. Tal processo acarreta ao longo das gerações uma fragmentação das áreas, tanto pela exploração inadequada dos produtos florestais, como pelo processo de divisão através de herança, onde uma determinada área de floresta é dividida aos herdeiros de geração a geração, promovendo um superpovoamento nas áreas de floresta (criadouro comunitário). Deste modo é visivelmente constante o processo de desestruturação que a maioria dos faxinais vem sofrendo ao longo das gerações, principalmente no tocante ao esgotamento dos recursos naturais que sustentaram o sistema, desvalorizando as áreas de floresta. Em contrapartida há uma supervalorização das áreas agricultáveis, devido à modernização da agricultura, principalmente no cultivo de soja, milho

e batata, tornando assim, mais viável para o faxinalense transformar suas áreas de floresta em área agrícola.

Para Barreto (2008), “a paisagem típica das florestas e das formas de sociabilidade apresentada pelos Faxinais acaba se fragmentando pelo avanço de práticas ligadas ao mundo moderno”. Assim, tal plano de desenvolvimento influencia o pensamento local colocando o Faxinal como um meio de produção atrasado que inviabiliza o processo de desenvolvimento.

Devido à desestruturação dos Faxinais, a estratégia de produção dos pequenos proprietários com pouco acesso as tecnologias agrícolas, bem como dos faxinalenses que não são proprietários de terra, torna-se mais difícil, obrigando-os a migrar do campo para a cidade à procura de alternativas de sobrevivência (ALBUQUERQUE et al., 2005. b).

Esta forma de organização camponesa já teve, no seu auge, centenas de comunidades espalhados pelo Estado do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. No entanto segundo Marques (2004), no Paraná existem ainda 44 faxinais, que resistem as pressões dos grandes latifúndios, por se tratar de terras de grande potencial agrícola e de baixo valor econômico.

Evidencia-se uma carência de estudo para essas tipologias, em Sistema Faxinal, o qual apesar de constituir parte expressiva da realidade agrícola e ambiental do Estado, ainda é pouco conhecido pela sociedade, pelos órgãos de pesquisa e pelos órgãos ambientais, constatando-se assim uma deficiência em termos de pesquisa, conhecimento científico e conservação do sistema.

Para Watzlawick et al. (2008), a caracterização dos componentes de uma floresta, assim como dos processos resultantes da interação entre eles, são fundamentais para conhecer o seu funcionamento, avaliar as implicações qualitativas e quantitativas da interferência antrópica na sua auto-sustentabilidade.

Sendo assim, verifica-se a necessidade da realização de estudos que retratem a florística e a estrutura dos remanescentes de FOM em áreas com Sistema Faxinal, cujas informações podem ser muito úteis na elaboração e planejamento de ações que objetivem a preservação dessa formação florestal, conservando o máximo de sua diversidade, sendo que a desestruturação tanto do dossel como do sub-bosque podem acarretar a perda da diversidade biológica.

Diante do exposto, a presente pesquisa vem de encontro à necessidade de conhecer a composição florística, diagnosticar e comparar os índices fitossociológicos da FOM em áreas de Sistema Faxinal, além de analisar as condições de luminosidade e da compactação do solo nas áreas de floresta, justificando-se, portanto, a necessidade da realização do trabalho proposto devido a não existência de estudos desta magnitude.

1.2 OBJETIVO

O trabalho teve como objetivo geral analisar a diversidade florística, a estrutura horizontal, a distribuição diamétrica, a influência da luminosidade e da compactação do solo na vegetação arbórea e regeneração natural da FOM em Sistema Faxinal, comparando as localidades de Marmeleiro de Baixo e Marmeleiro de Cima do município de Rebouças-PR, como subsídio para futuros estudos a respeito da recuperação e conservação desses ecossistemas.

1.3 MATERIAL E MÉTODO

1.3.1 Caracterização da área de estudo

O foco central do referido projeto é a vegetação de dois fragmentos de FOM em Sistema Faxinal no município de Rebouças, os quais conforme Albuquerque (2000), foram registradas como Áreas de Uso Regulamentado – ARESUR no Instituto Ambiental do Paraná - IAP, no ano de 1997, tendo seu reconhecimento formal como Unidades de Conservação através do Decreto Estadual n.º 3446/97, incluindo-as no Cadastro Estadual de Unidades de Conservação (CEUC).

Tais áreas apresentam a organização social na forma Sistema Faxinal com criador comunitário ativo com características da FOM, sendo a partir de então consideradas como Unidades de Conservação, das quais, citam-se: Faxinal Marmeleiro de Baixo (FMdB), Faxinal Marmeleiro de Cima (FMdC).

1.3.1.1 Localização

O presente trabalho foi realizado em dois fragmentos de FOM no município de Rebouças – PR, o qual tem sua sede localizada a uma Lat. Sul 25°37'15", e Long. Oeste 50°41'34 com uma altitude de em média 815 m acima do nível do mar, apresentado na Figura 03.

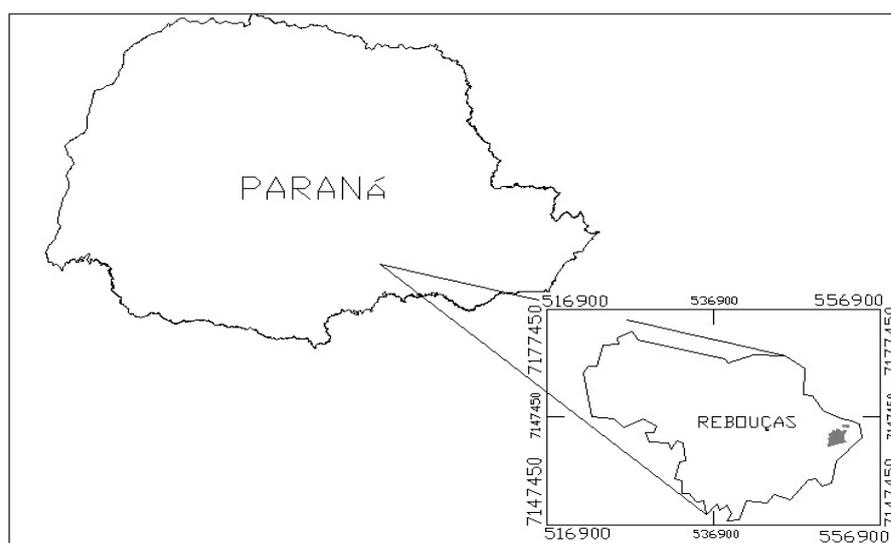


FIGURA 03: Localização da área de estudo, Faxinal Marmeleiro de Cima e Faxinal Marmeleiro de Baixo, no município de Rebouças, PR.

As duas áreas de estudo denominadas FMdeB e FMdeC são constituídas por propriedades pertencentes a colonos que convivem em um sistema denominado “Sistema Faxinal”. Segundo dados da Prefeitura Municipal de Rebouças, citados por Albuquerque (2000), o FMdeB e FMdeC, apresentam as características da Tabela 01.

TABELA 01: Caracterização geográfica das localidades de FMdeB e FMdeC.

Características	FMdeB	FMdeC
Distância da sede do Município	15 km	18 km
Latitude Sul	25° 37' 15''	25° 37' 13''
Longitude Oeste	50° 49' 34''	50° 49' 29''
Área total da localidade	2.274,9 ha	346,0 ha
Área de floresta – Criadouro comunitário	556,6 ha	60,5 ha
Número de famílias	145	60

1.3.1.2 Clima

O clima regional é do tipo Cfb, de acordo com a classificação de Köppen, apresentando estações climáticas bem definidas, com chuvas distribuídas durante todo o ano, com geadas severas e com umidade relativa do ar acentuada. A precipitação média anual fica entre 1500 e 1600 mm (SUDERHSA, 1998). A temperatura média anual é de aproximadamente 18°C, com mínima de -2°C e máxima de 32°C. O limiar médio das temperaturas de Rebouças varia entre 13°C e 23,5°C.

1.3.1.3 Geologia e solo

O município de Rebouças encontra-se no “Segundo Planalto Paranaense”, o qual se apresenta como um grande patamar intermediário entre os grandes planaltos paranaenses, constituído de sedimentos antigos do Paleozóico (Devoniano), onde predomina a classe Cambissolo Hístico e com relevo que varia de suave ondulado a ondulado, segundo EMBRAPA (2006).

Em condições de topografia ondulada e forte ondulada, os solos são pouco desenvolvidos. Conforme Belinazzi Jr. et al. (1983), os solos com tais características enquadram-se no uso para pastagens e florestas.

1.3.1.4 Vegetação natural

A vegetação natural refere-se à FOM ou floresta com araucária (IBGE, 1992). De acordo com Roderjan et al. (2002), esta é uma unidade fitoecológica onde contempla-se a coexistência de representantes das floras tropical (afro-brasileira) e temperada (austro-brasileira), em marcada relevância fisionômica de elementos Coniferales e Laurales, onde predomina o pinheiro (*Araucaria angustifolia*), pertencentes a família Araucariaceae. Situada a Oeste da Serra do Mar, a FOM ocupa as porções planálticas do Estado do Paraná (em média entre 800 e 1200 m de altitude), podendo eventualmente ocorrer acima desses limites. A composição florística é fortemente influenciada pelas baixas temperaturas e pela ocorrência regular de geadas no inverno, sem influência direta do oceano, mas com chuvas bem distribuídas ao longo do ano.

1.3.1.5 Histórico das áreas de estudo

Quanto ao histórico de uso e exploração, ambas as áreas constam de mais de um século de uso da floresta para extrativismo de produtos madeiráveis: lenha, mourões, madeira em tora; e não madeiráveis: erva-mate, estratos vegetais, medicina alternativa, frutos (pitanga, guabiroba, jabuticaba, cereja) e sementes (principalmente o pinhão), além do pastoreio de animais (bovinos, eqüinos, caprinos, suínos, entre outros) nas áreas de floresta.

1.4 AMOSTRAGEM E COLETA DE DADOS

Para amostragem foram instaladas duas unidades amostrais permanentes de 1 ha (100 m x 100 m), sub-divididas em 100 subunidades contíguas de 100 m² (10 m x 10 m), instaladas no ano de 2007, nos remanescentes de FOM em Sistema Faxinal. Nas unidades amostrais foram distribuídos sistematicamente 16 das 100 subunidades para a avaliação da regeneração natural e luminosidade ou intensidade de luz, conforme representado na Figura 04.

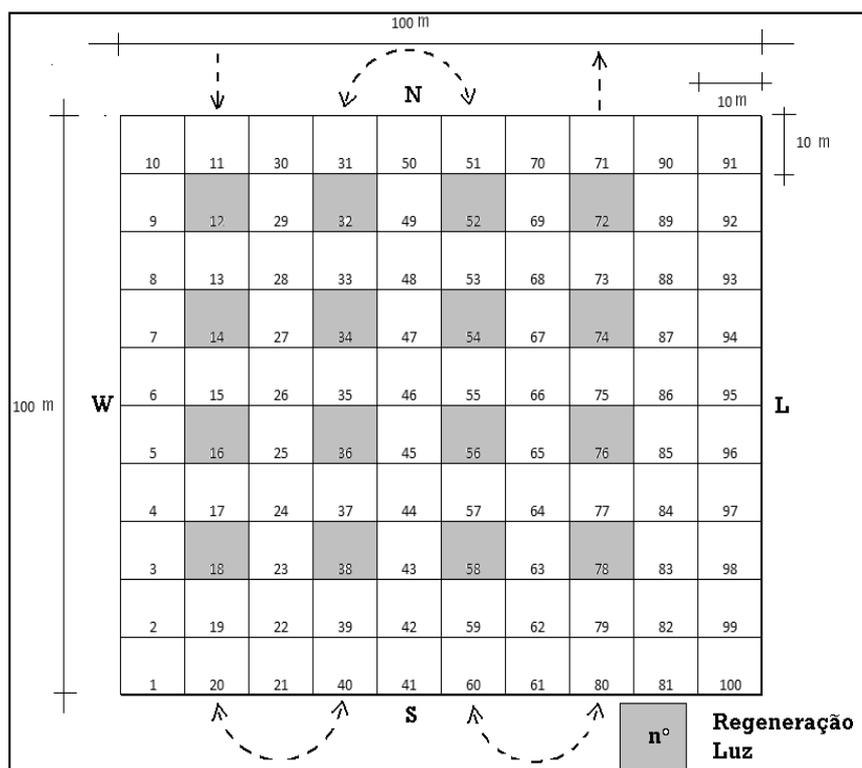


FIGURA 04: Desenho esquemático da unidade amostral permanente de 1 ha (100 m x 100 m) e suas subunidades (10 m x 10 m), para o levantamento florístico e fitossociológico da FOM em Sistema Faxinal no município de Rebouças-PR.

Cada unidade amostral foi demarcada em campo com a utilização de balizas e bússola, sendo instalada com orientação no sentido norte/sul. Nessa unidade amostral foram realizadas medições dendrométricas, identificações botânicas e a numeração com etiqueta de metal, catalogação e mapeamento em croqui (sistema de coordenadas X e Y), de todas as árvores com diâmetro a altura do peito (DAP) ≥ 10 cm.

Nas 16 subunidades demarcadas, foram realizadas três atividades de pesquisa. A primeira consta da avaliação da regeneração natural a partir de um levantamento florístico, com a identificação botânica e a medição do diâmetro a altura do colo (DAC) dos indivíduos que apresentam altura superior a 30 cm e que não se enquadram nas classes de DAP ≥ 10 cm.

A segunda atividade consta da mensuração da luminosidade ou intensidade de luz incidente no interior da floresta, a qual foi realizado próximo as 13:00 horas (das 12:45 as 13:15 horas), com o auxílio de um Luxímetro digital (Light Meter), modelo Panlux Eletronic com receptor de 40mm, sendo realizadas medições mensais da intensidade de luz em Klux, no período de um ano, de janeiro de 2008 a dezembro de 2008. A terceira atividade realizada foi à avaliação da resistência a penetração do solo, ou seja, o nível de compactação do solo, pelo método da penetrometria.

A composição florística e suas alterações dentro da comunidade vegetal foram analisadas pela identificação e classificação taxonômica pelo Sistema APG II, das espécies ocorrentes na floresta durante o período em que foi efetuado o trabalho a campo, entre os meses de agosto e dezembro de 2007.

Para quantificar a similaridade entre as comunidades vegetais, foi utilizado o Índice de Similaridade de Jaccard (*CJ*), comparando as duas unidades amostrais.

Foi realizada a avaliação da estrutura horizontal pela estimativa dos parâmetros fitossociológicos: Densidade Absoluta e Densidade Relativa; Dominância Absoluta e Dominância Relativa; Frequência Absoluta e Frequência Relativa; Valor de Importância e Valor de Cobertura. Foram estimados também os Índices de Diversidade de Shannon-Weaver, Índice de Dominância de Simpson (*C*) e Coeficiente de Mistura de Jentsch (*QM*).

Os cálculos dos Índices de Diversidade e das estimativas dos parâmetros que descrevem a estrutura horizontal foram realizados por meio do suplemento para o Microsoft Excel, denominado FlorExcel, versão 1.0.4, desenvolvido pelo Prof. Dr. Julio Eduardo Arce do Departamento de Ciências Florestais da Universidade Federal do Paraná.

O trabalho apresenta-se estruturado em três capítulos. No primeiro são tratadas questões referentes ao levantamento florístico e a análise fitossociológica da vegetação arbórea. O segundo capítulo trata do levantamento florístico e a análise fitossociológica da regeneração natural e da influência da luminosidade na regeneração da floresta. O último capítulo avalia os efeitos da compactação do solo na regeneração natural da FOM nas duas áreas com Sistema Faxinal.

1.5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBUQUERQUE, J. M. de. **Importância ecológica, sócio-cultural e histórica do Sistema de Faxinal no município de Rebouças, como meio de produção auto sustentada.** 2000. 63f. Monografia (Especialização em Instrumentalização para o Ensino de Ciências – Biologia) - Universidade Estadual do Centro-Oeste, Irati, 2000.
- ALBUQUERQUE, J. M. de; GOMES, G. S.; WATZLAWICK, L. F.; VALÉRIO, Á. F. Análise fitossociológica do componente arbóreo de Floresta Ombrófila Mista em um Sistema Faxinal no município de Rebouças-PR. In: ENCONTRO DOS POVOS DOS FAXINAIS, 1. 2005, Irati. **Anais...**, Irati: UNICENTRO, 2005 a, p. 81-91.
- ALBUQUERQUE, J. M. de; GOMES, G. S.; BURAK, R. Análise e percepção sócio-ambiental da população dos faxinais do município de Rebouças, Paraná. In: ENCONTRO DOS POVOS DOS FAXINAIS, 1. 2005, Irati. **Anais...**, Irati: UNICENTRO, 2005 b, p. 46-52.
- BARRETO, M. **A produção camponesa e o monopólio do território pelo capital: espacialidades distintas da extração da erva-mate na região da floresta com araucária do Paraná.** 2008. 94f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2008.
- BELLINAZZI, J. R. et. al. **Manual para levantamento utilitário do meio físico e classificação de terras do sistema de capacidade de uso.** 4. ed. Campinas: SBCS, 1983. 175 p.
- CHANG, M. Y. **Faxinal do Paraná.** Londrina: IAPAR, 1988 a. (Informe de pesquisa, 80).
- CHANG, M. Y. **Sistema Faxinal:** Uma forma de organização camponesa em desagregação no Centro Sul do Paraná. Londrina: IAPAR, 1988 b. (Boletim Técnico, 22).
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** – SIBCS. Rio de Janeiro: 2006. 306 p.
- FUPEF-CNPq (Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) **Conservação do Bioma Floresta com Araucária.** Curitiba: Relatório Final, 2001. 456 p.
- GUBERT FILHO, F. A. O Faxinal – Estudo Preliminar. **Revista de Direito Agrário e Meio Ambiente.** Curitiba, n 2, p. 32-40, 1987.
- IAP. **ICMS Ecológico em perguntas e respostas:** instruções básicas para unidades de conservação. Curitiba: SEMA, IAP, 1998. 34 p.
- IBGE. Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, **Manual técnico da vegetação brasileira.** Rio de Janeiro: 1992. 123 p. (Série manual técnico em geociências).
- LOPES, I. V. et. al. **Gestão ambiental no Brasil:** experiência e sucesso. 5.ed. Rio de Janeiro: FGU, 2002. 123 p.

MARQUES, C. L. G. **Levantamento preliminar sobre o Sistema Faxinal no estado do Paraná**. Guarapuava: Relatório Técnico – IAP Instituto Ambiental do Paraná, 2004. 192 p.

MEDEIROS, J. de D. Os estados da Mata Atlântica: ameaças em Santa Catarina. In: REDE DE ONGS DA MATA ALTÂNTICA. **Mata Atlântica - uma rede pela floresta**. RMA: Rio do Sul, Santa Catarina, p. 252-268. 2006.

PARANÁ. **Decreto Estadual n.º 3466 de 14 de agosto de 1997**. Dispõe as ARESUR – Áreas Especiais de Uso Regulamentado. Diário Oficial do Paraná, Curitiba.

PÉLLICO NETTO, S.; SANQUETTA, C. R.; BRENA, D. A. A Floresta de Araucária e transições. In: SEELIGER, U.; CORDAZZO, C.; BARBOSA, F. (Ed.). **Os sites e o Programa Brasileiro de Pesquisas Ecológicas de Longa Duração**. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais: Fundação Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2002. p. 167-184.

RODERJAN, C. V.; GALVÃO, F.; KUNIYOSHI, Y. S.; HATSCHBACH, G. G.. As unidades fitogeográficas do Estado do Paraná. **Ciência & Ambiente**, Santa Maria, v. 24, p. 75-92, 2002.

SAHR, C. L. L. **O sistema Faxinal no município de Ponta Grossa: diretrizes para a preservação do ecossistema, do modo de vida, da cultura e das identidades das comunidades e dos espaços faxinalenses**. Ponta Grossa: UEPG, 2003. 109 p.

SANQUETTA, C. R. **Os números atuais da cobertura florestal do Paraná**. 2004. 6p. Disponível em: <www.ambientebrasil.com.br> Acesso em: 16 Abr. 2009.

SIMEPAR, 2006).

SUDERHSA. Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental. **Atlas de Recursos Hídricos**. 1998. Disponível em: <www.suderhsa.pr.gov.br> Acesso em: 16 Abr. 2009.

SPONHOLZ, N. **A terra e o homem do Sul do Paraná: problemas e perspectivas**. Curitiba: Editora Debate – IAPAR – PR, 1971. 120 p.

WATZLAWICK, L. F.; ALBUQUERQUE, J. M. de; SILVESTRE, R.; VALÉRIO, A. F. Projeto Sistema Faxinal: implantação de um sistema de parcelas permanentes. In: SANQUETTA, C. R. **Experiências de Monitoramento no Bioma Mata Atlântica com uso de Parcelas permanentes**. Curitiba: Funpar, 2008. p. 177-210.

2 FLORÍSTICA E ESTRUTURA EM DUAS ÁREAS DE FLORESTA OMBRÓFILA MISTA EM SISTEMA FAXINAL NO MUNICÍPIO DE REBOUÇAS – PR

RESUMO

A área de distribuição natural da Floresta Ombrófila Mista (FOM), ou seja, aquela com ocorrência da *Araucaria angustifolia* ocorre no planalto meridional brasileiro, com cerca de 2,7 milhões de hectares, o que significa aproximadamente 24% em termos relativos. Presentes na região onde predomina a FOM estão os Povos dos Faxinais, caracterizados por comunidades caboclas, apoiadas na forma de vida comunitária. O trabalho teve como objetivo analisar e comparar a diversidade florística, a estrutura horizontal e a distribuição diamétrica da FOM em Sistema Faxinal, nas localidades de Marmeleiro de Baixo e Marmeleiro de Cima no município de Rebouças-PR. Para tanto foi realizada a instalação de 2 unidades amostrais permanentes, com área de 1 ha (100 m x 100 m), sub-divididas em 100 subunidades contíguas de 100 m² (10 m x 10 m) nas quais foram realizadas medições das árvores com DAP (diâmetro a altura do peito) superior a 10 cm. No Faxinal Marmeleiro de Baixo foram inventariados 352 indivíduos, pertencentes a 36 espécies, 24 gêneros, distribuídos em 16 famílias. No Faxinal Marmeleiro de Cima foram inventariados 445 indivíduos, pertencentes a 22 espécies de 18 gêneros, distribuídas em 11 famílias. As espécies com maior valor de importância no Faxinal Marmeleiro de Baixo foram: *Blepharocalyx salicifolius* (26,46%); *Campomanesia xanthocarpa* (7,67%); *Ocotea puberula* (6,74%), enquanto que no Faxinal Marmeleiro de Cima, foram: *Casearia obliqua* (28,59%); *Capsicodendron dinisii* (13,27%); *Casearia silvestris* (10,70%). Em ambos os faxinais merecem destaque as famílias (Myrtaceae, Lauraceae, Aquifoliaceae). Pode-se concluir que os resultados deste estudo indicam que fatores históricos (fitofisionomia) e ecológicos (área dos fragmentos e ocorrência das perturbações antrópicas) constituem importantes elementos caracterizadores da composição e riqueza de espécies em fragmentos florestais com uso da floresta em sistema faxinal.

Palavras-chave: Florestas comunitárias, floresta com araucária, fitossociologia.

2 FLORISTIC AND STRUCTURE IN TWO AREAS OF MIXED OMBROPHILOUS FOREST IN FAXINAL SYSTEM IN THE CITY OF REBOUÇAS - PR

ABSTRACT

Natural distribution area of Mixed Ombrophilous Forest (MOF), that is, that one with occurrence of the *Araucaria angustifolia*, occurs in Brazilian southern plateaus, with about 2,7 million hectares, what it means 24% in relative terms approximately. Present in the region where the MOF predominates are the Faxinais Peoples, characterized for caboclo communities, supported in the form of communitarian life. The study aimed to analyze and compare the floristic diversity, the horizontal structure and diameter distribution of the MOF in Faxinal System in localities of Marmeleiro de Baixo e Marmeleiro de Cima in the city of Rebouças-PR. Thus, the installation of permanent sampling units was performed, with an area of 1 HA (100 m x 100 m), sub-divided into 100 contiguous subunits of 100 m² (10 m x 10 m) which were done by measuring trees with DBH (diameter at breast height) exceeding 10 cm. In Faxinal Marmeleiro de Baixo were inventoried 352 individuals, belonging to 36 species, 24 genera, distributed in 16 families, while in Faxinal Marmeleiro de Cima were inventoried 445 individuals, belonging to 22 species, 18 genera, distributed in 11 families. The species with highest importance value in Faxinal Marmeleiro de Baixo, were *Blepharocalyx salicifolius* (26.46%); *Campomanesia xanthocarpa* (7.67%), *Ocotea puberula* (6.74%), while in Faxinal Marmeleiro de Cima, were *Casearia obliqua* (28.59%); *Capsicodendron dinisii* (13.27%); *Casearia silvestris* (10.70%). In both faxinais deserve highlighting the families (Myrtaceae, Lauraceae, Aquifoliaceae). It can be concluded that the results of this study indicate that historical (phytophysiognomy) and ecological factors (the fragments area and occurrence of anthropogenic disturbances) are important elements characteristic of the composition and species richness in forest fragments with use of the forest in Faxinal system.

Keywords: Community Forestry, forest with araucaria, phytosociology.

2.1 INTRODUÇÃO

Dentre as regiões fitogeográficas do Estado do Paraná, encontra-se a região da Floresta Ombrófila Mista (FOM) ou floresta com araucária (VELOSO, 1992). Conforme Roderjan et al. (2002), a área de distribuição natural da FOM, ou seja, aquela com ocorrência do pinheiro, (*Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze), é o planalto meridional brasileiro, com disjunções na Região Sudeste e em países vizinhos (Paraguai e Argentina).

As características climáticas e a forma do relevo da região Centro-Sul do Paraná fazem com que a vegetação local, seja descrita por Gubert Filho (1987), como um ambiente florestal que abriga espécies típicas da FOM, como o pinheiro (*Araucaria angustifolia*), erva-mate (*Ilex paraguariensis*), imbuía *Ocotea porosa* (Nees) Barroso, canela-lageana (*Ocotea pulchella* (Nees) Mez), e o pinheiro-bravo (*Podocarpus lambertii* Klotzch ex Endl.). Tal característica vegetal pode ter sido um dos principais fatores que ocasionaram a formação dos Faxinais nessa região.

Por varias décadas foi de grande relevância o extrativismo florestal para a economia paranaense, devido à existência em seu território da FOM com o predomínio do pinheiro pinheiro, (*Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze), da erva-mate (*Ilex paraguariensis* A. St.-Hil.) e outras espécies de grande valor econômico, como a Imbuia (*Ocotea porosa* (Nees) Barroso). Tal característica foi de grande influência na formação dos faxinais e a sua conseqüente difusão no estado do Paraná e estados vizinhos. Porém o desconhecimento da floresta como recurso natural renovável, bem como a busca de benefícios econômicos em curto prazo, estão entre as principais causas da fragmentação desse ecossistema (WATZLAWICK et al., 2008).

Para Sanquetta e Tetto (2000), a alta qualidade da madeira do pinheiro (*Araucaria angustifolia*) e a grande disponibilidade do mesmo nas matas do Sul do Brasil, foram fatores que contribuíram para o início da fragmentação da FOM, juntamente com a expansão da agricultura e da pecuária intensificando o processo de desmatamento nas últimas décadas do século passado. Assim, para Sanquetta et. al (2000), a conservação dos fragmentos remanescentes da FOM torna-se um desafio para os órgãos ambientais do Estado do Paraná e dos demais Estados da região Sul do Brasil.

A grande dificuldade de conservar os remanescentes da floresta com araucária reside no fato de que a quase totalidade da área está nas mãos de proprietários privados, que se sentem desestimulados pela obrigação legal de preservar suas florestas excedentes às APP (Área de Preservação Permanente) sem a possibilidade de manejá-las com a finalidade de

geração de renda complementar. Esse cenário tem induzido à ilegalidade e à clandestinidade no corte do pinheiro (*Araucaria angustifolia*) e de outras espécies associadas (CANALEZ et al., 2006).

Para Canalez et al. (2006), um desafio ainda maior consiste em responder aos detentores de mais de 2,7 milhões de hectares de florestas em estágios inicial e médio de sucessão (cerca de 23% da área original) da floresta com araucária, qual o tratamento a dar para suas áreas, especialmente nas regiões de alta concentração de remanescentes nativos.

Para Sanquetta e Mattei (2002), manejar racionalmente as florestas excedentes às APP é uma opção viável, porém é necessária muita cautela para não institucionalizar a delapidação do que resta da Floresta com Araucária. É preciso que a flexibilidade legal ao uso racional dos recursos naturais oferecidos pela floresta seja acompanhada de conhecimento técnico sobre as populações florestais, noções do funcionamento do ecossistema como um todo e das práticas de manejo a aplicar para garantir a sustentabilidade da produção florestal e dos demais benefícios da floresta.

Segundo Sanquetta et al. (2003), para manejar racionalmente essas florestas alteradas por seguidas ações antrópicas é preciso conhecer e respeitar sua capacidade regenerativa e produtiva, o que torna necessário estudos mais aprofundados nesse sentido.

Nos remanescentes de FOM, a nível estadual alguns estudos foram feitos para conhecer a florística e a estrutura dessa formação florestal. No primeiro planalto paranaense Imaguire (1980), Cervi et al. (1987 e 1989), Roseira (1990), Silva e Marconi (1990), Rondon Neto et al. (2002 a). No segundo planalto, Britez et al. (1995), Galvão et al. (1989), Longhi (1980), Durigan (1999), Pizzato (1999) e Sanquetta et al. (2001). No terceiro planalto paranaense Roderjan et al. (1991), Roderjan (2003) e Silva (2003). Em outros estados no Sul do Brasil, Negrele e Silva (1992), Nascimento et al. (2001), Rondon Neto et al. (2002b), Chami (2008), dentre muitos outros autores. Tais trabalhos buscam realizar deduções sobre as origens, características ecológicas, dinamismo e tendências do futuro desenvolvimento da floresta.

Trabalhos dessa natureza apresentam as características do ecossistema e podem subsidiar diferentes tipos de projetos, como os de recuperação de áreas degradadas, auxiliando na seleção das espécies. Contribuindo, entre outros aspectos, para o conhecimento da composição e da estrutura de diferentes ecossistemas florestais.

Evidencia-se uma carência de estudo para essas tipologias, em Sistema Faxinal, o qual apesar de constituir parte expressiva da realidade agrícola e ambiental do Estado, ainda é pouco conhecido pela sociedade, pelos órgãos de pesquisa e pelos órgãos ambientais,

constatando-se assim uma deficiência em termos de pesquisa, conhecimento científico e conservação do Sistema.

Para Watzlawick et al. (2008), a caracterização dos componentes de uma floresta, assim como dos processos resultantes da interação entre eles, são fundamentais para conhecer o seu funcionamento, avaliar as implicações qualitativas e quantitativas da interferência antrópica na sua auto-sustentabilidade.

Sendo assim, verifica-se a necessidade de realização de estudos que retratem a florística e a estrutura dos remanescentes de FOM em áreas com Sistema Faxinal, cujas informações podem ser muito úteis na elaboração e planejamento de ações que objetivem a preservação dessa formação florestal, conservando o máximo de sua diversidade, sendo que a destruturação tanto do dossel como do sub-bosque podem acarretar a perda da diversidade biológica.

Diante do exposto, a presente pesquisa vem de encontro à necessidade de conhecer a composição florística, diagnosticar e comparar os parâmetros fitossociológicos da FOM em áreas de Sistema Faxinal, justificando-se, portanto, a necessidade da realização do trabalho proposto devido a não existência de estudo desta magnitude em Sistema Faxinal.

2.2 OBJETIVOS

O trabalho teve como objetivo analisar a diversidade florística, a estrutura horizontal, a distribuição diamétrica da população arbórea na Floresta Ombrófila Mista em Sistema Faxinal, comparando a diversidade e a similaridade entre localidades de Marmeleiro de Baixo e Marmeleiro de Cima do município de Rebouças-PR.

2.3 REVISÃO DE LITERATURA

Conforme Sanquetta (2004) três trabalhos foram realizados recentemente no estado do Paraná, envolvendo órgãos ambientais estaduais, consultores e especialistas contratados com a participação da Universidade Federal do Paraná - UFPR, pela Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná – FUPEF, visando apontar, de maneira fidedigna e atual, os números da cobertura florestal paranaense. Nesse contexto, os três estudos foram realizados de maneira independente, envolvendo o uso de imagens de satélite Landsat para mapeamento dos remanescentes florestais, porém com critérios adotados para cada um com suas especificidades e diferenças, sendo que os biomas florestais estudados foram: a Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária); a Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica) e a Floresta Estacional Semidecidual.

Conforme os estudos da Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná – FUPEF, as florestas paranaenses somam hoje uma área de cerca de 3,4 milhões de hectares, o que equivale dizer que a cobertura florestal do Estado é de aproximadamente 17%. Considerando que a área florestal original do Paraná era menor, porque sempre existiram outras formações vegetais não arbóreas (campos naturais, principalmente), esse percentual eleva-se para quase 18%, conforme o mapa de florestas naturais ilustrado na Figura 05.

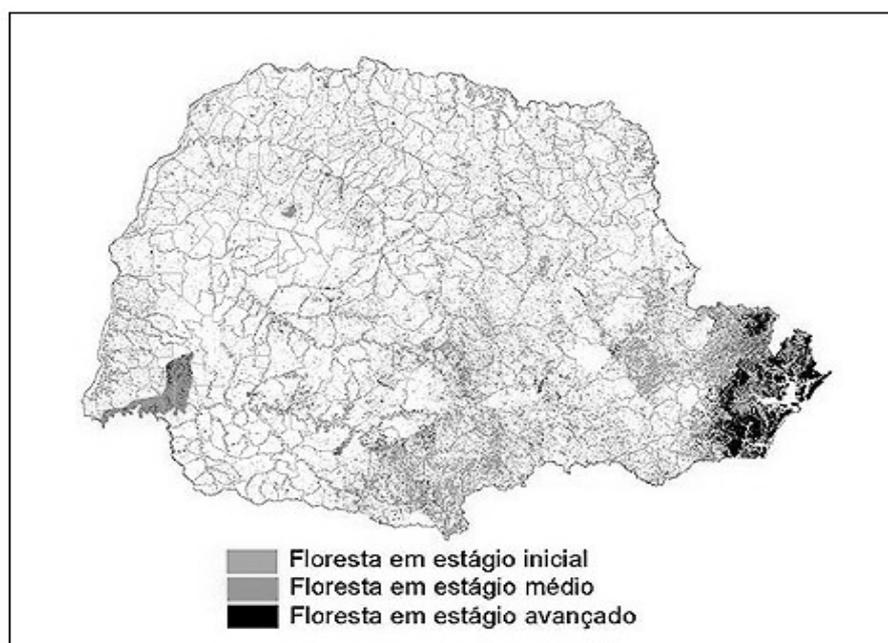


FIGURA 05: Cobertura florestal natural do Estado do Paraná (maio/2003).
Fonte: Sanquetta (2004).

De acordo com Sanquetta (2004), apesar de os dados serem atuais, o Laboratório de Inventário Florestal da UFPR, vem constantemente atualizando os números, à medida que vão sendo obtidas novas imagens de satélite e novas informações vão sendo geradas, produzido mapas florestais do Paraná unificados e atualizados.

O mapa anterior revela a distribuição espacial dos maciços florestais nativos existentes no Paraná. No caso das florestas naturais, vê-se claramente uma ampla dispersão dos remanescentes florestais, mas podem-se observar certas concentrações em algumas regiões do Estado, notadamente na porção Leste (Serra do Mar e Litoral), no Parque Nacional do Iguaçu (Oeste) e no Centro-Sul. A primeira congrega basicamente elementos da Floresta Atlântica, a segunda, o maior remanescente da Floresta Estacional Semidecidual, enquanto a terceira envolve os remanescentes da Floresta com Araucária. O mapa também aponta três classes distintas de florestas naturais, a saber: as em estágio inicial, médio e avançado de regeneração (SANQUETTA, 2004).

Conforme descrição de Roderjan et al. (2002), a Floresta Atlântica situa-se na porção leste do Estado, definida praticamente em toda a sua extensão pela barreira geográfica natural da Serra do Mar; a Floresta com Araucária situa-se na porção Oeste da Serra do Mar, ocupando as porções planálticas do Estado, em média entre 600 a 1200m a cima do nível do mar, sem influência direta do oceano; a Floresta Estacional Semidecidual está presente nas regiões Norte e Oeste do Estado e nos vales dos rios formadores da bacia do rio Paraná, com altitude inferior a 500 m, onde a flora está condicionada a um período com baixa precipitação pluviométrica, quando 20 a 50% das árvores do dossel perdem suas folhas; os Campos Limpos ou Campos Rupestres ocupam cerca de 14% da superfície e ficam geralmente localizados nas porções mais elevadas dos três planaltos paranaenses; os Campos Cerrados estão localizados nas regiões Norte e Nordeste, ocupando cerca de 1%.

De acordo com os dados do IBGE (1992), a FOM, pode ser subdividida nas formações Aluvial, Submontana, Montana e Automontana, sendo essa classificação atribuída em função da latitude e da altitude de ocorrência da vegetação. As áreas ocupadas pela FOM apresentam valores de precipitação média situados entre 1500 e 1750 mm anuais e temperatura variável.

Segundo Leite (1994) a FOM Montana está associada a dois grupos distintos de comunidades, ambos com Araucariáceas e Lauráceas. No primeiro, o pinheiro, (*Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze), distribui-se de forma esparsa por sobre bosque contínuo, no qual 70 a 90% das árvores são das espécies: imbuia (*Ocotea porosa* (Nees) Barroso); canela-amarela (*Nectandra lanceolata* Nees); canela-preta (*Nectandra megapotamica* (Spring) Mez); canela-fogo (*Cryptocarya aschersoniana* Mez); sapopema (*Sloanea monosperma* Vell.);

guabiroba (*Campomanesia xanthocarpa* O. Berg) e erva-mate (*Ilex paraguariensis* A. St.-Hil.) . No segundo grupo o pinheiro, (*Araucaria angustifolia*) forma um estrato superior bastante denso sobre um estrato de 60 a 80% de folhosas, principalmente das seguintes espécies: canela-lageana (*Ocotea pulchella*); canela-amarela (*Nectandra lanceolata*); canela-guaicá (*Ocotea puberula* (Rich.) Nees); canela-fedida (*Nectandra grandiflora* Nees); camboatá-branco (*Matayba elaeagnoides* Radellk.); pinheiro-bravo (*Podocarpus lambertii*); pimenteira (*Capsicodendron dinisii* (Schwacke) Occhioni); guabiroba (*Campomanesia xanthocarpa*) e diversas outras Mirtáceas e Aquifoliáceas.

Para Roderjan et al. (1993), na FOM Montana o pinheiro (*Araucaria angustifolia*) forma um estrato dominante e contínuo acima de 30 metros de altura, podendo ocorrer indivíduos emergentes acima de 40 metros. Diferentes espécies ocorrem associadas, onde são comuns a imbuia (*Ocotea porosa*), canela-guaica (*Ocotea puberula*), canela-lageana (*Ocotea pulchella*) pertencentes a Família Lauraceae; pimenteira (*Capsicodendron dinisii* (Schwacke) Occhioni) Família Canellaceae; pinheiro-bravo (*Podocarpus lambertii*) Família Podocarpaceae; erva-mate (*Ilex paraguariensis*) Família Aquifoliaceae; cedro (*Cedrela fissilis* Vell.) Família Meliaceae; guabiroba (*Campomanesia xanthocarpa* O. Berg) Família Myrtaceae; camboata-branco (*Matayba elaeagnoides*) Família Sapindaceae; açoita-cavalo (*Luehea divaricata* Mart. Zucc.) família Tiliaceae; bracatinga (*Mimosa scabrella* Benth.) Família Fabaceae - Mimosoideae.

De acordo com Roderjan et al. (2002), nos estratos inferiores são comuns inúmeros representantes de Myrtaceae, notadamente dos gêneros (*Myrcia*, *Eugenia*, *Calyptanthes* e *Gomidesia*), acompanhados de Salicaceae (*Casearia* e *Xylosma*), Sapindaceae (*Allophylus* e *Cupania*), Rutaceae, Symplocaceae e Aquifoliaceae. Fetos arborescentes (*Dicksonia* e *Cyathea*) e gramíneas cespitosas (*Chusquea* e *Merostachys*) são freqüentes. O epifitismo é presente, no entanto, de modo não muito expressivo.

Conforme Roderjan et al. (2002), a FOM Aluvial, corresponde às florestas ripárias, também denominadas de Florestas Ciliares ou de galeria, que se desenvolvem as margens de rios que percorrem terrenos de geomorfia plana até suave-ondulada, não raro fazendo limite a várzeas (formações pioneiras) de extensão variável. Podem apresentar diferentes graus de desenvolvimento, desde comunidades simplificadas pelo grau de hidromorfia dos solos, Neossolos Flúvicos e Gleissolos, onde o branquilha (*Sebastiania commersoniana* (Baill.) L. B. Sm & Downs) pertencente a (Família Euphorbiaceae), é a espécie mais característica, até associações mais complexas, em que o pinheiro (*Araucaria angustifolia*) tem participação expressiva na fisionomia. Destacam-se também no dossel dessa formação a aroeira (*Schinus*

terebinthifolius Raddi) (Família Anacardiaceae), o vacum (*Allophylus edulis* (A. St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk.) (Família Sapindaceae), a murta (*Blepharocalyx salicifolius* (Kunth) O. Berg) (Família Myrtaceae) e sendo menos freqüentes a açoita-cavalo (*Luehea divaricata*) (Família Malvaceae), e o jerivá (*Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman) (Família Arecaceae). São comuns nos estratos inferiores o cambuí (*Myrciaria tenella* (DC.) O. Berg), o guamirim (*Myrceugenia euosma* (O. Berg) D. Legrand), pertencentes a (Família Myrtaceae).

A FOM Altomontana ocupa uma superfície pouco expressiva no Estado do Paraná, geralmente encontrada acima de 1200 m acima do nível do mar (Roderjan et al, 1993). Com maior ocorrência no Parque do Taimbezinho (RS) e na crista do Planalto Meridional, nas cercanias dos Campos de Santa Bárbara no Parque de São Joaquim (SC). Fisionomicamente são similares à FOM Montana, no entanto pelo rigor climático, possuem menor diversidade florística. A composição florística desta formação, atualmente mais expressiva em Campos do Jordão (SP), apresenta a dominância do pinheiro (*Araucaria angustifolia*), que se sobressai do dossel normal da floresta. Ela é também bastante numerosa no estrato dominado e aí associada a vários ecotipos, dentre os quais merecem destaque o pinheiro-bravo (*Podocarpus lambertii*) e várias Angiospermas da família das Winteraceae, Meliaceae, Lauraceae e Myrtaceae. Conforme Roderjan et al. (2002), no estrato arbustivo da submata, dominam as Rubiaceae e as Myrtaceae e exemplares da regeneração arbórea de Angiospermae, com poucas Coniferales, que se sobressaem nas áreas campestres adjacentes.

2.4 MATERIAL E MÉTODOS

2.4.1 Composição florística e similaridade

A composição florística da comunidade vegetal foi analisada pela identificação e classificação taxonômica das espécies ocorrentes na floresta, entre os meses de agosto e dezembro de 2007.

Para a mensuração dos indivíduos arbóreos foi utilizado fita métrica, obtendo-se a Circunferência a 1,30 m ou Circunferência a Altura do Peito (CAP), que foi convertida em Diâmetro a Altura do Peito (DAP). Foram identificados todos os indivíduos arbóreos com DAP > 10 cm.

Os indivíduos arbóreos foram identificados, demarcados e catalogados pelo seu nome popular e científico com a utilização de bibliografias específicas. Das espécies que não foram identificadas *in loco* foi coletado material botânico fértil ou não, e levado para posterior identificação junto ao Herbário do Departamento de Engenharia Florestal da UNICENTRO - Campus de Irati.

Para quantificar a similaridade entre as comunidades vegetais, foi utilizado o Índice ou Coeficiente de Similaridade de Jaccard (CJ). Esse índice leva em conta a relação existente entre o número de espécies comuns e número total de espécies encontradas quando se comparam duas amostras (MULLELER-DOMBOIS e ELLENBERG, 1974). Para Felfli e Venturoli (2000) este índice pode ser utilizado para comparar floras gerais de grandes áreas, como também determinar a similaridade entre parcelas quanto à composição florística, com valor variando de 0 a 1. Quando todas as espécies são comuns em “A” e “B”, $CJ = 1$ e quando não existem espécies comuns entre “A” e “B”, $CJ = 0$.

2.4.2 Análise fitossociológica

A estrutura horizontal foi estimada pelos parâmetros fitossociológicos de Mueller-Dombois e Ellenberg (1974 apud SOARES et al., 2006), os quais são: densidade absoluta e relativa; dominância absoluta e relativa; frequência absoluta e relativa; índice de valor de importância e índice de valor de cobertura.

Os cálculos dos Índices de Diversidade e das variáveis que descrevem a estrutura horizontal foram realizados por meio do suplemento para o Microsoft Excel, denominado

FlorExcel, versão 1.0.4, desenvolvido pelo Prof. Dr. Julio Eduardo Arce do Departamento de Ciências Florestais da Universidade Federal do Paraná.

2.4.3 Índices de Diversidade

Existem vários índices de quantificação da diversidade de um ecossistema, os quais possibilitam inclusive comparação entre os diferentes tipos de vegetação. Neste trabalho serão usados os Índices de Diversidade de Shannon-Weaver (H'), Índice de Dominância de Simpson (C) e Coeficiente de Mistura de Jentsch (QM).

O Índice de Diversidade de Shannon-Weaver considera igual peso entre as espécies raras e abundantes. Quanto maior for o valor de (H'), maior será a diversidade florística da população em estudo.

O Índice de Dominância de Simpson mede a probabilidade de dois indivíduos, selecionados ao acaso na amostra, pertencer à mesma espécie. Uma comunidade de espécies com maior diversidade terá uma menor dominância. O valor estimado de C varia de 0 a 1, sendo que, para valores próximos de um, a diversidade é considerada maior.

O Coeficiente de Mistura de Jentsch dá uma idéia geral da composição florística da floresta, pois indica, em média, o número de árvores de cada espécie encontrado na área. Quanto mais próximo de 1 o valor de (QM), mais diversa é a população. Dessa forma, têm-se um fator para medir a intensidade de mistura das espécies e os possíveis problemas de manejo, dada as condições de variabilidade de espécies.

2.5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

2.5.1 Florística e similaridade

Referente à vegetação arbórea, considerando-se os indivíduos com DAP \geq 10 cm, no Faxinal Marmeleiro de Baixo (FMdeB) evidenciou-se a existência das seguintes espécies, conforme a Tabela 02.

TABELA 02: Relação das espécies arbóreas ocorrentes em uma FOM na localidade do FMdeB em Rebouças – PR

FAMÍLIA	NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO DAS ESPÉCIES
Annonaceae	Ariticum-de-porco	<i>Rollinia rugulosa</i> Schltld.
Aquifoliaceae	Erva-mate	<i>Ilex paraguariensis</i> A. St.-Hil
	Cauna	<i>Ilex theazans</i> Mart. ex Reissek
Araucariaceae	Araucária	<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze
Elaeocarpaceae	Sapopema	<i>Sloanea monosperma</i> Vell.
Euphorbiaceae	Branquilho	<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill.) L.B. Sm. & Downs
	Leiteiro	<i>Sapium glandulatum</i> (Vell.) Pax
Fabaceae-	Sapuva	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel
Papilionoidese	Jacaranda	<i>Dalbergia frutescens</i> (Vell.) Briton
Lauraceae	Canelão	<i>Cinnamomum glaziovii</i> (Mez) Kosterm.
	Canela-imbuia	<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez
	Canela-amarela	<i>Nectandra lanceolata</i> Nees
	Imbuia	<i>Ocotea porosa</i> (Nees) Barroso
	Canela-sassafras	<i>Ocotea odorifera</i> (Vell) Rohwer
	Canela-guaica	<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees
	Canela-pimenta	<i>Ocotea diospyrifolia</i> (Meisn.) Mez
Meliaceae	Cedro	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.
Moraceae	Figueira	<i>Ficus</i> sp.
Myrsinaceae	Capororocão	<i>Myrsine umbellata</i> Mart.
Myrtaceae	Murta	<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O. Berg
	Sete-capote	<i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.) O. Berg
	Guabiroba	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> O. Berg.
	Batinga	<i>Eugenia hiemalis</i> Cambess.
	Cereja	<i>Eugenia involucrata</i> DC.
	Cainga	<i>Myrcia hatschbachii</i> D. Legrand
	Araçá-do-mato	<i>Myrciaria delicatula</i> (DC.) O. Berg
Rosaceae	Pessegueiro-bravo	<i>Prunus brasiliensis</i> (Cham. & Schltld.) Dietr.
Rubiaceae	Limão-do-mato	<i>Randia ferox</i> (Shaw. & Schltld.) DC.

Continua...

TABELA 02: Relação das espécies arbóreas ocorrentes em uma FOM na localidade do FMdeB em Rebouças-PR.

Salicaceae	Guaçatunga	<i>Casearia decandra</i> Jacq.
	Guaçatunga-grauda	<i>Casearia lasiophylla</i> Eichler
	Guaçatunga-vermelha	<i>Casearia obliqua</i> Spreng.
	Cafezeiro-do-mato	<i>Casearia silvestris</i> Sw.
Sapindaceae	Cuvatã	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.
	Miguel-pintado	<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.
	Vacum	<i>Allophylus edulis</i> (A. St.-Hil., Cambess. & A.) Radlk.
Sapotaceae	Guatambu	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichler) Engl.

NoFaxinal Marmeleiro de Cima (FMdeC) inventariou-se as espécies representadas na Tabela 03.

TABELA 03: Relação das espécies arbóreas ocorrentes em uma FOM, na área do FMdeC no município de Rebouças – PR

FAMÍLIA	NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO DAS ESPÉCIES
Annonaceae	Ariticum de porco	<i>Rollinia rugulosa</i> Schltld.
Aquifoliaceae	Erva-mate	<i>Ilex paraquariensis</i> A. St.-Hil.
	Cauna	<i>Ilex theazans</i> Mart. ex Reissek
Fabaceae- Caesalpinoidea	Canafístula	<i>Cassia leptophylla</i> Vogel
Canellaceae	Pimenteira	<i>Capsicodendron dinisii</i> (Schwacke) Occhioni
Lamiaceae	Pau-de-gaiola	<i>Aegiphyla sellowiana</i> Cham.
Lauraceae	Imbuia	<i>Ocotea porosa</i> (Nees) Barroso
	Canela-imbua	<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez
	Canela guaica	<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees
Malvaceae	Açoita-cavalo	<i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc.
Myrtaceae	Murta	<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O. Berg
	Guabiroba	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> O. Berg.
	Pitanga	<i>Eugenia uniflora</i> L.
	Batinga	<i>Eugenia hiemalis</i> Cambess.
Picramniaceae	Pau-amargo	<i>Picramnia parvifolia</i> Engl.
Rosaceae	Pessegueiro-bravo	<i>Prunus brasiliensis</i> (Cham. & Schltld.) Dietr.
Salicaceae	Guaçatunga-vermelha	<i>Casearia obliqua</i> Spreng.
	Cafezeiro do mato	<i>Casearia silvestris</i> Sw.
	Guaçatunga-grauda	<i>Casearia lasiophylla</i> Eichler
	Guaçatunga	<i>Casearia decandra</i> Jacq.
Sapindaceae	Miguel-pintado	<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.
	Vacum	<i>Allophylus edulis</i> (A. St.-Hil., Cambess. & A.) Radlk.

As famílias que tiveram o maior número de espécies no FMdeB evidenciando assim maior riqueza florística, foram: Myrtaceae (7); Lauraceae (7); Salicaceae (4); Sapindaceae (3); Aquifoliaceae (2); Euphorbiaceae (2); Fabaceae - Faboideae (2); e as demais famílias

Annonaceae, Araucariaceae, Elaeocarpaceae, Meliaceae, Moraceae, Myrsinaceae, Rosaceae, Rubiaceae e Sapotaceae foram representadas por apenas uma espécie.

No FMdeC foram: Myrtaceae (4); Salicaceae (4); Lauraceae (3); Sapindaceae (2); Aquifoliaceae (2); as demais famílias Annonaceae, Fabaceae-Caesalpinioidea, Canellaceae, Lamiaceae, Malvaceae, Picramniaceae e Rosaceae foram representadas por apenas uma espécie.

Referente à vegetação arbórea, considerando-se os indivíduos com DAP ≥ 10 cm, em ambos os faxinais o número de indivíduos, famílias, gêneros e espécies, esta apresentado na Tabela 04.

TABELA 04: Comparação das espécies arbóreas ocorrentes em uma FOM, na área do FMdeB e FMdeC no município de Rebouças – PR

	FMdeB	FMdeC
Total de indivíduos/há	352	445
Número de Famílias	16	11
Número de Gêneros	24	18
Número de Espécies	36	22

Com relação à riqueza florística, torna-se difícil encontrar referências para comparação na FOM em Sistema Faxinal, porém existem estudos relevantes a respeito da análise florística em FOM a nível estadual e regional brasileira. No estado do Paraná essa tipologia florestal se distribui ao longo dos três planaltos, onde foram realizados alguns dos principais estudos apresentados na Tabela 05.

As composições florísticas estudadas apresentam uma diversidade de espécies com representantes típicos da FOM, que além da espécie característica *Araucaria angustifolia*, destacam-se também espécies das famílias Myrtaceae e Lauraceae.

Nos trabalhos listados, as famílias mais citadas, foram as Myrtaceae 100%, Lauraceae 83%, Asteraceae 61%, Salicaceae 55% e Aquifoliaceae 38%, que compõem a florística da FOM, a nível regional.

Dentre as cinco famílias de maior expressividade quanto ao número de espécies, três delas (Myrtaceae, Lauraceae, Aquifoliaceae), encontram-se representadas com destaque nos remanescentes de FOM em Sistema Faxinal, sendo que: no FMdeB as cinco famílias com maior número de espécie foram as Myrtaceae (7), Lauraceae (7), Salicaceae (4), Sapindaceae (3) e Aquifoliaceae (2); no FMdeC foram as famílias Salicaceae (4), Lauraceae (3), Myrtaceae (3), Sapindaceae (2) e Aquifoliaceae (2), com maior número de espécies.

TABELA 05: Relação de estudos das espécies arbóreas ocorrentes na região de ocorrência da FOM no Sul do Brasil.

Autor	Local	n° Famílias	n° Gêneros	n° Espécies	Princ. famílias
Cervi et al. (1987)	Curitiba	24	34	40	Asteraceae (4) Myrtaceae (4) Aquifoliaceae (3)
Roseira (1990)	Curitiba	29	50	67	Myrtaceae (11) Salicaceae (6) Solanaceae (5)
Silva e Marconi (1990)	Colombo	30	42	57	Lauraceae (7) Myrtaceae (6) Salicaceae (4)
Galvão et al. (1989)	Irati	43	83	128	Myrtaceae (22) Lauraceae (16) Salicaceae (6)
Longhi (1980)	São João do Triunfo	26	36	51	Lauraceae (8) Myrtaceae (7) Aquifoliaceae (4)
Durigan (1999)	São João do Triunfo	29	44	69	Myrtaceae (12) Lauraceae (8) Aquifoliaceae (8)
Sanquetta et al. (2001)	São João do Triunfo	31	50	67	Myrtaceae (11) Lauraceae (8) Asteraceae (4)
Roderjan et al. (1991)	Guarapuava	23	37	42	Myrtaceae (6) Lauraceae (4) Asteraceae (4)
Roderjan (2003)	Pinhão	16	31	39	Myrtaceae (13) Aquifoliaceae (3) Salicaceae (3)
Silva (2003)	Guarapuava	26	35	42	Myrtaceae (6) Lauraceae (3) Salicaceae (3)
Negrele e Silva (1992)	Caçador – SC	28	39	43	Myrtaceae (8) Lauraceae (4) Aquifoliaceae (3)
Nascimento et al. (2001)	Nova Prata – RS	23	40	54	Myrtaceae (9) Lauraceae (3) Sapindaceae (3)
Rondon Neto et al. (2002. a)	Criúva – RS	22	32	37	Myrtaceae (9) Lauraceae (3) Sapindaceae (3)
Chami (2008)	São Francisco de Paula RS	34	60	86	Myrtaceae (18) Lauraceae (8) Sapindaceae (5)

Considerando as dez espécies com maior frequência nos levantamentos florísticos analisados na região de FOM (citados em mais de 50 % dos estudos), pode-se estabelecer que: *vacum* (*Allophylus edulis*) Radlk; *guabiroba* (*Campomanesia xanthocarpa*); *pimenteira* (*Capsicodendron dinisii*); *guaçatunga* (*Casearia decandra*); *cedro* (*Cedrella fissilis*); *pitanga* (*Eugenia uniflora*); *erva-mate* (*Ilex paraguariensis*); *açoita-cavalo* (*Luehea divaricata*); *imbuia* (*Ocotea porosa*) *canela-guaica* (*Ocotea puberula*), podem ser consideradas espécies companheiras do pinheiro (*Araucaria angustifolia*) na composição florística da FOM.

No FMdeB que possui 35 espécies, seis delas estão entre as dez espécies de maior destaque nos estudos florísticos regionais, sendo elas a erva-mate (*Ilex paraguariensis*), imbuia (*Ocotea porosa*), canela-guica (*Ocotea puberula*), cedro (*Cedrella fissilis*), guabiroba (*Campomanesia xanthocarpa*) e guaçatunga (*Casearia decandra*).

No FMdC que possui 22 espécies, nove delas estão presentes entre as dez espécies mais encontradas nos estudos florísticos, não aparecendo apenas o cedro (*Cedrella fissilis*).

Quanto à florística, ambos os faxinais apresentam números inferiores para famílias, gêneros e espécies com relação aos estudos analisados. Os trabalhos que mais se aproximaram quanto ao número de famílias, gêneros e espécies são os de Rondon Neto (2002. a) e Roderjan (2003).

A semelhança florística entre duas áreas florestais distintas ou ainda entre dois estratos de uma mesma área amostral pode ser calculada e expressa em um valor numérico, considerando-se o número de espécies exclusivas e o número de espécies comuns às duas áreas que se deseja comparar (DURIGAN, 2003).

O Índice de Similaridade de Jaccard (*CJ*) foi calculado levando em consideração as unidades amostrais da comunidade arbórea do FMdeB e FMdeC, obtendo-se uma similaridade de 0,35 indicando baixa similaridade entre as duas áreas.

Para Oliveira e Rotta (1982), este índice permite analisar a homogeneidade entre as unidades amostrais quanto ao número de espécies presentes. Por mais que as duas áreas sejam próximas uma da outra (cerca de 5 km), e ambas tenham o mesmo histórico de uso da terra (mais de um século de extrativismo florestal e pastoreio extensivo), o grau de antropismo é mais intenso no FMdeC onde residem cerca de 60 famílias em uma área de 60,5 ha (em média um hectare por família). Enquanto que no FMdeB, residem cerca de 145 famílias em uma área de 556,6ha (em média 3,8 hectare por família). Assim, sendo a forma de vida faxinalense baseada no extrativismo e criação de animais, a ação humana e a apropriação dos bens da floresta é maior quanto maior for à densidade demográfica da área.

Em ambos os faxinais a madeira para construção de casa, paiol, galinheiro, chiqueiro, entre outras benfeitorias de primeira necessidade são geralmente construídas em pinheiro ou imbuia. Para a construção das cercas, estrutura que caracteriza o Sistema Faxinal, utiliza-se a Imbuia (*Ocotea porosa*) e o Tarumã (*Vitex megapotamica* (Spreng.) Moldenke). A necessidade de lenha como fonte de energia para cozinha faz com que sejam utilizadas praticamente todas as espécies a partir da seleção das árvores mortas, porém a espécie preferida e mais utilizada é a bracatinga (*Mimosa scabrella*), espécie não identificada em ambas as áreas por se tratar de uma espécie de maior valor econômico comercializada como lenha, foi praticamente eliminada das áreas de faxinal. Outra espécie de importância é a canela-sassafráz (*Ocotea odorifera* (Vell.) Rohwer) utilizada no beneficiamento da

erva-mate nos sapecos e nos barbaças. Além de que durante um longo período, desde a formação por volta de 1880 até aproximadamente 1970, o comércio de erva-mate e de madeiras como pinheiro, (*Araucaria angustifolia*), Imbuia (*Ocotea porosa* (Nees) Barroso), Cedro (*Cedrela fissilis*), canela-lageana (*Ocotea pulchella*) entre outras, representavam as principais fontes de renda.

2.5.2. Análise Fitossociológica

A análise fitossociológica foi realizada em duas áreas que compõe este estudo, que são: Faxinal Marmeleiro de Baixo (FMdB) e Faxinal Marmeleiro de Cima (FMdC).

No FMdB, referente à análise das variáveis como Valor de Importância (VI) da vegetação, predomina a murta (*Blepharocalyx salicifolius*), que corresponde a 26,46% do VI da comunidade total analisada, seguida da Guabiroba (*Campomanesia xanthocarpa*) 7,67% do VI, da canela-guaica (*Ocotea puberula*) 6,74% do VI, da guaçatunga-vermelha (*Casearia obliqua*) 6,62% do VI e da erva-mate (*Ilex paraguariensis*) 6,31% do VI, as quais juntas correspondem a 53,8% do VI da comunidade arbórea.

As espécies tradicionais do Sistema Faxinal apareceram em uma proporção bastante reduzida de indivíduos, como é o caso do pinheiro (*Araucaria angustifolia*), com 1 indivíduo, ocupando a 30ª posição em relação a densidade e a 25ª posição com relação ao VI, correspondendo a 2,07% do VI, o que demonstra que a vegetação típica dos faxinais encontra-se descaracterizada e a erva-mate (*Ilex paraguariensis*) com 36 indivíduos, em 2º lugar com relação a densidade, e em 5º lugar com relação ao VI, o qual foi de 18,92% do VI. Os dados dos parâmetros fitossociológicos são apresentados em ordem de valor de importância (VI) das espécies na Tabela 06.

TABELA 06: Relação das espécies arbóreas em uma FOM, no FMdeB em Rebouças, PR.

Espécies	N	Dens Abs	Dom Abs	Freq Abs	Dens Rel	Dom Rel	Freq Rel	VC %	VI %
.	Ind	Ind/ha	m ² /ha		%	%	%	0-100	0-100
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	130	130	4,96	60,00	36,93	17,25	25,21	27,09	26,46
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	19	19	3,01	17,00	5,4	10,48	7,14	7,94	7,67
<i>Ocotea puberula</i>	11	11	3,95	8,00	3,13	13,72	3,36	8,43	6,74
<i>Casearia obliqua</i>	25	25	1,13	21,00	7,1	3,93	8,82	5,52	6,62
<i>Ilex paraguariensis</i>	36	36	0,57	16,00	10,23	1,97	6,72	6,1	6,31
<i>Cinnamomum glaziovii</i>	10	10	2,54	9,00	2,84	8,83	3,78	5,84	5,15
<i>Eugenia hiemalis</i>	18	18	0,45	13,00	5,11	1,57	5,46	3,34	4,05
<i>Ocotea diospyrifolia</i>	8	8	1,58	8,00	2,27	5,48	3,36	3,88	3,71
<i>Nectandra megapotamica</i>	8	8	1,54	7,00	2,27	5,37	2,94	3,82	3,53
<i>Sloanea monosperma</i>	4	4	1,3	4,00	1,14	4,54	1,68	2,84	2,45
<i>Casearia decandra</i>	10	10	0,23	7,00	2,84	0,81	2,94	1,83	2,20
<i>Casearia lasiophylla</i>	9	9	0,18	8,00	2,56	0,61	3,36	1,59	2,18
Morta	4	4	0,92	4,00	1,14	3,2	1,68	2,17	2,00
<i>Cedrela fissilis</i>	4	4	0,9	4,00	1,14	3,12	1,68	2,13	1,98
<i>Nectandra lanceolata</i>	4	4	1,1	2,00	1,14	3,82	0,84	2,48	1,93
<i>Myrcia hastschbachii</i>	7	7	0,36	6,00	1,99	1,25	2,52	1,62	1,92
<i>Ocotea porosa</i>	5	5	0,66	4,00	1,42	2,28	1,68	1,85	1,79
<i>Sebastiania commersoniana</i>	5	5	0,27	5,00	1,42	0,92	2,1	1,18	1,48
<i>Myrciaria delicatula</i>	4	4	0,39	4,00	1,14	1,36	1,68	1,25	1,39
<i>Cupania vernalis</i>	3	3	0,31	3,00	0,85	1,09	1,26	0,97	1,07
<i>Machaerium stipitatum</i>	3	3	0,25	3,00	0,85	0,88	1,26	0,87	1,00
<i>Matayba elaeagnoides</i>	2	2	0,37	2,00	0,57	1,3	0,84	0,94	0,90
<i>Prunus brasiliensis</i>	2	2	0,31	2,00	0,57	1,08	0,84	0,83	0,83
<i>Campomanesia guazumifolia</i>	3	3	0,11	3,00	0,85	0,37	1,26	0,61	0,83
<i>Sapium glandulatum</i>	2	2	0,24	2,00	0,57	0,85	0,84	0,71	0,75
<i>Araucaria angustifolia</i>	1	1	0,39	1,00	0,28	1,37	0,42	0,83	0,69
<i>Randia armata</i>	2	2	0,13	2,00	0,57	0,46	0,84	0,51	0,62
<i>Ocotea odorifera</i>	2	2	0,12	2,00	0,57	0,42	0,84	0,5	0,61
<i>Ilex theazans</i>	2	2	0,08	2,00	0,57	0,27	0,84	0,42	0,56
<i>Casearia silvestris</i>	2	2	0,04	2,00	0,57	0,14	0,84	0,53	0,51
<i>Ficus</i> sp.	1	1	0,16	1,00	0,28	0,55	0,42	0,42	0,42
<i>Eugenia involucrata</i>	1	1	0,07	1,00	0,28	0,25	0,42	0,27	0,32
<i>Allophylus edulis</i>	1	1	0,05	1,00	0,28	0,18	0,42	0,24	0,30
<i>Dalbergia brasilienseis</i>	1	1	0,04	1,00	0,28	0,14	0,42	0,21	0,28
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	1	1	0,03	1,00	0,28	0,1	0,42	0,19	0,27
<i>Rollinia rugulosa</i>	1	1	0,01	1,00	0,28	0,03	0,42	0,16	0,25
<i>Myrsine umbellata</i>	1	1	0,01	1,00	0,28	0,03	0,42	0,16	0,24
TOTAL	352	352	28,75	238,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

N = Número de Indivíduos; Dens Abs = número de indivíduos por hectare; Dom Abs = Área Basal (m²/ha); Freq Abs = Freqüência absoluta; Dens Rel = Densidade Relativa (%); Dom Rel = Dominância Relativa; Freq Rel = Freqüência Relativa (%); VC = Valor de Cobertura (0-100%); VI = Valor de Importância (0-100%).

No FMdeC, quanto a análise das variáveis fitossociológicas da vegetação, observou-se o predomínio da Guaçatunga-vermelha (*Casearia obliqua*), que corresponde a 28,59% do VI da comunidade total analisada, seguida da pimenteira (*Capsicodendron dinisii*) 13,27% do VI, do cafezeiro-do-mato (*Casearia silvestris*) 10,70% do VI e da murta (*Blepharocalyx salicifolius*) 10,40% do VI. Juntas correspondem a 62,96% do VI da comunidade arbórea. As espécies mais frequentes na comunidade, bem como os dados fitossociológicos são apresentadas em ordem de valor de importância (VI) das espécies na Tabela 07.

TABELA 07: Relação das espécies arbóreas em uma FOM, no FMdeC em Rebouças, PR.

Espécies	Dens		Dom	Freq	Dens		Dom	Freq	VC	VI
	N	Abs	Abs	Abs	Rel	Rel	Rel	%	%	
	Ind	Ind/ha	m ² /ha		%	%	%	0-100	0-100	
<i>Casearia obliqua</i>	119	119	6,70	55,00	26,74	37,53	21,48	32,14	28,59	
<i>Capsicodendron dinisii</i>	67	67	1,98	35,00	15,06	11,09	13,67	13,08	13,27	
<i>Casearia silvestris</i>	67	67	0,88	31,00	15,06	4,95	12,11	10,00	10,70	
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	56	56	1,09	32,00	12,58	6,11	12,50	9,35	10,40	
<i>Casearia lasiophylla</i>	25	25	0,74	19,00	5,62	4,13	7,42	4,88	5,72	
<i>Rollinia rugulosa</i>	24	24	0,30	16,00	5,39	1,67	6,25	3,53	4,44	
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	11	11	1,21	10,00	2,47	6,76	3,91	4,62	4,38	
<i>Ilex paraguariensis</i>	18	18	0,50	14,00	4,04	2,83	5,47	3,44	4,11	
<i>Casearia decandra</i>	15	15	0,60	9,00	3,37	3,39	3,52	3,38	3,42	
<i>Peltophorum dubium</i>	9	9	0,63	7,00	2,02	3,54	2,73	2,78	2,77	
<i>Ocotea porosa</i>	3	3	0,98	2,00	0,67	5,51	0,78	3,10	2,32	
<i>Eugenia uniflora</i>	4	4	0,47	4,00	0,90	2,66	1,56	1,78	1,71	
<i>Pricamnia parvifolia</i>	6	6	0,10	6,00	1,35	0,53	2,34	0,94	1,41	
<i>Eugenia hiemalis</i>	6	6	0,10	4,00	1,35	0,57	1,56	0,96	1,16	
<i>Matayba elaeagnoides</i>	1	1	0,50	1,00	0,22	2,81	0,39	1,52	1,14	
<i>Nectandra megapotamica</i>	1	1	0,35	1,00	0,22	1,97	0,39	1,10	0,86	
<i>Ocotea puberula</i>	1	1	0,29	1,00	0,22	1,64	0,39	0,93	0,75	
Morta	2	2	0,17	2,00	0,45	0,93	0,78	0,69	0,72	
<i>Ilex theazans</i>	4	4	0,07	2,00	0,90	0,38	0,78	0,64	0,69	
<i>Aegiphyla sellowiana</i>	3	3	0,10	2,00	0,67	0,54	0,78	0,61	0,66	
<i>Prunus brasiliensis</i>	1	1	0,05	1,00	0,22	0,30	0,39	0,27	0,31	
<i>Luehea divaricata</i>	1	1	0,02	1,00	0,22	0,09	0,39	0,16	0,23	
<i>Allophylus edulis</i>	1	1	0,01	1,00	0,22	0,07	0,39	0,15	0,23	
TOTAL	445	445	17,85	256,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	

As espécies tradicionais do Sistema Faxinal apareceram em uma proporção bastante reduzida de indivíduos, como é o caso do pinheiro (*Araucaria angustifolia*) que não apresentou nenhum indivíduo, o que demonstra que a vegetação típica dos faxinais encontra-se descaracterizada e de certa forma degradada. A erva-mate (*Ilex paraguariensis*), com 18

indivíduos encontra-se na 7ª posição quanto à densidade das espécies e 8ª posição quanto a VI, o qual foi de 12,34%.

Os DAP das áreas foram divididos em classes pela fórmula de Sturges, obtendo-se uma amplitude de 10 cm. As classes de DAP (70-79), (80-89), (90-99), (100-109) e (110-120), foram agrupadas em uma única classe (70-120), devido o número reduzido de indivíduos nesses intervalos. As classes de DAP no FMdeB e no FMdeC estão apresentadas nas Figuras 06 e 07, respectivamente.

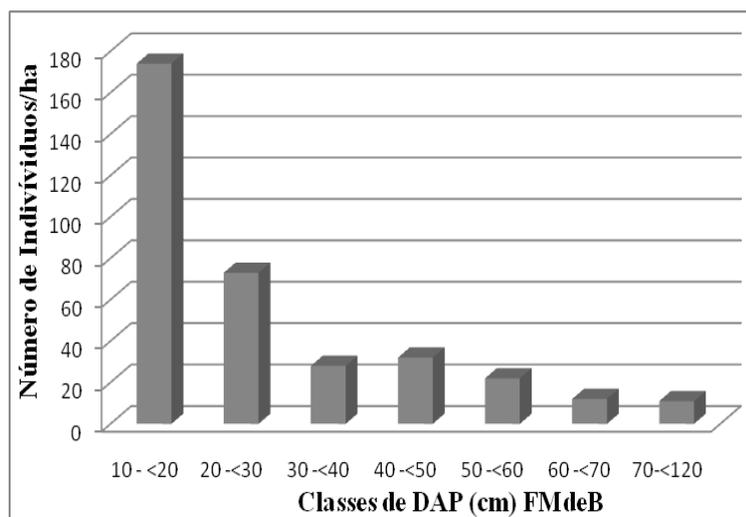


FIGURA 06: Distribuição dos indivíduos arbóreos por classes de DAP em um fragmento de FOM, no FMdeB no município de Rebouças, PR.

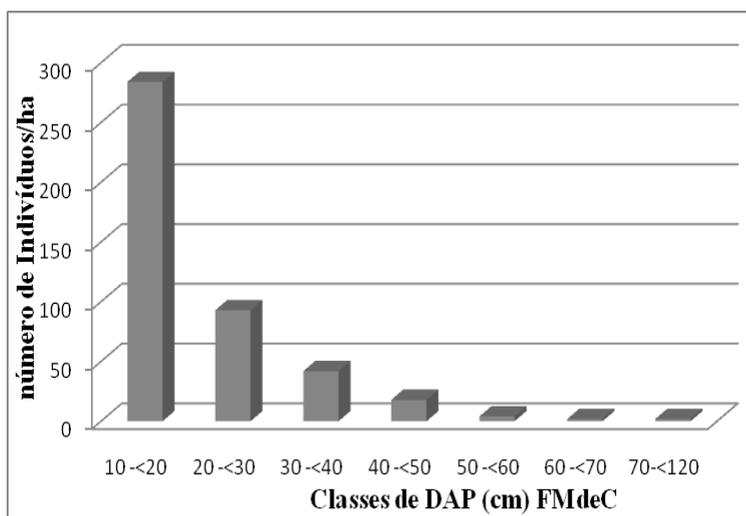


FIGURA 07: Distribuição dos indivíduos arbóreos por classes de DAP em um fragmento de FOM, no FMdeC no município de Rebouças, PR.

O FMdeB apresenta média dos DAP superior ao FMdeC, porém o número de árvores/ha ou a densidade é menor. Entre os estudos analisados, o de Longhi (1980), com 236 árvores/ha, foi único a registrar valores inferiores às duas áreas de faxinal. Dos outros

trabalhos analisados os que mais se aproximaram foram os de Pizzato (1999) com 611 árvores/ha, Sanquetta et al. (2001) com 611 árvores/ha, Durigan (1999) com 627 árvores/ha, enquanto os demais apresentaram mais de 800 árvores/ha.

2.5.3 Índices de Diversidade

Os índices obtidos para as duas áreas de faxinal, FMdeB e FMdeC, são apresentados na Tabela 08.

TABELA 08: Comparação dos Índices de Diversidade no FMdeB e FMdeC, no Município de Rebouças-PR

Índices	FMdeB	FMdeC	Parâmetros
Índice de Diversidade de Shannon-Weaver (H')	2,59	2,29	* (H') < 4,5
Índice de Dominância de Simpson (C)	0,16	0,14	** 0 - 1
Quociente de Mistura de Jentsch (QM)	1: 10	1: 20	*** 0 - 1

Valores do Índice de Diversidade de Shannon-Weaver (H') para outros estudos

Rondon Netto et al. (2002 b)	Crúva – RS	2,76
Roderjan (2003)	Guarapuava	2,81
Nascimento et al. (2001)	Nova Prata – RS	3,00
Silva (2003)	Guarapuava	3,36
Rondon Netto et al. (2002 a)	Curitiba	3,43
Durigan (1999)	São João do Triunfo	3,51

*Quanto maior o valor de (H') maior diversidade florística.

** Quanto mais próximos de 1, maior diversidade florística.

*** Quanto mais próximo de 1 o valor de (QM), mais diversa é a população.

O Índice de Diversidade de Shannon-Weaver (H') pode expressar riqueza e uniformidade, pois considera igual peso entre as espécies raras e abundantes. Quanto maior for o valor de (H'), maior será a diversidade florística da população em estudo.

Os Índices de Diversidade (H') obtido, nas duas áreas de Faxinal foram inferiores aos trabalhos analisados para a região de abrangência da FOM. Porém os índices de diversidade do FMdeB estão mais próximos aos índices de diversidade dos trabalhos citados, o que indica maior diversidade em relação ao FMdeC.

O Índice de Dominância de Simpson (C) obtido pode ser considerado baixo para ambas as áreas, pois o mesmo mede a probabilidade de dois indivíduos, selecionados ao acaso na amostra, pertencerem à mesma espécie, com valores estimados de (C) variando de 0 a 1, sendo que para valores próximos de um, a diversidade é considerada maior.

O Quociente de Mistura de Jentsch (QM) pode ser considerado baixo para ambas as áreas, pois o mesmo indica, em média, o número de árvores de cada espécie que é encontrado no povoamento e dá uma idéia geral da composição florística da floresta, sendo um fator para medir a intensidade de mistura das espécies, e quanto mais próximo de 1 o valor de (QM), maior a diversidade da população.

2.6 CONCLUSÕES

Com relação à comparação entre as duas áreas considerando-se os resultados do trabalho conclui-se que:

- Existe similaridade entre as áreas de estudo, com base nos índices de similaridade pode-se considerar que sendo duas áreas próximas uma da outra (cerca de 5 km), ambas tiveram um histórico de uso da terra parecido e relacionado ao extrativismo vegetal. Como os índices de similaridade permitem analisar a homogeneidade entre as unidades amostrais quanto ao número de espécies presentes, é possível que o grau de antropismo tenha sido mais intenso em uma das áreas, pois, no Faxinal Marmeleiro de Cima a densidade populacional é em média de uma família por hectare, enquanto que no FMdeB a densidade populacional é de 3,8 hectares por família.
- Evidenciou-se baixa diversidade em ambas as áreas, que pode ser explicitada pela ausência ou pela quase inexistência de algumas espécies típicas dessa fisionomia florestal como bracatinga (*Mimosa scabrella*), vasoura-branca (*Piptocarpha angustifolia* Dusem ex malmi), Ipe-amarelo (*Tabebuia alba* (Cham.) Sandwith, entre outras de maior valor econômico;
- A extração de forma seletiva concentrou a exploração madeireira de maior valor econômico sob o pinheiro (*Araucaria angustifolia*), a imbuia (*Ocotea porosa*), a canela-guaica (*Ocotea puberula*), a canela-lageana (*Ocotea pulchella*), o cedro (*Cedrela fissilis*), fato este constatado pela inobservância de regularidade e frequência de tais espécies na área;
- Encontrou-se uma baixa ocorrência do pinheiro (*Araucaria angustifolia*), da erva-mate (*Ilex paraguariensis*) e da imbuia (*Ocotea porosa*), espécies consideradas típicas nos faxinais. A falta de tais espécies evidenciando a descaracterização do Sistema Faxinal, deve-se principalmente ao sistema de manejo da floresta com a presença de animais em seu interior. Tal fator altera a dinâmica da vegetação, dificultando a regeneração e o crescimento da floresta.

2.7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRITEZ, R. M.; SILVA, S. M.; SOUZA, W. S. de; MOTTA, J. T. W. Levantamento florístico em floresta ombrófila mista, São Mateus do Sul, Paraná, Brasil. **Arq. Biol. Tecnol.** Curitiba, v. 4, n. 38, p. 1147-1161, 1995.
- CANALEZ, G. G.; DALLA CORTE, A. P.; SANQUETA, C. R. Dinâmica da estrutura da comunidade de Lauráceas no período 1995-2004 em uma floresta de araucária no sul do estado do Paraná, Brasil. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 16, n. 4, p. 357-367, 2006.
- CERVI, A. C.; SCHIMMELPFENG, L. C. T.; PASSOS, M. Levantamento do estrato arbóreo do capão da Educação Física da Universidade Federal do Paraná Curitiba – Paraná – Brasil. **Estudos de Biologia**, Curitiba, n. 17, p. 49 – 61, ago. 1987.
- CERVI, A. C.; PACIORNIK, E. F.; VIEIRA, R. F.; MARQUES, L. C. Espécies vegetais de um remanescente de floresta de araucária (Curitiba, Brasil): Estudo Preliminar I. **Acta Biol. Par.** Curitiba, v. 1/2/3/4, n. 18, p. 73-114, 1989.
- CHAMI, L. B. **Vegetação e mecanismos de regeneração natural em diferentes ambientes da Floresta Ombrófila Mista na Flona de São Francisco de Paula, RG.** 2008. 125f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Sana Maria, Santa Maria, 2008.
- DURIGAN, G. Métodos para análise de vegetação arbórea. In: CULLEN Jr., L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PADUA, C. (Orgs.). **Métodos de estudo em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre.** Curitiba: Editora UFPR, 2003. p. 455-479.
- DURIGAN, M. E. **Florística, dinâmica e análise protéica de uma Floresta Ombrófila Mista em São João do Triunfo – Pr.** 1999. 83f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1999.
- FELFILI, J. M.; VENTUROLI, F. **Tópicos em análise de vegetação.** Brasília, UNB, 2000. 34 p. Comunicações técnicas, 2).
- GALVÃO, F.; KUNIYOSHI, Y. S.; RODERJAN, C. V. Levantamento Fitossociológico das principais associações arbóreas da Floresta Nacional de Irati. **Revista Floresta**, Curitiba, v. 19, n. 1/2, p 30-49, 1989.
- GUBERT FILHO, F. A. O Faxinal – Estudo Preliminar. **Revista de Direito Agrário e Meio Ambiente.** Curitiba, n 2, p. 32-40, 1987.
- IBGE. Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, **Manual técnico da vegetação brasileira.** Rio de Janeiro: 1992. 123 p. (Série manual técnico em geociências).
- IMAGUIRE, N. Contribuição ao estudo florístico e ecológico da Fazenda Experimental do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná. 2- O porquê da existência dos campos e matas no primeiro e segundo planaltos paranaenses. **Acta Biol. Par.** Curitiba, v. 8/9, p. 42-72, 1980.

LEITE, P. F. **As diferentes unidades fitoecológicas da Região Sul do Brasil:** proposta de classificação. 1994. 160f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1994.

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

MEDEIROS, J. de D. Os estados da Mata Atlântica: ameaças em Santa Catarina. In: REDE DE ONGS DA MATA ALTÂNTICA. **Mata Atlântica - uma rede pela floresta.** RMA: Rio do Sul, Santa Catarina, p. 252-268. 2006.

MUELLER-DUMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods vegetation ecology.** New York: John Wiley & Sons, 1974. 547 p.

NASCIMENTO, A. R. T.; LONGHI, S. J.; BRENA, D. A. Estrutura e padrões de distribuição espacial de espécies arbóreas em uma amostra de floresta ombrófila mista em Nova Prata, RS. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 11 , n. 1, p. 105-119, 2001.

NEGRELLE, R. A. B.; SILVA, F. C. da. Fitossociologia de um trecho de floresta com *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. No município de Caçador-Sc. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n. 24/25, p. 37-54, jan./dez. 1992.

OLIVEIRA, Y. M. M.; ROTTA, E. Levantamento da estrutura horizontal de uma mata de Araucária do primeiro planalto paranaense. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n. 4, p. 1-45, 1982.

PIZATTO, W. **Avaliação biométrica da estrutura e da dinâmica de uma floresta ombrófila mista em São João do Triunfo: 1995 a 1998.** 1999. 172 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 1999.

RODERJAN, C. V. **Diagnóstico da Cobertura Vegetal da Área Proposta para a Construção da PCH São Jerônimo e do Contexto Vegetacional do seu entorno.** Curitiba: FUPEF, 2003. 162 p.

RODERJAN, C. V.; GALVÃO, F.; KUNIYOSHI, Y. S.; HATSCHBACH, G. G.. As unidades fitogeográficas do Estado do Paraná. **Ciência & Ambiente**, Santa Maria, v. 24, p. 75-92, 2002.

RODERJAN, C. V.; GALVÃO, F.; KUNIYOSHI, Y. S.; HATSCHBACH, G. G. **As unidades fitogeográficas do Estado do Paraná, Brasil.** Curitiba: UFPR, 1993. p

RODERJAN. C. V.; MILANO, M. S.; FIRKOWSKI, C. **Plano de Manejo do Parque Municipal das Araucárias.** Guarapuava: SEMAFLO, 1991. 132 p.

RONDON NETO, R. M.; KOZERA, C.; ANDRADE, R. R. CECY, A. T.; HUMMES, A. P.; FRITZSONS, E.; CALDEIRA, M. V. W.; MACIEL, M. N. M.; SOUZA, M. K. F. Caracterização florística e estrutural de um fragmento de floresta ombrófila mista, em Curitiba, PR – Brasil. **Revista Floresta**, Curitiba, v. 32, p. 3-16, 2002a.

RONDON NETO, R. M.; WATZLAWICK, L. F.; CALDEIRA, M. V. W.; SCHOENINGER, E. R. Análise florística e estrutural de um fragmento de floresta ombrófila mista montana, situado em Criúva, RS - Brasil. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 12 , n. 1, p. 29-37, 2002b.

ROSEIRA, D. S. **Composição florística e estrutura fitossociológica do Bosque com Araucaria angustifolia (Bertol.) O. Ktze no Parque Estadual João Paulo II, Curitiba, Paraná.** 1990. 110 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 1990.

SANQUETTA, C. R.; TETTO, A. F. **Pinheiro-do-Paraná: Lendas e Realidades.** Curitiba: FUPEF do Paraná. 2000. 112.p.

SANQUETTA, C. R.; PIZATTO, W.; PÉLLICO NETTO, S.; FIGUEIREDO FILHO, A. Dinâmica da composição florística de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista no Centro-Sul do Paraná. **Revista Ciências Exatas e Naturais**, Guarapuava, p. 77-88, 2000.

SANQUETTA, C. R. et al. Estrutura vertical de fragmento de floresta ombrófila mista no Centro-Sul do Paraná. **Revista Ciências Exatas e Naturais**, Guarapuava, p. 59-73, 2001.

SANQUETTA, C.R.; MATTEI, E. Manejo racional da floresta de araucária. **Revista Meio Ambiente de Santa Catarina**, Florianópolis, v. 2, p. 58, 2002.

SANQUETTA, C. R.; DALLA CORTE, A. P.; EISFELD, R. L. Crescimento, mortalidade e recrutamento em duas florestas de araucária (*Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze) no Estado do Paraná, Brasil. **Revista Ciências Exatas e Naturais**, Guarapuava, p. 101-112, 2003.

SANQUETTA, C. R. **Os números atuais da cobertura florestal do Paraná.** 2004. 6p. Disponível em: <www.ambientebrasil.com.br> Acesso em: 16 Abr. 2009.

SILVA, C. da S.; MARCONI, L. p. Fitossociologia em uma floresta com araucária em Colombo – Pr. **Boletim de Pesquisa Florestal** Colombo, n. 20, p. 23-38, jun. 1990.

SILVA, D. W. **Florística e Fitossociologia de dois remanescentes de Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária) e Análise de duas populações de Araucaria angustifolia (Bertol.) O. Kuntze na região de Guarapuava, Pr.** 2003. 160f. Tese (Doutorado em Ecologia) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2003.

SOARES, C. P. B.; NETO, F. P.; SOUZA, A. L.; **Dendrometria e inventário florestal.** Viçosa: Ed. UFV, 2006.

VELOSO, H. P.. **Manual técnico da vegetação brasileira.** Rio de Janeiro: IBGE, 1992. 91p. (Série Manual Técnico em Geociência, 1).

WATZLAWICK, L. F.; ALBUQUERQUE, J. M.; SILVESTRE, R.; VALÉRIO, A. F. Projeto Sistema Faxinal: implantação de um sistema de parcelas permanentes. In: SANQUETTA, C. R. **Experiências de Monitoramento no Bioma Mata Atlântica com uso de Parcelas permanentes.** Curitiba: Funpar, 2008. p. 177-210.

3 REGENERAÇÃO NATURAL E A INFLUÊNCIA DA LUMINOSIDADE EM DUAS ÁREAS DE FLORESTA OMBRÓFILA MISTA EM SISTEMA FAXINAL NO MUNICÍPIO DE REBOUÇAS-PR

RESUMO

A dinâmica natural permite a perpetuação de todas as espécies vegetais através dos tempos, caracterizando os diferentes biomas. Porém a expansão das atividades humanas sobre o meio ambiente tem intensificado as pressões sobre áreas com florestas naturais. A regeneração natural é um dos mecanismos para recuperar as grandes áreas de vegetação, degradadas no passado pela ação antrópica e por conseqüência de cataclismos naturais. O presente estudo teve como objetivo conhecer a composição florística da regeneração natural e diagnosticar a atual condição da Floresta Ombrófila Mista (FOM) em Faxinal, além de analisar a influência da luminosidade na regeneração dessas áreas. Esta atividade foi realizada em duas unidades amostrais permanentes de 1ha (100 m x 100 m), subdivididas em 100 subunidades contíguas de 100 m² (10 m x 10 m), instaladas no ano de 2007, nos remanescentes de FOM em Sistema Faxinal. Foram distribuídas sistematicamente 16 das 100 subunidades para a avaliação da regeneração natural (indivíduos com DAP inferior a 10 cm e altura superior 30 cm), e da luminosidade utilizando luxímetro. No Faxinal Marmeleiro de Baixo, referente a regeneração natural, foram inventariados 1429 indivíduos, pertencentes a 14 famílias, 17 gêneros, distribuídas em 19 espécies. No Faxinal Marmeleiro de Cima foram 1271 indivíduos, pertencentes a 15 famílias de 19 gêneros, distribuídas em 23 espécies. As espécies com maior valor de importância no Faxinal Marmeleiro de Baixo foram: *Blepharocalyx salicifolius* (49,38%); *Casearia silvestris* (17,09%); *Casearia obliqua* (8,88%), enquanto que no Faxinal Marmeleiro de Cima, foram: *Blepharocalyx salicifolius* (28,30%); *Casearia silvestris* (21,42%); *Rollinia silvatica* (14,48%). Em ambos os faxinais merecem destaque as famílias Myrtaceae, Salicaceae, Aquifoliaceae. Com relação aos dados referentes à luminosidade observou-se que o percentual de luz que atinge a regeneração em ambas as áreas é de 15,6%.

Palavras-chave: Sub-bosque, sombreamento, condições de luminosidade, floresta com araucária.

3 REGENERATION AND THE INFLUENCE OF NATURAL LIGHT IN TWO AREAS OF MIXED OMBROPHILOUS FOREST IN FAXINAL SYSTEM IN THE CITY OF REBOUÇAS-PR

ABSTRACT

The natural dynamic allows the perpetuation of all plant species through time, featuring the different biomes. But the expansion of human activities on the environment has intensified the pressure on areas of natural forests. The natural regeneration is one of the mechanisms to recover the large areas of vegetation, degraded in the past by human action and consequence of natural disasters. This study aimed to know the floristic composition of natural regeneration and to diagnose the current condition of the Mixed Ombrophilous Forest (MOF) in Faxinal, and analyzing the influence of light on regeneration of these areas. This activity was conducted in two permanent sample units of 1HA (100 m x 100 m), divided into 100 contiguous subunits of 100 m² (10 m x 10 m), installed in 2007, in the residual stands of MOF in Faxinal System. Were systematically distributed 16 of the 100 units for the assessment of natural regeneration (individuals with DBH less than 10 cm and height 30 cm), and for luminosity luximetro was used. In Faxinal Marmeleiro de Baixo, for natural regeneration, were inventoried 1429 individuals/ha, belonging to 14 families, 17 genera, distributed in 19 species, while in Faxinal Marmeleiro de Cima were 1271 individuals/ha, belonging to 15 families, 19 genera, distributed in 23 species. The species with highest importance value in Faxinal Marmeleiro de Baixo were *Blepharocalyx salicifolius* (49.38%); *Casearia silvestris* (17.09%); *Casearia obliqua* (8.88%), while in Faxinal Marmeleiro de Cima, were *Blepharocalyx salicifolius* (28.30%); *Casearia silvestris* (21.42%); *Rollinia silvatica* (14.48%). In both faxinais deserve highlighting the families Myrtaceae, Salicaceae, Aquifoliaceae. With regard to data concerning the luminosity was observed that the percentage of light that reaches the regeneration in both areas is 15.6

Keywords: Sub-forest, shading, lighting conditions, forest with Araucaria.

3.1 INTRODUÇÃO

Segundo relata Gandolfi (1991), os estudos das florestas tropicais tem crescido nas últimas décadas, não apenas com relação à descrição da composição florística e estrutura fitossociológica, mas também buscando entender a dinâmica desses ecossistemas, com ênfase nos processos de regeneração. Sendo um processo natural, a regeneração das espécies vegetais apresenta características próprias para cada espécie, o que dá condições para que uma espécie se desenvolva em perfeita sintonia com as condições ambientais.

Para Seitz (1994), a dinâmica natural permite a perpetuação de todas as espécies vegetais através dos tempos. A extinção de espécies ocorre naturalmente em virtude de alterações graduais do ambiente durante milhares de anos. Porém, muitas espécies florestais se encontram em vias de extinção acelerada, principalmente em consequência do seu valor econômico e do sistema seletivo de exploração.

A expansão das atividades humanas tem intensificado as pressões sobre áreas com florestas naturais. A cobertura florestal, que originalmente ocupava grandes áreas, foi cedendo espaço para atividades com fins econômicos, com maior destaque para a agricultura e pecuária. O atual cenário encontrado é composto por fragmentos de remanescentes florestais em sua grande maioria apresentando tamanhos reduzidos cercados por áreas antropizadas.

Para o entendimento do processo de regeneração e dinâmica das Florestas Tropicais, alguns autores como Pearcy (1988), Canham (1988), Canham et al. (1990), Nicotra et al. (1999), Lieberman et al. (1995), Gandolfi (2000) consideram três aspectos como fundamentais: os regimes de luz existentes; a adaptação das diferentes espécies a esses regimes de luz; e o reconhecimento dos processos que atuam na substituição dessas espécies.

Observa-se que nas florestas algumas espécies arbustivas ou arbóreas tendem a ocorrer associadas a certos padrões de luz, ou que espécies distintas respondem diferentemente quando submetidas ao aumento de luz, natural ou artificial, o que leva a comunidade científica a diversas tentativas de separar as espécies florestais em diferentes grupos ecológicos trazendo grande contribuição para os estudos da dinâmica florestal e conseqüentemente para modelos de restauração e manejo.

Segundo Castro et al. (2003), a luz é um dos principais fatores do ambiente físico que age de forma isolada ou conjunta no controle do desenvolvimento das plantas, interferindo no crescimento por meio do processo fotossintético e na diferenciação durante a morfogênese. Sua ação pode ser avaliada em termos quantitativos (intensidade luminosa ou densidade de

fluxo de fótons), qualitativo (espectro da radiação eletromagnética azul e vermelha) e de duração (fotoperíodo).

Segundo Kageyama e Gandra (2000), é de grande relevância no manejo de florestas a análise das ações antrópicas, pois esta altera o estado normal do ecossistema, e para a manutenção do equilíbrio é necessário conhecer os eventos e os elementos reguladores da dinâmica florestal.

Para Seitz (1994), a regeneração natural é uma das possibilidades de recuperar grandes áreas de vegetação, degradada no passado pela ação antrópica e por consequência de cataclismos naturais. No processo de regeneração natural, as características das espécies, principalmente quanto à dispersão das sementes e sua posição dentro das fases, são de principal importância, definindo o sucesso ou insucesso de um programa de recuperação de áreas degradadas. Assim, reabilitar uma floresta é atribuir ao ambiente degradado uma função adequada ao uso humano, retornando a uma situação estável alternativa.

O atual estado de degradação que a maioria das florestas paranaenses se encontra, vem sendo amplamente discutido, não só no meio científico, mas na sociedade em geral. Tanto para as florestas de planalto, como Floresta Ombrófila Mista, Floresta Estacional Semidecidual, como todas as outras formações florestais do estado, encontram-se na forma de fragmentos isolados, que além de sofrerem os efeitos negativos da fragmentação, sofrem ainda uma forte pressão antrópica. Diante deste quadro, fica claro que estratégias de conservação, restauração e manejo precisam ser refinadas para cada situação, para cada paisagem e, uma das ferramentas para este refinamento são os estudos sobre dinâmica florestal em florestas nativas.

O modo de produção capitalista e a busca de aumento da produção têm exercido uma forte pressão sobre as áreas de floresta e, sobretudo, sobre as áreas de FOM com Sistema Faxinal, pelo conflito de uso do espaço rural. Para Albuquerque et al. (2005), a grande demanda por matéria prima (madeira, erva-mate e outros extrativos vegetais) vem tornando difícil a manutenção dessas áreas de Faxinal principalmente onde há vegetação natural. Tal processo acarreta ao longo das gerações uma fragmentação das áreas, tanto pela exploração inadequada dos produtos florestais, como pelo processo de divisão por herança, onde uma determinada área de floresta é dividida aos herdeiros de geração a geração, promovendo um superpovoamento nas áreas de floresta (Criadouro Comunitário). Deste modo, o processo de desagregação na maioria dos faxinais é visivelmente constante, principalmente no tocante ao esgotamento dos recursos naturais que sustentaram o sistema, desvalorizando as áreas de

floresta em contra partida da supervalorização das áreas agricultáveis, devido à modernização da agricultura.

Devido às práticas de manejo executadas na área de faxinais e à presença constante da criação animal, a regeneração natural da flora arbórea pode estar passando por um processo de degradação em termos de diversidade de espécies. Do mesmo modo, a uma redução quali e quantitativamente na alimentação dos animais domésticos (cabritos, cavalos, porcos, etc) e também da fauna silvestres devido à falta de alimento, principalmente frutos e sementes como a guabiroba (*Campomanesia xanthocarpa* O. Berg.), o araçá (*Myrcia glabra* (O. Berg) D. Legrand), a pitanga (*Eugenia uniflora* L.), a jaboticaba (*Plinia trunciflora* (O. Berg) Kausal), a cereja (*Eugenia involucrata* DC.), o pinhão (*Araucaria angustifolia* (Bertol) Kuntze) entre outros (WATZLAWICK ET AL., 2008).

Devido à fragmentação das áreas dos Faxinais e a dificuldade para competir com a estratégia de produção da agricultura moderna, a estratégia de produção dos pequenos proprietários com pouco acesso as tecnologias agrícolas torna-se inviável, obrigando-os a desmatar suas áreas para torná-las agricultáveis, ou se desfazer das mesmas e migrar do campo para a cidade à procura de alternativas de sobrevivência.

Diante do exposto, o presente projeto vem ao encontro da necessidade de conhecer a composição florística e diagnosticar a atual condição da regeneração da FOM em Sistema Faxinal, além de analisar a influência da luminosidade na regeneração dessas áreas, as quais, conforme histórico de uso da terra consta de mais de um século de pastoreio extensivo e extrativismo seletivo. Justifica-se assim, a necessidade da realização do trabalho proposto com a intenção de fornecer subsídios a respeito da recuperação e conservação desse ecossistema, que se encontra em declínio.

3.2 OBJETIVOS

O trabalho teve como objetivo avaliar a regeneração natural e a influência da luminosidade na mesma em FOM sob Sistema Faxinal nas localidades de Faxinal Marmeleiro de Baixo e Faxinal Marmeleiro de Cima localizados no município de Rebouças-PR, como forma de fornecer subsídios a respeito da recuperação e conservação desse ecossistema.

3.3 REVISÃO DE LITERATURA

3.3.1 Regeneração natural

O conceito de regeneração natural é bastante amplo e seu significado pode apresentar variações. Para Inoue (1979), é o processo de perpetuação de espécies arbóreas, ou seja, uma forma de perpetuar áreas florestais pela disseminação natural de sementes e da produção vegetativa autógena (brotação de tocos, raízes ou partes da planta). Para Lamprecht (1990), a regeneração natural compreende os indivíduos com altura igual ou superior a 30 cm e com DAP inferior a 10 cm.

Para Inoue (1979), a regeneração natural ocorre no sistema de alto fuste, iniciando-se pela maturação e germinação da semente, atingindo o estágio de crescimento que suporta a concorrência com as outras espécies. A garantia da permanência de uma determinada espécie em uma floresta é função direta do número de indivíduos e de sua distribuição nas classes de diâmetro. Assim, uma densidade populacional baixa indica que existe maior possibilidade de uma espécie ser substituída por outra no desenvolvimento da floresta, por razões naturais ou em razão das perturbações ocorridas na área.

De acordo com Inoue (1979), o sucesso da regeneração natural depende da ação direta de dois fatores: a germinação e a competição. O primeiro é de duração bem curta, pois se considera como final da germinação a fase em que a plântula exibe uma superfície fotossintética suficiente para seu próprio abastecimento em alimento. Já a competição é o processo decisivo que define a intensidade da regeneração em função da ação conjunta dos fatores: água, luz, solo e temperatura.

Inúmeros são os fatores que interagem no processo de regeneração. Inoue (1979) enumera e elucida os principais fatores do meio que agem e influenciam no processo de regeneração natural de uma espécie, esquematizados na Figura 08.

Todos esses fatores podem influenciar em menor ou maior intensidade a regeneração natural, e agir simultaneamente para o estabelecimento, formação estrutural e fisionômica da floresta.

Para Inoue (1979), a água é um dos fatores mais atuantes na regeneração, uma vez que age diretamente na germinação das sementes, sendo, portanto um fator limitante. A luz exerce pouca influência na germinação das sementes, porém é um dos fatores mais importantes no processo de competição, sendo também um fator limitante na regeneração natural, uma vez

que sempre ocorrerá seleção natural por tolerância a luz. A luz atua de forma indireta nas propriedades nutricionais do solo, pela decomposição de húmus e outros processos orgânicos e inorgânicos. O solo e os bioelementos exercem certa influência na competição entre espécies, ainda que apenas alguns elementos em caso extremo de deficiência podem ser encarados como limitantes da regeneração. A temperatura exerce pouca influência na germinação das sementes e atua indiretamente no processo de competição, não sendo fator limitante para o crescimento.

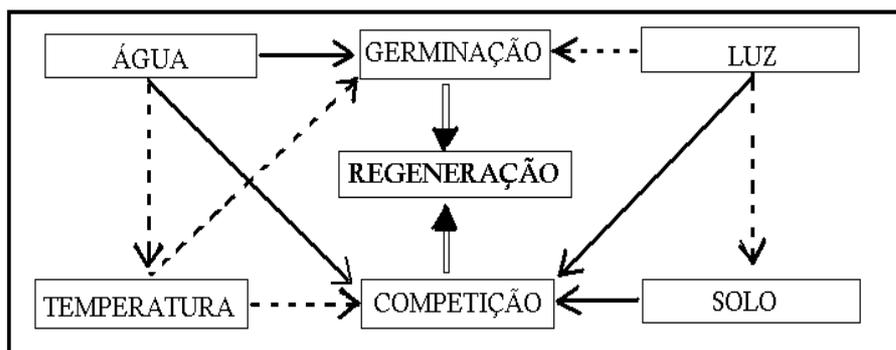


FIGURA 08: Fatores que influenciam no processo de regeneração natural.
Fonte: Inoue (1979)

Para o entendimento das fases de regeneração de uma floresta, Sanquetta (2004) cita três classes tipológicas florestais, de acordo com a sucessão ecológica, que são: Floresta em Estágio Inicial de Regeneração, que compreende a formação originada após cortes na floresta, cuja composição consiste eminentemente de espécies heliófilas pioneiras colonizadoras. Trata-se de uma formação florestal jovem, também chamada vulgarmente de capoeira ou capoeira baixa; Floresta em Estágio Médio de Regeneração, que corresponde a formação constituída por uma transição entre as Florestas em Estágio Inicial e em Estágio Avançado, possuindo uma mistura de floras de ambos os estágios, em franco processo de substituição uma pela outra. Trata-se de uma formação florestal intermediária no curso da sucessão, já apresentando algumas características estruturais das florestas mais avançadas chamada vulgarmente de capoeirão ou capoeira alta; Floresta em Estágio Avançado de Regeneração, a qual corresponde a formação original e autóctone, em estágio avançado de sucessão ecológica, advinda de processo natural de regeneração, composta por espécies clímax e sucessionais longevas, chamada vulgarmente de mata ou simplesmente floresta.

Conforme Sanquetta (2004), as três classes tipológicas indicam, na prática, florestas mais ou menos desenvolvidas no curso da sucessão. Uma ainda jovem e em formação, uma intermediária e em transição e outra próxima do nível máximo de desenvolvimento. Com percentuais de ocorrência dessas três classes de florestas para o Paraná que são: Estágio

Inicial - 6,4%; Estágio Médio - 7,9%; Estágio Avançado - 2,9%, totalizando pouco mais de 17% de cobertura florestal no estado.

3.3.2 Influência da luz na floresta

Toda a vida na Terra é mantida por um fluxo de energia proveniente do sol que passa pela biosfera. Por meio de processos fotossintéticos, a energia radiante é fixada em energia química potencial, utilizada por todos os componentes da cadeia alimentar para realizar os processos vitais (LARCHER, 2000). Para o autor, a radiação é também a fonte primária de energia para a reposição de matéria orgânica consumida na cadeia alimentar, regulando o balanço hídrico e o balanço de energia na Terra. Assim, a radiação não é para a planta somente uma fonte de energia, mas também um estímulo governando o condicionamento do desenvolvimento e às vezes funciona como um fator estressante.

Conforme Turton e Freiburger (1997), os processos ecológicos e fisiológicos de uma floresta dependem de um fator determinante que é a luminosidade, a qual pode influenciar positiva ou negativamente na germinação da semente, no desenvolvimento e no estabelecimento das plântulas jovens. Para Salisbury e Ross (1992), os processos do desenvolvimento vegetal estão intimamente relacionados à luz, tanto por sua importância na produção de fotossíntese como por representar um sinal seguro de mudança de estação, garantindo à planta preparar-se para condições adversas. Portanto, a luz, conforme Gomez-Pompa e Vázquez-Yanez (1976) é um dos fatores ambientais mais críticos na determinação do êxito de alguns indivíduos de certas espécies em relação a outras, sendo a competição por luminosidade de fundamental importância para o crescimento e a sobrevivência das espécies.

Em relação à luminosidade, estudos sobre o crescimento com árvores nativas são realizados para o conhecimento da resposta de diversas espécies submetidas a diferentes condições de luminosidade. Segundo Scalon e Alvarenga (1993), árvores nativas apresentam geralmente grande diversidade de respostas à luminosidade, principalmente quanto ao desenvolvimento vegetativo da parte aérea e à sobrevivência das mudas.

Para Dias Filho (1997), a eficiência no crescimento da planta está relacionada à habilidade adaptativa das plântulas às condições luminosas do ambiente. O crescimento de algumas espécies em ambientes com diferentes disponibilidades luminosas está estreitamente relacionado à capacidade de ajustar, eficaz e rapidamente, seu comportamento fisiológico e maximizar a aquisição de recursos em um ambiente.

Para Larcher (2000), todo o efeito de radiação ocorre por meio da absorção dos quanta de luz, para o qual é de grande importância o momento, a duração, a radiação e a composição da radiação. Segundo Chazdon e Fetcher (1984) e Januário et al. (1992), a estrutura das florestas tropicais permite que pequena quantidade de luz alcance o nível do solo (menos de 1% da radiação fotossinteticamente ativa).

Conforme Whatley e Whatley (1982), muitos aspectos do desenvolvimento das plantas dependem das respostas à presença ou ausência de luz, sendo que a luz é importante em todo o ciclo de desenvolvimento de vida da planta, desde a germinação da semente até o crescimento da planta como um todo. A germinação da semente pode ocorrer desde que tenha água, oxigênio e temperatura adequada, porém nem todas as espécies possuem sementes que germinam facilmente. A germinação envolve a ativação do embrião previamente quiescente ou dormente. Em espécies com sementes dormentes é necessário um estímulo adicional para que a germinação possa ocorrer. A luz dá o estímulo necessário para quebrar o bloqueio no metabolismo do embrião.

Dessa forma, para Osunkoya e Ash (1991) e Lee et al. (1997), o crescimento de muitas plântulas em florestas fica limitado à disponibilidade de luz, que varia com as horas do dia, com as estações do ano, com a movimentação das folhas do dossel ou à queda de outros indivíduos ao redor criando clareiras e levando à plântula a ficar exposta a repetidos episódios de alta luminosidade. Neste caso, para Claussen (1996), a luz aumenta normalmente por um período de meses ou anos, mas decai gradualmente com o restabelecimento da vegetação. Muitas plântulas desenvolvem estratégias para crescer e se estabelecer neste ambiente de pouca luminosidade.

De acordo com Campbell e Norman (1989), o dossel fechado e as clareiras, influenciam na incidência de luz, composição espectral, temperatura, umidade relativa do ar e do solo.

Conforme Souza e Buckeridge (2004), dentro do próprio dossel, o crescimento de folhas novas sombreia as mais antigas, causando uma grande redução da radiação fotossintética ativa. As folhas do dossel experimentam grandes mudanças diurnas na radiação fotossintética ativa, enquanto aquelas na sombra podem experimentar breves episódios de penumbra. Assim, para Jones e McLeod (1990), em baixas condições de luminosidade, a parte aérea retém maior quantidade de fotossintatos (produtos da fotossíntese) provocando um aumento da área foliar para aumentar a superfície fotossintética, assegurando maior rendimento em baixa intensidade luminosa, e consequentemente, compensar as baixas taxas

fotossintéticas por área foliar, uma característica de folhas sombreadas, diminuindo a quantidade de carbono para o crescimento das raízes.

A área foliar é normalmente um fator usado na avaliação da tolerância de espécies à sombra. Em condições de baixa quantidade de nutrientes e disponibilidade de água, as raízes retêm maior quantidade de carbono para se desenvolver mais em busca destes recursos, deixando menos nutrientes para as folhas. Consequentemente, o crescimento é limitado pela disponibilidade de nutrientes e água, como também a baixa luminosidade é um fator limitante para o desenvolvimento das raízes. O excesso de fotossintatos é transportado para as partes da planta onde há necessidade de maior captação de um determinado recurso (BROUWER, 1962).

De acordo com Lamb (1997) alguns fatores podem explicar as diferentes formações em um sub-bosque de uma floresta, assim como, podem determinar a dinâmica na regeneração e o recrutamento de novas espécies.

Para Whatley e Whatley (1982), algumas espécies possuem sementes que necessitam de pouca luz para germinar, enquanto outras necessitam de períodos alternados de luz e escuridão e outras, ainda, podem ter sua germinação inibida pela luz. A ativação do embrião resulta na síntese de ácido nucléico e proteínas. Com as mudanças nos níveis de hormônios, a plântula começa a crescer pela extensão da raiz e do caule. O estabelecimento da plântula envolve o desenvolvimento subsequente de forma que a mesma não mais depende dos nutrientes estocados e sim de seu aparelho fotossintético.

Para Inoue (1979), a germinação das sementes florestais terá influência tanto da intensidade luminosa como do fotoperíodo, uma vez que, a intensidade da luz necessária para induzir a germinação pode variar de 0,03 a 3000 Lux. É possível que a luz difusa tenha maior efeito na germinação que a luz direta e a obscuridade, pois algumas espécies sofrem a influência do fotoperíodo, caracterizado pela alternância entre períodos de luz e a obscuridade.

O alongamento do caule resulta de uma formação contínua, por divisão, de novas células no ápice do caule e do alongamento subsequente destas células, que de acordo com Whatley e Whatley (1982), tanto a divisão como o alongamento são comumente estimulados pela luz.

A estrutura do dossel, para Campbell e Norman (1989), pode provocar consequências indiretas, como as variações nos processos de fotossíntese, o alongamento das células vegetais, vulnerabilidade a patógenos, multiplicação de insetos e competição entre plantas jovens.

Conforme Larcher (2000), a vegetação é fortemente influenciada pela radiação a qual chega ao interior da cobertura florestal de diversas formas: diretamente pelas clareiras e pelas margens, e como radiação difusa proveniente da reflexão das folhas e da superfície do solo, ou ainda como radiação transmitida pelas folhas.

A atenuação da radiação na cobertura vegetal depende principalmente da densidade da folhagem, do arranjo das folhas no interior da vegetação e do ângulo existente entre a folha e a radiação incidente. A quantidade de luz em uma floresta pode ser expressa quantitativamente pela densidade das folhas na vegetação, através do Índice de Área Foliar - IAF (LARCHER, 2000).

Para Durigan (1999), a separação das espécies arbóreas em grupos ecológicos possibilita o entendimento e separação de espécies da floresta tropical, mediante seu agrupamento por funções e exigências, como é o caso de muitas espécies utilizadas com base na resposta à luz das clareiras ou a sombra do dossel da floresta, sendo classificadas em plantas pioneiras, climácicas e secundárias.

As espécies pioneiras têm rápido crescimento, conforme Durigan (1999) germinam e se desenvolvem em pleno sol, produz precocemente muitas sementes pequenas, em geral com dormência, a maior parte dispersada por animais. São consideradas especialistas de grandes clareiras (maiores que 200 m²). Surgem em clareiras geralmente com pequeno número de espécies e grande número de indivíduos.

As espécies climácicas, para Durigan (1999), crescem lentamente, germinam e se desenvolvem na sombra e produzem sementes grandes, normalmente sem dormência. Consideradas tolerantes à sombra, aparecem no sub-bosque ou no dossel da floresta. Os indivíduos desse grupo ocorrem em pequeno número. A densidade média ou alta de indivíduos de diferentes espécies resulta na riqueza desse grupo. Para o autor, grande parte das espécies florestais pertence ao grupo das secundárias, também classificadas como especialistas de pequenas clareiras. Sua principal característica é a capacidade de suas sementes germinarem a sombra, mas precisam de luz para se desenvolverem. São características do dossel ou do estado emergente da floresta.

3.4 MATERIAL E MÉTODO

3.4.1 Composição florística e similaridade da regeneração natural

A composição florística da regeneração natural foi analisada pela identificação e classificação taxonômica das espécies ocorrentes na floresta, entre os meses de agosto e dezembro de 2007.

Para a mensuração dos indivíduos pertencentes a regeneração natural foi utilizado paquímetro digital, obtendo-se o Diâmetro a Altura do Colo (DAC). Foram identificados todos os indivíduos com DAP < 10 cm e com altura superior a 30 cm.

Os indivíduos encontrados na regeneração natural foram agrupados em classes de DAC, pela fórmula de Sturges com amplitudes de 1 cm, sendo estimadas as 10 Classes de DAC: de 0 - <1 cm; 1 -<2 cm; 2 -<3 cm; ... 8 -<9 cm; 9 -<10 cm;

Os indivíduos da regeneração foram identificados, demarcados e catalogados pelo seu nome popular e científico com a utilização de bibliografias específicas. Das espécies que não foram identificadas *in loco* foi coletado material botânico, e levado para posterior identificação junto ao Herbário do Departamento de Engenharia Florestal da UNICENTRO - Campus de Irati.

Para quantificar a similaridade entre as comunidades vegetais, foi utilizado o Índice ou Coeficiente de Similaridade de Jaccard (*CJ*). Esse índice leva em conta a relação existente entre o número de espécies comuns e número total de espécies encontradas quando se comparam duas amostras (MULLELER-DOMBOIS e ELLENBERG, 1974). Para Felfli e Venturoli (2000) este índice pode ser utilizado para comparar floras gerais de grandes áreas, como também determinar a similaridade entre parcelas quanto à composição florística, com valor variando de 0 a 1. Quando todas as espécies são comuns em “A” e “B”, $CJ = 1$ e quando não existem espécies comuns entre “A” e “B”, $CJ = 0$.

3.4.2 Análise fitossociológica da regeneração natural

Foi realizada a avaliação da estrutura horizontal da regeneração natural através dos parâmetros fitossociológicos de Mueller-Dombois e Ellenberg (1974) apud SOARES et al., (2006), os quais são: Densidade Absoluta e Relativa; Dominância Absoluta e Relativa; Frequência Absoluta e Relativa; Valor de Importância e Valor de Cobertura.

Foram estimados também os Índices de Diversidade de Shannon-Weaver, Índice de Dominância de Simpson (C), os quais possibilitam inclusive comparação entre os diferentes tipos de vegetação.

Os cálculos dos Índices de Diversidade e dos parâmetros que descrevem a estrutura horizontal foram realizados por meio do suplemento para o Microsoft Excel, denominado FlorExCel, versão 1.0.4, desenvolvido pelo Prof. Dr. Julio Eduardo Arce do Departamento de Ciências Florestais da Universidade Federal do Paraná.

3.4.3 Avaliação da intensidade de luz

As metodologias utilizadas para mensurar as condições de luminosidade em sub-bosques de florestas, conforme Engelbrecht e Herz (2001) são geralmente indiretas, já que medidas diretas como a captação da densidade do fluxo de fótons fotossinteticamente ativos “photosynthetic photon flux density – PPFD” costumam ser trabalhosas e caras. Portanto, para estimar a quantidade de luz ou luminosidade na faixa visível do espectro que consegue penetrar no sub-bosque, foi usado um Luxímetro digital (Light Meter), modelo Panlux Eletronic com receptor de 40 mm de diâmetro, utilizando-se como unidade de medida o KLux.

As medições de incidência de luz foram realizadas no período de um ano, sendo realizadas ao todo 12 mensurações, uma a cada mês, sempre próximo do dia 15 de cada mês, abrangendo as quatro estações do ano (primavera, verão, outono, inverno).

A coleta dos dados foi realizada simultaneamente nas duas localidades, FMdeB e FMdeC, utilizando-se de dois operadores do Luxímetro, com relógios sincronizados, em um mesmo horário para início e término da atividade, sendo que o início da leitura foi sempre realizada as 12:45 horas, em um ponto demarcado com estaca de madeira a céu aberto (clareira) próximo da parcela e o término da leitura foi sempre realizado com a leitura no mesmo ponto, a céu aberto, as 13:15 horas. Esses dados foram coletados como testemunha.

A coleta de dados compreendeu dois momentos: a coleta de dados fora da unidade amostral e a coleta de dados dentro da unidade amostral.

As mensurações foram realizadas nas 16 subunidades distribuídas sistematicamente entre as 100 encontradas em cada unidade amostral de 1 ha. Em cada uma das subunidades foi demarcado com piquete (estaca de madeira), um ponto central servindo como referencial. A partir desse ponto foram realizadas cinco leituras da radiação, sendo uma leitura no ponto central, e outras quatro leituras, fazendo um giro de 360° ao redor do ponto central, com o

auxílio de uma bussola, nas posições norte, sul, leste e oeste, com a base do foto receptor do aparelho a uma distância de 1,0 m do ponto central e a 1,0 m do solo, como na Figura 09.

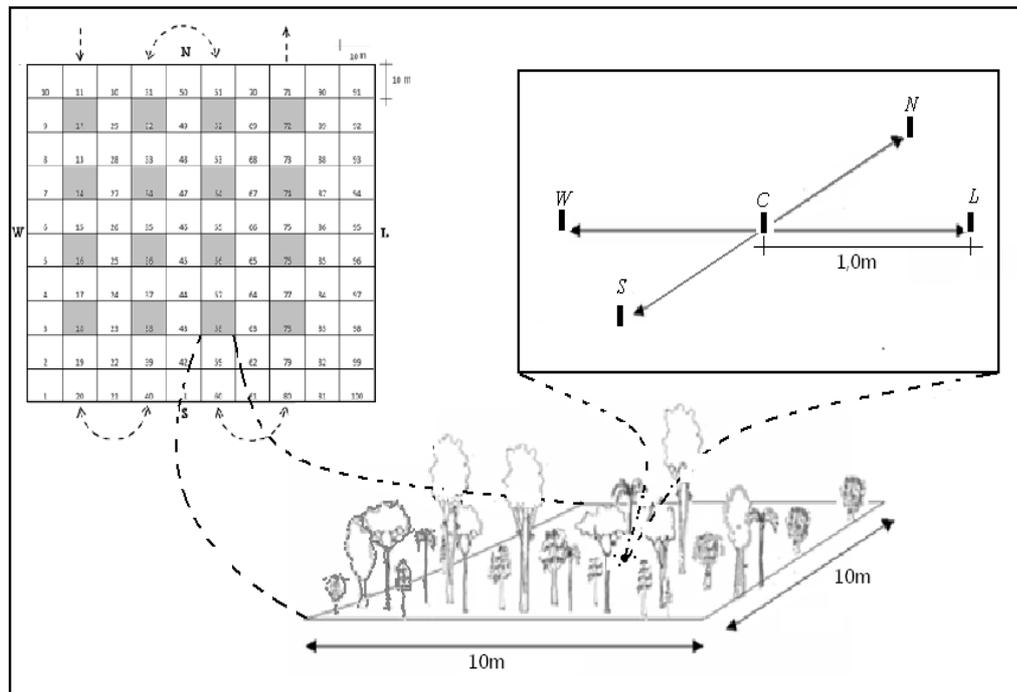


FIGURA 09: Distribuição dos pontos de coleta de luz nas 16 subunidades de 100 m² (10 m x 10 m) em uma unidade de 1 ha (100 m x 100 m).

A partir da leitura dos dados foi obtida a média aritmética dos valores obtidos em cada ponto, dividida pela média de valores obtidos em leituras a céu aberto, realizadas antes e depois da entrada na floresta. Com esses valores obteve-se a proporção da luminosidade a céu aberto que penetra no sub-bosque.

Desta forma foram obtidas 16 médias referentes às 16 subunidades, que foram avaliadas estatisticamente pelo teste t, para avaliar a diferença entre as médias ao nível de 1% de probabilidade.

3.5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.5.1 Composição florística da regeneração natural

As espécies ocorrentes nas 16 subunidades consideradas em cada uma das unidades amostrais do FMdeB estão relacionadas na Tabela 09.

TABELA 09: Relação das espécies ocorrentes na regeneração natural em FOM, no FMdeB no município de Rebouças – PR

FAMÍLIA	NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO DAS ESPÉCIES
Annonaceae	Ariticum-de-porco	<i>Rollinia rugulosa</i> Schlttdl.
Aquifoliaceae	Erva-mate	<i>Ilex paraquariensis</i> A. St.-Hil.
Celastraceae	Espinheira Santa	<i>Maytenus ilicifolia</i> Mart. ex Reissek
Euphorbiaceae	Branquilho	<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill.) L.B. Sm. & Downs
Fabaceae	Monjoleiro	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan
Lauraceae	Canela-guaica	<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees
Meliaceae	Cedro	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.
Myrsinaceae	Cainga	<i>Myrsine umbellata</i> Mart.
Myrtaceae	Murta	<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O. Berg
	Guabiroba	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> O. Berg.
	Pitanga	<i>Eugenia uniflora</i> L.
Malvaceae	Açoita-cavalo	<i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc.
Picramniaceae	Pau-amargo	<i>Picramnia parvifolia</i> Engl.
Salicaceae	Guaçatunga-grauda	<i>Casearia lasiophylla</i> Eichler
	Guaçatunga-vermelha	<i>Casearia obliqua</i> Spreng.
	Cafezeiro-do-mato	<i>Casearia silvestris</i> Sw.
Sapindaceae	Cuvatã	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.
	Vacum	<i>Allophylus edulis</i> (A. St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk.
Rutaceae	Mamica-de-cadela	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.

Por outro lado, as espécies ocorrentes nas 16 subunidades consideradas em cada uma das unidades amostrais FMdeC estão relacionadas na Tabela 10.

Tabela 10: Relação das espécies arbóreas ocorrentes em FOM, na área do FMdeC no município de Rebouças – PR.

FAMÍLIA	NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO DAS ESPÉCIES
Annonaceae	Ariticum	<i>Rollinia silvatica</i> (A. St. Hil.) Mart.
Aquifoliaceae	Erva-mate	<i>Ilex paraguariensis</i> A. St.-Hil.
	Caúna	<i>Ilex theazans</i> Mart. ex Reissek
Araucariaceae	Araucária	<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze
Canellaceae	Pimenteira	<i>Capsicodendron dinisii</i> (Schwacke) Occhioni
Celastraceae	Espinheira-santa	<i>Maytenus muelleri</i> Schwacke
Euphorbiaceae	Branquilha	<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill.) L.B. Sm. & Downs
Fabaceae	Sapuva	<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel
Lauraceae	Canela-guaicá	<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees
Malvaceae	Açoita-cavalo	<i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc.
Myrtaceae	Murta	<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O. Berg
	Sete-capote	<i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.) O. Berg
	Guabiroba	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> O. Berg.
	Pitanga	<i>Eugenia uniflora</i> L.
Picramniaceae	Pau-amargo	<i>Picramnia parvifolia</i> Engl.
Rubiaceae	Limão-do-mato	<i>Randia ferox</i> (Cham. & Schltld.) DC.
Rutaceae	Mamica-de-cadela	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.
Salicaceae	Cambroe	<i>Banara tomentosa</i> Clos
	Guaçatunga-graúda	<i>Casearia lasiophylla</i> Eichler
	Guaçatunga-vermelha	<i>Casearia obliqua</i> Spreng.
	Cafezeiro-do -mato	<i>Casearia silvestris</i> Sw.
Sapindaceae	Vacum	<i>Allophylus edulis</i> (A. St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk.
	Cuvatam	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.

As famílias que tiveram o maior número de espécies no FMdeB, evidenciando assim maior riqueza de espécies foram: Myrtaceae (3); Salicaceae (3); Sapindaceae (2); Annonaceae, Aquifoliaceae, Celastraceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Lauraceae, Malvaceae, Meliaceae, Myrsinaceae, Picramniaceae e Rutaceae, representadas por apenas uma espécie.

As famílias que tiveram o maior número de espécies no FMdeC, evidenciando assim maior riqueza de espécies foram: Myrtaceae (4); Salicaceae (4); Aquifoliaceae (2); Sapindaceae (2); Annonaceae, Araucariaceae, Canellaceae, Celastraceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Lauraceae, Malvaceae, Picramniaceae, Rubiaceae, Rutaceae, foram representadas por apenas uma espécie.

Referente à regeneração natural, considerando-se os indivíduos com DAP < 10 cm e com altura superior a 30 cm, em ambos os faxinais o número de indivíduos, famílias, gêneros e espécies, estão apresentadas na Tabela 11.

TABELA 11: Comparação das espécies da regeneração natural ocorrentes em uma FOM, na área do FMdeB e FMdeC no município de Rebouças – PR.

	FMdeB	FMdeC
Total de indivíduos/ha	1429	1271
Número de Famílias	14	15
Número de Gêneros	17	19
Número de Espécies	19	23

Com relação à riqueza florística, torna-se difícil encontrar parâmetros para comparação da florística da regeneração natural de FOM em Sistema Faxinal, porém existem estudos relevantes a respeito da análise florística para essa fisionomia florestal a nível estadual e regional brasileiro. No estado do Paraná a FOM se distribui ao longo dos três planaltos, onde foram realizados vários estudos, sendo que alguns deles são apresentados na Tabela 12.

A família Myrtaceae é a que apresenta maior destaque em estudos dessa fisionomia vegetal, estando presente em quase todos os trabalhos com grande representatividade, sendo também de destaque nas áreas de Faxinal, apresentando a família com maior número de espécies. Para Nascimento et al (2001), a FOM constitui um importante centro de dispersão da família Myrtaceae, sendo observado desde árvores de grande porte até arvoretas e arbustos que habitam o sub-bosque.

No FMdeB, destacam-se: a murta (*Blepharocalyx salicifolius*) com 63,68% dos indivíduos catalogados; a Guabiroba (*Campomanesia xanthocarpa*) com 0,84 %; a Pitanga (*Eugenia uniflora*) com 0,07% e o Cainga (*Myrcia hastschbachii*) com 0,07%.

No FMdeC destacam-se: a murta (*Blepharocalyx salicifolius*) com 29,27%; Pitanga (*Eugenia uniflora*) com 3,22%; Guabiroba (*Campomanesia xanthocarpa*) com 1,34%; Sete-capote (*Campomanesia guazumifolia*) com 1,34%.

TABELA 12: Relação de estudos das espécies da regeneração natural ocorrentes na região de ocorrência da FOM no Sul do Brasil.

Autor	Local	n° Famílias	n° Gêneros	n° Espécies	Principais famílias
*Liebsch e Acra (2002)	Tijucas do Sul Alt>50; DAP<10	32	54	89	Solanaceae (15); Asteraceae (14); Melastomataceae (13)
**Liebsch e Acra (2002)	Tijucas do Sul Alt>50; DAP<10	21	23	27	Melastomataceae (6); Solanaceae (6); Myrtaceae (5)
Bardal (2003)	Araucária Alt>1,30; PAP<15	23	36	39	Myrtaceae(11) Fabaceae (2) Lauraceae (2)
Pimentel et al. (2008)	Irati DAP<10	13	22	23	Fabaceae (4); Euphorbiaceae (3); Fabaceae- Mimosoideae (3)
Cordeiro (2005)	Guarapuava DAP<4,8	41	73	100	Solanaceae (12) Myrtaceae (9) Bignoniaceae (5)
Narvaes (2004)	São Francisco de Paula - RS Alt>1,3; CAP>3	46	88	92	Myrtaceae (21); Solanaceae (11); Lauraceae (10)
Caldato (1996)	Caçador – SC Alt>10, DAP<10	26	37	44	Myrtaceae (8); Lauraceae (4); Sapindaceae (3)

*(área A) área de mata utilizada para pastagem de bovinos a sete anos sem interferência

** (área B) área de floresta, restrita à retirada seletiva de madeira e trilhas de acesso.

Em se tratando de FOM, a composição florística em ambos os faxinais considera-se a ausência ou a baixa expressividade de algumas espécies típicas dessa fisionomia florestal, pertencentes principalmente as famílias: Lauraceae como a imbuia (*Ocotea porosa* (Nees) Barroso), Canela-sassafráz (*Ocotea odorifera* (Vell) Rohwer), Canela-pimenta (*Ocotea diospyrifolia* (Meisn.) Mez), Canela-imbuia (*Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez), Canela-amarela (*Nectandra lanceolata* Nees); Euphorbiaceae como o leiteiro (*Sapium glandulosum* (L.) Morong) ; Sapindaceae como o miguel-pintado (*Matayba elaeagnoides* Radlk.); Fabaceae - Mimosoidea como a bracatinga (*Mimosa scabrella* Benth.); Lamiaceae como o Tarumã (*Vitex megapotamica* (Spreng.) Moldenke.), entre várias outras.

O baixo índice do pinheiro (*Araucaria angustifolia*) na regeneração natural se deve primeiro ao reduzido número de indivíduos adultos em fase de produção de semente (pinhão), devido a exploração predatória que ocorreu até a década de 1970 na região, o que praticamente devastou os pinheirais. Em um levantamento fitossociológico dos indivíduos com DAP \geq 10 cm em parcelas temporárias distribuídas sistematicamente sobre uma área de 60,5 ha no FMdeC, Albuquerque et al. (2005), encontraram apenas 4 pinheiros (*Araucaria angustifolia*) com um VI de 1,53%, o que evidencia o reduzido número de matrizes

produtoras de semente. Em segundo lugar há uma grande intervenção antrópica na área e grande presença de animais (bovinos, eqüinos, suínos, caprinos, entre outros), o que dificulta o desenvolvimento natural da floresta, pois as sementes que caem no solo servem de alimento para os animais e assim nem chegam a germinar, ou quando germinam não chegam a se desenvolver e atingir o estrato superior da floresta sendo pisoteada ou devorada pelos animais presentes na área.

O Índice de Similaridade de Jaccard (*CJ*), entre as áreas de Faxinal, foi calculado levando em consideração as unidades amostrais da comunidade arbórea do FMdeB e FMdeC, obtendo-se uma similaridade de 0,62 ou 62% de similaridade, entre as duas áreas, o que indica a existência de homogeneidade entre as duas unidades amostrais, pois segundo Oliveira e Rotta (1982), este índice tem a finalidade de analisar a homogeneidade entre as unidades amostrais quanto ao número de espécies presentes. As duas áreas são relativamente próximas, pois a distância entre ambas é de aproximadamente cinco quilômetros o que evidencia que as condições ambientais são praticamente as mesmas para clima, relevo e tipo de solo. De acordo com Oliveira e Rotta (1982), a diferença de solo é um dos fatores que promovem resultados de índices muito baixos entre algumas parcelas. Segundo os mesmos autores o segundo fator que mais contribui para um valor baixo de similaridade florística é a exploração concentrada de madeira na área ou em parte desta.

Tanto no do FMdeB quanto no e FMdeC a exploração madeireira foi intensa ao longo dos anos. Sendo assim, apesar de o e FMdeC apresentar menor área e maior intensidade de exploração madeireira, o índice de similaridade entre as duas localidades revelou-se relativamente alto devido a proximidade entre as áreas, o que faz com que a cultura extrativista em relação a espécie seja similar.

3.5.2 Análise fitossociológica da regeneração natural

No FMdeB, quanto a análise dos parâmetros fitossociológicos da regeneração natural, observou-se o predomínio da murta (*Blepharocalyx salicifolius*), que corresponde a 49,38% do VI da comunidade total analisada, seguida do cafezeiro-do-mato (*Casearia silvestris*) com 17,09% do VI, da guaçatunga-vermelha (*Casearia obliqua*) com 8,88% do VI. Juntas correspondem a 75,35% do VI, da comunidade arbórea, como apresenta a Tabela 13.

TABELA 13: Relação das espécies da regeneração natural ordenadas por VI, ocorrentes em FOM, no FMdeB em Rebouças, PR.

Espécies	Dens		Dom		Freq		VC		VI
	N	Abs	Abs	Abs	Rel	Rel	Rel	%	%
.	Ind	Ind/ha	m ² /ha		%	%	%	0-100	0-100
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	910	5688	3,08	100,0	63,68	68,45	16,00	66,06	49,38
<i>Casearia sylvestris</i>	355	2219	0,47	100,0	24,84	10,42	16,00	17,63	17,09
<i>Casearia obliqua</i>	63	394	0,33	93,75	4,41	7,23	15,00	5,82	8,88
<i>Ilex paraguariensis</i>	19	119	0,44	56,25	1,33	9,78	9,00	5,56	6,70
<i>Rollinia rugulosa</i>	31	194	0,06	62,50	2,17	1,31	10,00	1,74	4,49
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	12	75	0,08	37,50	0,84	1,70	6,00	1,27	2,85
<i>Cupania vernalis</i>	9	56	0,00	37,50	0,63	0,06	6,00	0,34	2,23
<i>Luehea divaricata</i>	5	31	0,00	25,00	0,35	0,09	4,00	0,22	1,48
<i>Pricamnia parvifolia</i>	4	25	0,00	25,00	0,28	0,04	4,00	0,16	1,44
<i>Allophylus edulis</i>	7	44	0,00	18,75	0,49	0,04	3,00	0,27	1,18
<i>Casearia lasiophylla</i>	5	31	0,03	12,50	0,35	0,78	2,00	0,56	1,04
<i>Cedrela fissilis</i>	2	12	0,00	12,50	0,14	0,01	2,00	0,07	0,72
<i>Sebastiania commersoniana</i>	1	6	0,00	6,25	0,07	0,04	1,00	0,05	0,37
<i>Maytenus ilicifolia</i>	1	6	0,00	6,25	0,07	0,03	1,00	0,05	0,37
<i>Ocotea puberula</i>	1	6	0,00	6,25	0,07	0,01	1,00	0,04	0,36
<i>Myrcia hastschbachii</i>	1	6	0,00	6,25	0,07	0,01	1,00	0,04	0,36
<i>Eugenia uniflora</i>	1	6	0,00	6,25	0,07	0,01	1,00	0,04	0,36
<i>Parapiptadenia rígida</i>	1	6	0,00	6,25	0,07	0,00	1,00	0,04	0,36
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	1	6	0,00	6,25	0,07	0,00	1,00	0,04	0,36
TOTAL	1429	8931	4,49	625,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

N = Número de Indivíduos; Dens Abs = número de indivíduos por hectare; Dom Abs = Área Basal (m²/ha); Freq Abs = Frequência absoluta; Dens Rel = Área Basal Relativa (%); Dom Rel = Densidade Relativa (%); Freq Rel = Frequência Relativa (%); VC = Valor de Cobertura (0-100%); VI = Valor de Importância (0-100%).

As espécies tradicionais do Sistema Faxinal, apareceram em uma proporção bastante reduzida de indivíduos, como é o caso do pinheiro (*Araucaria angustifolia*) e a imbuia (*Ocotea porosa*) que não apresentaram indivíduos catalogados e da erva-mate (*Ilex paraguariensis*) com 19 indivíduos e VI de 6,70%, o que demonstra que a vegetação típica dos Faxinais encontra-se descaracterizada e de certa forma degradada, com pouca possibilidade de recuperação de suas características a partir da regeneração natural.

No FMdeC, quanto a análise das variáveis fitossociológicas da regeneração natural, observou-se o predomínio da murta (*Blepharocalyx salicifolius*), que corresponde a 28,59% do VI da comunidade total analisada, seguida do cafezeiro-do-mato (*Casearia sylvestris*) com 21,42% do VI, do ariticum (*Rollinia silvatica*) com 14,48% do VI e da guaçatunga-vermelha (*Casearia obliqua*) com 8,98% do VI. Juntas correspondem a 73,18% do VI, da comunidade arbórea, conforme a Tabela 14.

TABELA 14: Relação das espécies arbóreas ocorrentes em FOM, na área do FMdeC no município de Rebouças, PR.

Espécies	Dens		Dom	Freq	Dens		Dom	Freq	VC	VI
	N	Abs	Abs	Abs	Rel	Rel	Rel	%	%	
	Ind	Ind/ha	m ² /ha		%	%	%	0-100	0-100	
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	372	2325	2,03	100,0	29,27	44,88	10,74	37,07	28,30	
<i>Casearia silvestris</i>	452	2825	0,81	100,0	35,56	17,95	10,74	26,75	21,42	
<i>Rollinia silvatica</i>	161	1006	0,94	93,75	12,67	20,70	10,07	16,68	14,48	
<i>Casearia obliqua</i>	113	706	0,33	100,0	8,89	7,31	10,74	8,10	8,98	
<i>Eugenia uniflora</i>	41	256	0,05	62,50	3,23	1,14	6,71	2,18	3,69	
<i>Pricamnia parvifolia</i>	20	125	0,08	62,50	1,57	1,69	6,71	1,63	3,33	
<i>Banara tomentosa</i>	14	88	0,01	62,50	1,10	0,13	6,71	0,61	2,65	
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	17	106	0,00	50,00	1,34	0,10	5,37	0,72	2,27	
<i>Campomanesia guazumifolia</i>	17	106	0,01	43,75	1,34	0,19	4,70	0,76	2,07	
<i>Luehea divaricata</i>	13	81	0,02	43,75	1,02	0,34	4,70	0,68	2,02	
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	8	50	0,01	43,75	0,63	0,30	4,70	0,47	1,88	
<i>Casearia lasiophylla</i>	9	56	0,12	18,75	0,71	2,65	2,01	1,68	1,79	
<i>Allophylus edulis</i>	7	44	0,00	31,25	0,55	0,06	3,36	0,30	1,32	
<i>Capsicodendron dinisii</i>	7	44	0,06	18,75	0,55	1,26	2,01	0,91	1,28	
<i>Maytenus ilicifolia</i>	5	31	0,00	18,75	0,39	0,09	2,01	0,24	0,83	
<i>Ocotea puberula</i>	4	25	0,00	18,75	0,31	0,03	2,01	0,17	0,78	
<i>Ilex paraguariensis</i>	1	6	0,05	6,25	0,08	1,03	0,67	0,55	0,59	
<i>Araucaria angustifolia</i>	3	19	0,00	12,50	0,24	0,09	1,34	0,16	0,56	
<i>Randia armata</i>	2	13	0,00	12,50	0,16	0,04	1,34	0,10	0,51	
<i>Cupania vernalis</i>	2	13	0,00	12,50	0,16	0,00	1,34	0,08	0,50	
<i>Sebastiania commersoniana</i>	1	6	0,00	6,25	0,08	0,01	0,67	0,05	0,25	
<i>Machaerium stipitatum</i>	1	6	0,00	6,25	0,08	0,01	0,67	0,04	0,25	
<i>Ilex theazans</i>	1	6	0,00	6,25	0,08	0,00	0,67	0,04	0,25	
TOTAL	1271	7944	4,53	931,25	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	

As espécies tradicionais do Sistema Faxinal, apareceram em uma proporção bastante reduzida de indivíduos, como é o caso do pinheiro (*Araucaria angustifolia*) que apresentou apenas três indivíduos e obteve um VI de 0,56%, e da erva-mate (*Ilex paraguariensis*) com um indivíduo e VI de 0,59%, o que demonstra que a vegetação típica dos faxinais encontra-se descaracterizada e de certa forma degradada

Os DAC encontrados na área foram divididos em classes pela fórmula de Sturges, com amplitudes de 1 cm. As classes de DAC no FMdeB e no FMdeC estão apresentadas na Figura 10 e Figura 11.

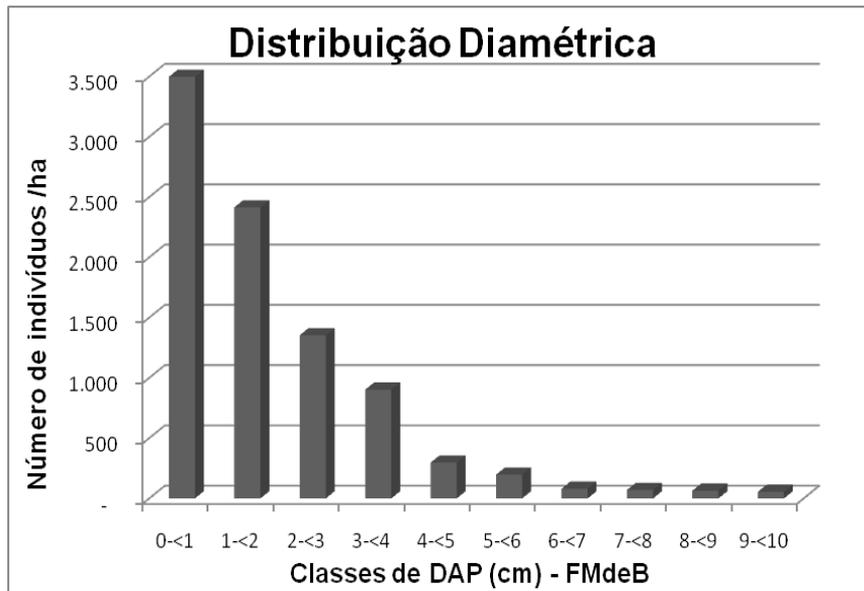


FIGURA 10: Distribuição da regeneração natural por Classes de DAC, em um fragmento de FOM no FMdeB no município de Rebouças – PR.

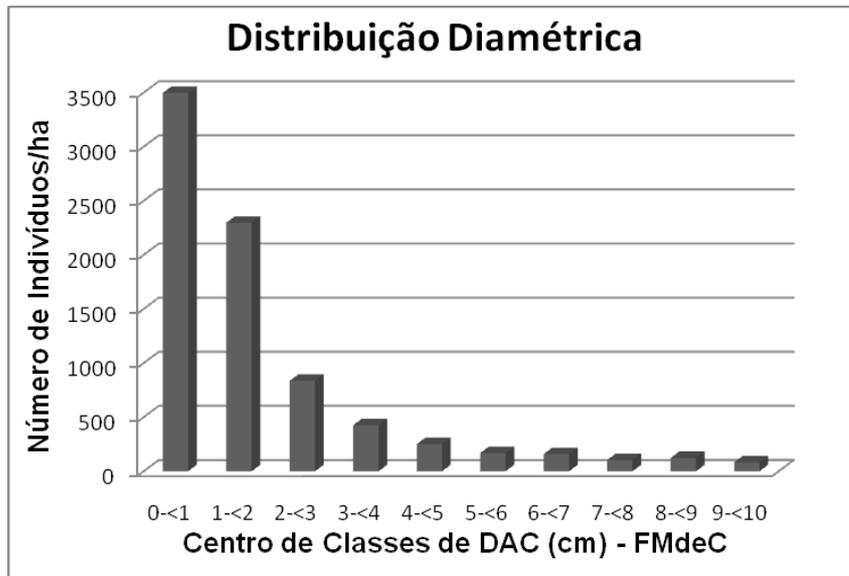


FIGURA 11: Distribuição da regeneração natural por Classes de DAC, em um fragmento de FOM no FMdeC no município de Rebouças – PR.

As duas áreas apresentaram a curva característica em forma de “J invertido”, o que caracteriza regeneração típica de floresta multietêneas, com número acentuado nos centros de classes menores, regredindo em número de indivíduos com o aumento do diâmetro dos centros de classe. Para Longhi e Faehser (1980), nas florestas tropicais multietêneas o maior número de indivíduos concentra-se nas menores classes e vai decaindo nas classes de maior diâmetro, o que revela uma distribuição em "J invertido", igualmente encontrado por Oliveira e Rotta (1982) e Silva (2003).

Dos DAC encontrados na área do FMdeB, estima-se que 39,15% do número de indivíduos por hectare pertencem a classe de DAC (0-<1 cm), com predomínio da murta (*Blepharocalyx salicifolius*), com 2.025 indivíduos/ha, seguida do cafezeiro-do-mato (*Casearia silvestris*), com 1.084 indivíduos/há e da Guaçatunga-vermelha (*Casearia obliqua*), com 173 indivíduos/ha; 27,03% pertencem a classe de DAC (1-<2 cm), com predomínio da murta (*Blepharocalyx salicifolius*), com 1.350 indivíduos/ha, seguida do cafezeiro-do-mato (*Casearia silvestris*), com 722 indivíduos/ha e a guaçatunga-vermelha (*Casearia obliqua*), com 115 indivíduos/ha; 15,15% pertencem a classe de DAC (2-< 3), com predomínio da murta (*Blepharocalyx salicifolius*), com 1.077 indivíduos/ha, seguida do cafezeiro-do-mato (*Casearia silvestris*), com 232 indivíduos/há e ariticum-de-porco (*Rollinia rugulosa*) com 23 indivíduos/ha; 10,10% pertencem a classe de DAC (3-<4 cm), com predomínio da murta (*Blepharocalyx salicifolius*), com 717 indivíduos/há, seguida da cafezeiro-do-mato (*Casearia silvestris*), com 155 indivíduos/há e ariticum-de-porco (*Rollinia rugulosa*) com 15 indivíduos/ha; 3,32% pertencem a classe de DAC (4-<5 cm), com predomínio da murta (*Blepharocalyx salicifolius*), com 225 indivíduos/ha, seguida da guaçatunga-vermelha (*Casearia obliqua*), com 30 indivíduos/há e da erva-mate (*Ilex paraguariensis*) com 19 indivíduos /ha; 2,20% pertencem a classe de DAC (5-<6 cm), com predomínio da murta (*Blepharocalyx salicifolius*), com 150 indivíduos/ha, seguida da erva-mate (*Ilex paraguariensis*) com 23 indivíduos e da guaçatunga-vermelha (*Casearia obliqua*) com 20 indivíduos/ha; 0,9% pertencem a Classe de DAC (6-<7 cm), com predomínio da murta (*Blepharocalyx salicifolius*) com 49 indivíduos/ha, seguida da erva-mate (*Ilex paraguariensis*), com 15 indivíduos/ha e da guaçatunga-vermelha (*Casearia obliqua*), com 15 indivíduos/ha; 0,78% pertencem a classe de DAC (7-<8 cm), com predomínio da murta (*Blepharocalyx salicifolius*) com 32 indivíduos/ha, seguida da erva-mate (*Ilex paraguariensis*), com 12 indivíduos/ha e da guaçatunga-vermelha (*Casearia obliqua*) com 10 indivíduos/ha; 0,72% pertencem a classe de DAC (8-<9 cm), com predomínio da murta (*Blepharocalyx salicifolius*) com 38 indivíduos/ha, seguida da erva-mate (*Ilex paraguariensis*) com 19 indivíduos/ha e da guaçatunga-vermelha (*Casearia obliqua*) com 8 indivíduos/ha; 0,65% pertencem a classe de DAC (9-<10 cm), com predomínio da murta (*Blepharocalyx salicifolius*) com 25 indivíduos/ha, seguida da erva-mate (*Ilex paraguariensis*), com 12 indivíduos/ha e da guaçatunga-vermelha (*Casearia obliqua*) com 55 indivíduos/ha. A murta (*Blepharocalyx salicifolius*), foi a espécie predominante em todas as classes de DAC, com cerca de 5688 indivíduos/ha, bem distribuídos por todas as classes de diâmetro.

Dos DAC encontrados na área do FMdeC, estima-se que 45,30% do número de indivíduos por hectare pertencem a classe de DAC (0-<1 cm), com predomínio do cafezeiro-do-mato (*Casearia silvestris*) com 1.511 indivíduos/ha, seguida da murta (*Blepharocalyx salicifolius*) com 848 indivíduos/ha e do ariticum (*Rollinia silvatica*) com 367 indivíduos/ha; 30,13 pertencem a classe de DAC (1-<2 cm), com predomínio do cafezeiro-do-mato (*Casearia silvestris*) com 1.007 indivíduos/ha, seguida da murta (*Blepharocalyx salicifolius*) com 565 indivíduos/ha e do ariticum (*Rollinia silvatica*) com 245 indivíduos/ha; 7,99% pertencem a classe de DAC (2-<3 cm), com predomínio da murta (*Blepharocalyx salicifolius*) com 289 indivíduos/ha, seguida do cafezeiro-do-mato (*Casearia silvestris*) com 124 indivíduos/ha e do ariticum (*Rollinia silvatica*) com 113 indivíduos/ha; 5,30% pertencem a classe de DAC (3-<4 cm), com predomínio da murta (*Blepharocalyx salicifolius*) com 192 indivíduos/ha, seguida do cafezeiro-do-mato (*Casearia silvestris*) com 82 indivíduos/ha e do ariticum (*Rollinia silvatica*) com 75 indivíduos/ha; 3,13% pertencem a classe de DAC (4-<5 cm), com predomínio da murta (*Blepharocalyx salicifolius*) com 124 indivíduos/ha, seguida do ariticum (*Rollinia silvatica*) com 64 indivíduos/ha e da guaçatunga-vermelha (*Casearia obliqua*) com 27 indivíduos/ha; 2,05% pertencem a classe de DAC (5-<6 cm), com predomínio da murta (*Blepharocalyx salicifolius*) com 82 indivíduos/ha, seguida do ariticum (*Rollinia silvatica*) com 42 indivíduos/ha e da guaçatunga-vermelha (*Casearia obliqua*) com 27 indivíduos/ha; 1,95% pertencem a classe de DAC (6-<7 cm), com predomínio da murta (*Blepharocalyx salicifolius*) com 83 indivíduos/ha, seguida do ariticum (*Rollinia silvatica*) com 30 indivíduos/ha e do cafezeiro-do-mato (*Casearia silvestris*) com 23 indivíduos/ha; 1,30% pertence a classe de DAC (7-<8 cm), com predomínio da murta (*Blepharocalyx salicifolius*) com 55 indivíduos/ha, seguida do ariticum (*Rollinia silvatica*) com 20 indivíduos/ha e do cafezeiro-do-mato (*Casearia silvestris*) com 15 indivíduos/ha; 1,52% pertencem a classe de DAC (8-<9 cm), com predomínio da murta (*Blepharocalyx salicifolius*) com 53 indivíduos/ha, seguida do ariticum (*Rollinia silvatica*) com 30 indivíduos/ha e do cafezeiro-do-mato (*Casearia silvestris*) com 23 indivíduos/ha; 0,74% pertencem a classe de DAC (9-<10 cm), com predomínio da murta (*Blepharocalyx salicifolius*) com 21 indivíduos/ha, seguida do ariticum (*Rollinia silvatica*) com 20 indivíduos/ha e do cafezeiro-do-mato (*Casearia silvestris*) com 8 indivíduos/ha.

O cafezeiro-do-mato (*Casearia silvestris*), foi a espécie predominante, com cerca de 2.825 indivíduos/ha, apresentando o maior número de indivíduos/ha nas classes (0-<1cm) e (1-<2 cm), por outro lado a murta (*Blepharocalyx salicifolius*) apresentou maior número de indivíduos/ha nas demais classe de DAC.

As espécies de maior destaque na regeneração no FMdeB foram: Murta (*Blepharocalyx salicifolius*), cafezeiro-do-mato (*Casearia silvestris*), guaçatunga-vermelha (*Casearia obliqua*), erva-mate (*Ilex paraguariensis*), ariticum-de-porco (*Rollinia rugulosa*). No FMdeC as espécies de destaque foram: cafezeiro-do-mato (*Casearia silvestris*), murta (*Blepharocalyx salicifolius*), ariticum (*Rollinia silvatica*), guaçatunga-vermelha (*Casearia obliqua*), Pitanga (*Eugenia uniflora*).

A Murta (*Blepharocalyx salicifolius*) tem uma grande dispersão sendo a predominante em ambas as áreas com o maior Valor de Importância tanto no FMdeB VI (49,83%), como no FMdeC VI (28,30%). O cafezeiro-do-mato (*Casearia silvestris*) foi a segunda espécie com o maior Valor de Importância tanto no FMdeB VI (17,09%) como no FMdeC com VI (21,42%). Ambas as espécies apresentaram maior número de indivíduos em todas as classes, como representadas nas Figuras 12 e 13.

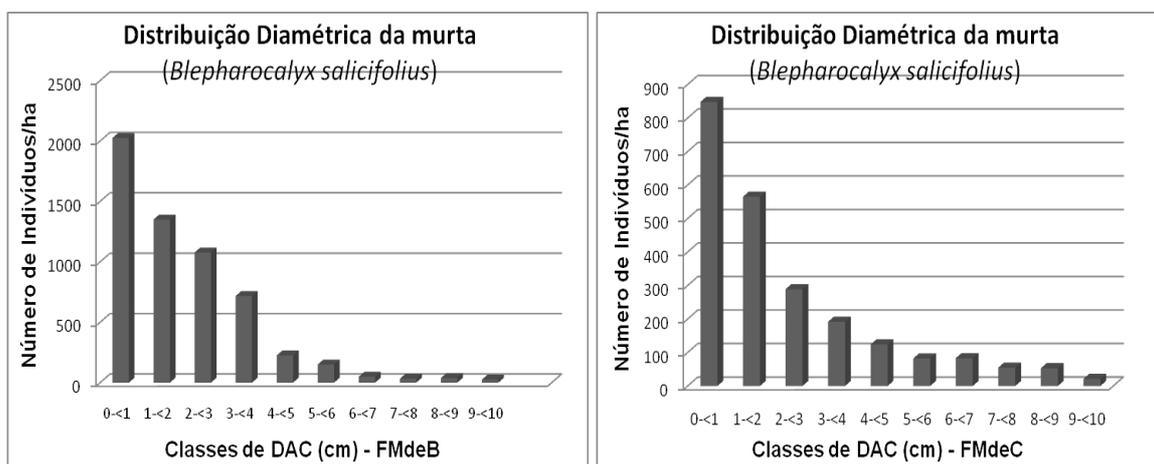


FIGURA 12: Distribuição diamétrica das classes de DAC da regeneração natural para a Murta (*Blepharocalyx salicifolius*), no FMdeB e no FMdeC em Rebouças-PR.

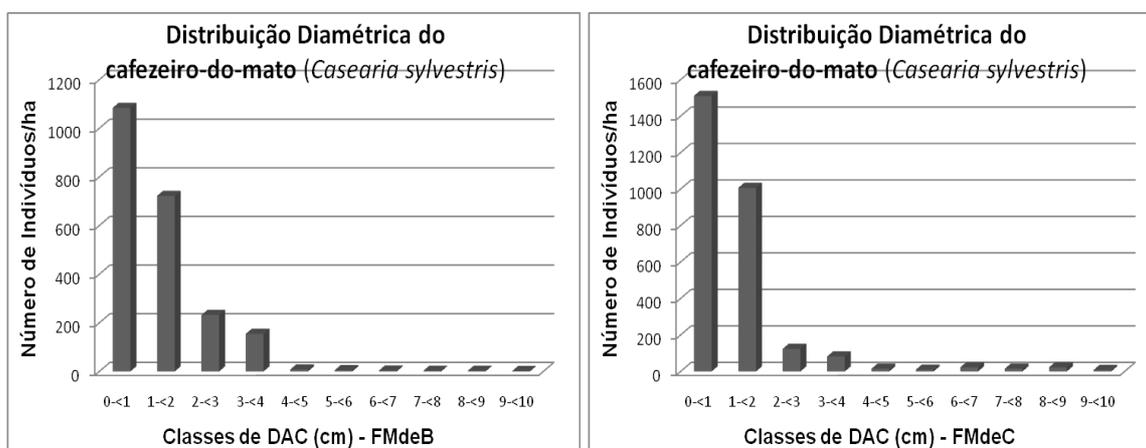


FIGURA 13: Distribuição diamétrica das classes de DAC da regeneração natural para o cafezeiro-do-mato (*Casearia silvestris*) no FMdeB e FMdeC em Rebouças-PR.

As espécies frutíferas surgem no terceiro lugar no FMdeC, como o ariticum (*Rollinia silvatica*) e em quinto a Pitanga (*Eugenia uniflora*), enquanto que no FMdeB o ariticum-deporco (*Rollinia rugulosa*) só aparece como quinto lugar em número de indivíduos/ha e pelo VI, o que demonstra que as espécies frutíferas silvestres, que por muito tempo serviu como base alimentar para os animais que vivem soltos na floresta, encontram-se bastante reduzidas em termos de regeneração natural, tanto pela falta de semente, quanto pela dificuldade de germinação como pela dificuldade que a plântula tem de se estabelecer, sendo pisoteada ou devorada pelos animais que transitam pela área.

3.5.3 Índices de Diversidade

Os principais índices, obtidos em ambas as áreas de estudo, são apresentadas na Tabela 15. Os índices de diversidade (H') obtidos, nas duas áreas de Faxinal foram inferiores aos trabalhos analisados para a região de abrangência da FOM. Porém os Índices de Diversidade do FMdeC estão mais próximos aos Índices de Diversidade dos trabalhos citados, o que indica maior diversidade em relação ao FMdeB.

Com base no resultado o Índice de Dominância de Simpson (C), obtido pode ser considerado baixo para ambas as áreas, pois o mesmo mede a probabilidade de dois indivíduos, selecionados ao acaso na amostra, pertencer à mesma espécie, com valores estimados de (C) variando de 0 a 1, sendo que para valores próximos de um, a diversidade é considerada maior.

TABELA 15: Comparação dos Índices de Diversidade no FMdeB e FMdeC, no Município de Rebouças-PR

Índices	FMdeB	FMdeC	Parâmetros
Índice de diversidade Shannon-Weaver (H')	1,11	1,81	* (H') < 4,5
Índice de Dominância de Simpson (C)	0,47	0,24	** 0 - 1
Quociente de Mistura de Jentsch (QM)	1: 8	1: 6	*** 0 - 1

Valores de Shannon-Weaver (H') para outros estudos

SEMA-RS/UFSM, (2002)	Rio Grande do Sul	1,79
Narvaes (2004)	Araucária - PR	2,21
Bardal (2003)	Araucária - PR	2,49
Pimentel et al. (2007)	Irati - PR	2,68
Roderjan (2003)	Guarapuava - PR	2,81
Silva (2003)	Guarapuava - PR	3,36
Rondon Net et al. (2002)	Curitiba - PR	3,43
Durigan (1999)	São João do Triunfo	3,51

3.5.4 Influência da luz na floresta

A luz como um fator ambiental, é de vital importância para a perpetuação de comunidades florestais, por ser a “matéria prima” da fotossíntese, e o início de qualquer cadeia alimentar no globo. Assim é de grande importância o conhecimento das atividades vegetais em resposta a luminosidade.

A partir da média aritmética dos valores referentes às 16 subunidades, que foram avaliadas estatisticamente pelo teste t, encontrou-se uma igualdade entre as médias anuais do FMdeB e FMdeC. Assim, pode-se considerar que não há diferença na quantidade de luz que penetra no sub-bosque ao longo do ano.

O percentual de luz incidente na área que atinge o sub-bosque nas duas áreas de floresta com Sistema Faxinal foi avaliado estatisticamente pelo teste t, evidenciando que não existe diferença significativa entre os dados percentuais, apresentados na Figura 14.

No FMdeB a média geral de luz que consegue adentrar na floresta atingindo a regeneração é de 15,6%. No FMdeC a média geral de luz que consegue adentrar na floresta atingindo a regeneração é de 15,7%.

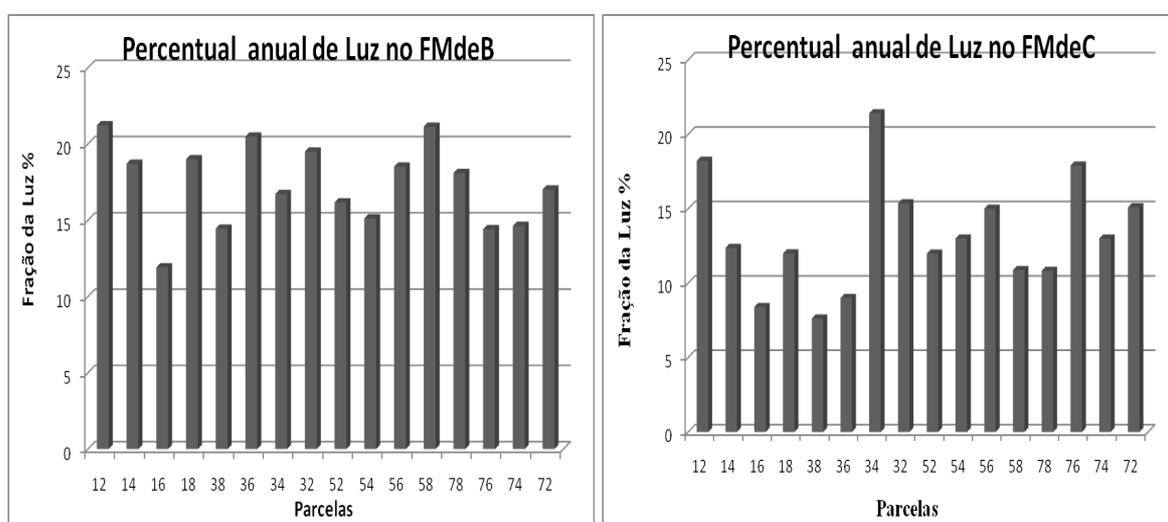


FIGURA 14: Distribuição do percentual de Luz anual em 16 pontos no interior da floresta FMdeB e FMdeC.

Segundo Januário et al. (1992) a estrutura das florestas tropicais permite que pequena quantidade de luz alcance o nível do solo (menos de 1% da radiação fotossinteticamente ativa). Dessa forma, o crescimento de muitas plântulas em florestas fica limitado à disponibilidade de luz que varia com as horas do dia, com as estações do ano. No FMdeB e FMdeC as médias percentuais de luz apresentam pequenas variações ao longo das estações do ano, apresentadas na Figura 15.

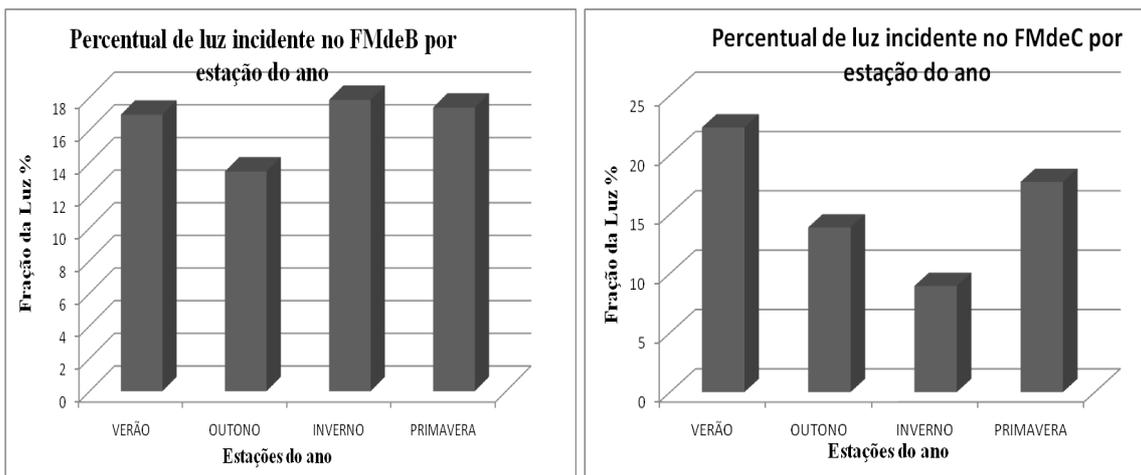


FIGURA 15: Distribuição do percentual de Luz anual em 16 pontos no FMdeB e FMdeC em Rebouças – PR.

Podem ocorrer variações com a movimentação das folhas do dossel ou à queda de outros indivíduos ao redor, criando clareiras e levando à plântula a ficar exposta a repetidos episódios de alta luminosidade.

3.6 CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos conclui-se que:

- Há uma similaridade florística entre os dois faxinais, indicando a existência de homogeneidade quanto ao número de espécies presentes nas duas unidades amostrais.
- Há uma ausência ou baixa expressividade de algumas espécies típicas dessa fisionomia florestal, pertencentes principalmente as famílias: Lauraceae como a imbuia (*Ocotea porosa*), Canela-sassafráz (*Ocotea odorifera*), Canela-pimenta (*Ocotea diospyrifolia*) Mez, Canela-imbuia (*Nectandra megapotamica*), Canela-amarela (*Nectandra lanceolata*); Euphorbiaceae como o leiteiro (*Sapium glandulatum*); Sapindaceae como o miguel-pintado (*Matayba elaeagnoides*); Fabaceae-Mimosoideae como a bracatinga (*Mimosa scabrella*); Lamiaceae como o Tarumã (*Vitex megapotamica*), entre várias outras.
- O baixo índice do pinheiro (*Araucaria angustifolia*) na regeneração natural pode estar associado a dois fatores: o reduzido número de indivíduos adultos em fase de produção de semente (pinhão), que pode ser consequência da exploração predatória que ocorreu em década anteriores na região, o que evidencia o reduzido número de matrizes produtoras de semente; a intervenções antrópicas na área, caracterizada pela precíua presença de animais (bovinos, eqüinos, suínos, caprinos entre outros), que se alimentam do pinhão na época de amadurecimento das pinhas, dificultando a germinação e o estabelecimento das plântulas sendo pisoteadas ou devoradas pelos animais presentes na área.
- Com relação aos dados referentes à luminosidade observou-se que o percentual de luz que atinge a regeneração em ambas as áreas é de 15,6%. Assim, pode-se concluir que os resultados deste estudo indicam que fatores históricos e ecológicos constituem importantes elementos caracterizadores da composição e riqueza de espécies; a condição de luz estabelecida no sub-bosque não é um fator de impedimento à regeneração das espécies arbóreas, apesar da dominância da murta (*Blepharocalyx salicifolius*), aspectos estes relacionados ao manejo tradicional.

3.7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBUQUERQUE, J. M. de; GOMES, G. S.; WATZLAWICK, L. F.; VALÉRIO, Á. F. Análise fitossociológica do componente arbóreo de Floresta Ombrófila Mista em um Sistema Faxinal no município de Rebouças-PR. In: ENCONTRO DOS POVOS DOS FAXINAIS, 1. 2005, Irati. **Anais...**, Irati: UNICENTRO, 2005, p. 81-91.
- BARDDAL, M. L. Fitossociologia do sub-bosque de uma Floresta Ombrófila Mista aluvial no município d Araucária, PR. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 14, n. 1, p. 35-45, 2003.
- BROUWER, R. Nutritive influences on the distribution f dry matter in the plant. **Netherlands Journal of Agricultural Sciences**. Netherland. n.10. p.31-39, 1962.
- CALDATO, S. L.; FLOSS, P. A.; DA CROCE, D. M.; LONGHI, S. J. Estrutura da regeneração natural, banco de sementes e chuva de sementes na Reserva Genética Florestal de Caçador, SC. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.6, n.1, p.27-38, 1996.
- CAMPBELL, C. S.; NORMAN, J. M. The description and measurement de plant canpy structure. In: RUSSEL, G.; MARCHALL, B.; JARVIS, P. G. **Plant canopies: Their growth, form and function**. Cambridge: Cambridge University, 1989. 178p.
- CANHAM, C. D. Growth and canopy archhitecture of shade-tolerante trees: response to canopy gaps. **Ecology**, v.69, n.3, p.786-795, 1988
- CANHAM, C. D.; DENSLOW, J. S.; PLATT, W. J; RUNKLE, J. R.; SPIES, T. A.; WHITE, P. S. Light regimes beneath closed canopies and tree fall gaps in Temperate and Tropical Forest. **Canadian Journal of forest Research**, v.20, p.620-631, 1990.
- CASTRO, E. M.; PINTO, J. E. B. P.; ALVARENGA, A. A.; LIMA JÚNIOR, E. C.; BERTOLUCCI, S. K. V.; SILVA FILHO, J. L.; VIEIRA, C. V.. Crescimento e anatomia foliar de plantas jovens de *Mikania glomerata* Sprengel (Guaco) submetidas a diferentes fotoperíodos. **Ciência e Agrotecnologia**. Lavras – MG, v. 27, p.1293-1300, 2003.
- CHAZDON, R. L; FETCHER, N.. Photosynthetic lighth environment in a lowland tropical rain forest in Costa Rica. **Journal of Ecology**, v. 72, p. 553-564, 1984.
- CLAUSSEN, J. W. Acclimation abilities of three tropical rainforest seedlings to an increase in light intensity. **Forest Ecology and Management**, v. 80, p. 245-255, 1996.
- CORDEIRO, J. **Levantamento florístico e caracterização fitossociológica de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista em Guarapuava, Pr.** 2005. 131f. Dissertação (Mestrado em Biologia) - Universidade Federal de Paraná, Curitiba, 2005.
- DIAS FILHO, M. B. Physiological response of *Solanum crinitum* Lam. to contrasting light environments. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 32, p. 789-796, 1997.
- DURIGAN, G. Técnicas silviculturais á restauração. In: **SIMPÓSIO SOBRE RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA DE ECOSSISTEMAS NATURAIS, 1999**. Piracicaba. Anais..., Piracicaba: IPEF, 1999.

ENGELBRECHT, B. M. J.; HERZ, H. M. Evaluation of different methods to estimate understorey light conditions in tropical forests. **Journal of Tropical Ecology**, v.17, p. 207-224, 2001.

FELFILI, J. M.; VENTUROLI, F. **Tópicos em análise de vegetação**. Brasília, UNB, 2000. 34 p. Comunicações técnicas, 2).

GANDOLFI, S. **Estudo florístico e fitossociológico de uma floresta residual na área Aeroporto Internacional de São Paulo, município de Guarulhos, SP**. 1991. 232f. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas – SP, 1991.

GANDOLFI, S. **História Natural de uma Floresta Estacional Semidecidual no município de Campinas (São Paulo, Brasil)**. 2000. 520f. Tese (Doutorado em Biologia) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas – SP, 2000.

GOMEZ-POMPA, A.; VÁSQUEZ-YANES, C. Estudios sobre sucession secundaria en los tropicos calidos-humedos: el ciclo de vida de las especies secundarias. In: GÓMEZ-POMPA, A. (coord.). **Regeneracion de selvas**. México: Continental, 1976. p. 579-93.

INOUE, M.T. **Regeneração natural**: seus problemas e perspectivas para as florestas brasileiras. Curitiba: FUPEF, 1979. 22p. (Serie Técnica, 1)

JANUÁRIO, M.; VISWANADHAN, Y.; SENNA, R. C. Radiação solar total dentro de floresta úmida de terra firme (Tucuruí, Pará). **Acta Amazônica**, Manaus, v. 1, p. 335-340, 1992.

JONES, R. H.; McLEOD, K. W. Growth e photosynthetic responses to a range of light environments in Chinese tollow tree and Carolina ash seedlings. **Forest Science**, v. 36. p. 851-862, 1990.

KAGEYAMA, P. Y.; GANDRA, F. **Recuperação de áreas ciliares**. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F. **Matas ciliares conservação e recuperação**. São Paulo: EDUSP: FAPESP, 2000.

LAMB, D. Rejoining habitat remnants: Restoring degraded rainforest lands. In: LAURENCE, W. F.; BIERREGAARD, R. O. **Tropical forest remnants**. Chicago: the University of Chicago, 1997. p.366-385.

LAMPRECHT, H. **Silvicultura nos trópicos**: ecossistemas florestais e respectivas espécies arbóreas – possibilidades e métodos de aproveitamento sustentado. Alemanha: Dt. Ges. Für Techn. Zusammenarbeit (GTZ), 1990. 343p.

LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**. São Carlos: RiMa Artes e Textos, 2000. 392p.

LEE, D. W.; OBERBAUER, S.F.; KRISHNAPILAY, B.; MANSOR, M.; MOHAMED, H.; YAP, S. K. Effects of irradiance and spectral quality on seedlings development of two Southeast Asian Hopea species. **Oecologia**, p. 1-9, 1997.

LIEBERMAN, M.; LIEBERMAN, D.; PERALTA, R.; HARTSHORT, G.S. Canopy closure and the distribution of tropical forest tree species at La Selva, Costa Rica. **Journal of Tropical Ecology**, v.11, n.2, p.161-177, 1995.

LIEBSCH, D.; ACRA, L. A. Riqueza de Espécies de sub-bosque de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista em Tijucas do Sul, PR. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 14, n. 1, p. 67-76, 2002.

LONGHI, S. J.; FAEHSER, L. E. H. A estrutura de uma floresta natural de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) O. Kuntze. no sul do Brasil. In: IUFRO – MEETING ON FORESTRY PROBLEMS OF THE GENUS ARAUCARIA, 1979, Curitiba. **Anais...** Curitiba: FUPEF, 1980. p.167-172.

MUELLER-DUMBOIS, D., ELLENBERG, H. **Aims and methods vegetation ecology**. New York: John Wiley & Sons, 1974. 547 p.

NASCIMENTO, A. R. T.; LONGHI, S. J.; BRENA, D. A. Estrutura e padrões de distribuição espacial de espécies arbóreas em uma amostra de Floresta Ombrófila Mista em Nova Prata, RS. **Ciência Florestal**, Santa Maria, RS, v. 11, n. 1, p. 105-119, 2001.

NARVAES, I. da S. **Classificação e caracterização da regeneração natural em Floresta Ombrófila Mista na Floresta Nacional de São Francisco de Paula**. 2004. 141f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria – RS, 2004.

NICOTRA, A. B.; CHAZDON, R. L.; IRIARTE, S. V. B. Spatial heterogeneity of light and woody seedling regeneration in Tropical Wet Forest. **Ecology**, v.80, n.6, p.1908-1926, 1999.

OLIVEIRA, Y. M. M.; ROTTA, E. Levantamento da estrutura horizontal de uma mata de Araucária do primeiro planalto paranaense. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n. 4, p. 1-45, 1982.

OSUNKOYA, O. O.; ASH, J. E. Acclimation to a change in light regime in seedlings of six Australian rainforest tree species. **Australian Journal of Botany**, p. 591-605, 1991.

PEARCY, R. W. Photosynthetic utilization of lightflecks by understorey plants. In: OBERBAUER, S.P.; CLARK, D.B.; CLARK, D.A., QUESADA, M. Crown light environments of saplings of two species of Rain Forest emergent trees. **Oecologia**, v.75, p.207-212, 1988.

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

RODERJAN, C. V. **Diagnóstico da Cobertura Vegetal da Área Proposta para a Construção da PCH São Jerônimo e do Contexto Vegetacional do seu entorno**. Curitiba: FUPEF, 2003. 132p.

RONDON NETO, R. M.; KOZERA, C.; ANDRADE, R. R. CECY, A. T.; HUMMES, A. P.; FRITZSONS, E.; CALDEIRA, M. V. W.; MACIEL, M. N. M.; SOUZA, M. K. F. Caracterização florística e estrutural de um fragmento de floresta ombrófila mista, em Curitiba, PR – Brasil. **Revista Floresta**, Curitiba, v. 32, p. 3-16, 2002a.

SALISBURY, F.B.; ROSS, C.W. **Plant Physiology**. Belmont: Wadsworth Publishing Co, 1992. 682 p.

SANQUETTA, C.R. **Os números atuais da cobertura florestal do Paraná**. 2004. 6p. Disponível em: <www.ambientebrasil.com.br > Acesso em: 16 Abr. 2009.

SCALON, S.P.Q.; ALVARENGA, A.A . Efeito do sombreamento sobre a formação de mudas de pau-pereira (*Platycomus regnelli* Benth.). **Revista Árvore**, v.17, n. 3, p.265-270, 1993.

SEITZ, R. A. A regeneração natural na recuperação de áreas degradadas. In: SIMPÓSIO SULAMERICANO,1.; SIMPÓSIO NACIONAL 2.; RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 1, 1994, Fóz de Iguaçu. **Anais...** Curitiba: FUPEF, 1994. p. 103-110.

SEMA/UFMS-RS. Governo do Estado. Secretaria Estadual do Meio Ambiente. **Inventário Florestal Contínuo do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: 2002. 14p. (Folder).

SILVA, D. W. **Florística e Fitossociologia de dois remanescentes de Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária) e Análise de duas populações de Araucaria angustifolia (Bertol.) O. Kuntze na região de Guarapuava, Pr**. 2003. 160 f. Tese (Doutorado em Ecologia) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2003.

SOARES, C. P. B.; NETO, F. P.; SOUZA, A. L.; **Dendrometria e inventário florestal**. Viçosa: Ed. UFV, 2006. 232 p.

SOUZA, G. M.; BUCKERIDGE, M. S. Sistemas complexos: novas formas de ver a botânica. **Revista Brasileira de Botânica**. v.27: p. 407-419, 2004.

TURTON, S. M.; FREIBURGER, H. J. Edge and aspect effects on the microclimate of a small tropical forest remnant on the Atherton tableland, northeastern Australia. In: LAURENCE, W. F.; BIERREGAARD, R. O. **Tropical forest remnants**. Chicago: the University of Chicago, 1997. p.45-54.

WATZLAWICK, L. F.; ALBUQUERQUE, J. M.; SILVESTRE, R.; VALÉRIO, A. F. Projeto Sistema Faxinal: implantação de um sistema de parcelas permanentes. In: SANQUETTA, C. R. **Experiências de Monitoramento no Bioma Mata Atlântica com uso de Parcelas permanentes**. Curitiba: Funpar, 2008. p. 177-210.

WHATLEY, J. M.; WHATLEY, F. R. **A luz e a vida das plantas**. São Paulo: EPU, 1982.

4 INFLUÊNCIA DA COMPACTAÇÃO DO SOLO NA REGENERAÇÃO NATURAL EM DUAS ÁREAS DE FLORESTA OMBRÓFILA MISTA EM SISTEMA FAXINAL NO MUNICÍPIO DE REBOUÇAS-PR.

RESUMO

A estrutura do solo é um dos atributos mais importantes para a adaptação das espécies e pode ser avaliada pela densidade do solo, porosidade, resistência à penetração e permeabilidade, entre outros. O trabalho teve como objetivo analisar a influência da compactação do solo na regeneração natural a partir de unidades amostrais permanentes instaladas no ano de 2007, em duas áreas na Floresta Ombrófila Mista em Sistema Faxinal, localizadas no município de Rebouças-PR, como forma de fornecer subsídios a respeito da recuperação e conservação desses ecossistemas. Para mensurar os níveis de compactação do solo, foi aplicada a técnica da penetrometria nas duas unidades amostrais, utilizou-se para tanto Penetrômetro de Impacto modelo IAA/Planalsucar – Stolf. A partir do método aplicado, foram obtidas as médias da resistência a penetração em 16 parcelas com profundidade de 50 cm e intervalos de 5cm. Obtiveram-se como resultados, tanto para o Faxinal Marmeleiro de Baixo como para o Faxinal Marmeleiro de Cima um nível de resistência a penetração entre 0,1 – 2 MPa, valores estes que indicam que há uma compactação intermediária, variando de baixo a moderado, pois, considera-se como forte restrição ao crescimento radicular para muitas culturas o limite de 2 MPa. Por meio deste estudo, pôde-se concluir que os atributos físicos, permeabilidade e resistência do solo à penetração, utilizados como indicadores da qualidade estrutural do solo, apresentam boa performance, contribuindo para o manejo sustentável do solo em estudo.

Palavras-chave: Solo florestal, qualidade estrutural, sustentabilidade

4 INFLUENCE OF SOIL COMPACTION IN NATURAL REGENERATION IN TWO AREAS OF MIXED OMBROPHILOUS FOREST IN FAXINAL SYSTEM IN THE CITY OF REBOUÇAS-PR.

ABSTRACT

The soil structure is one of the most important attributes for the adaptation of species and can be evaluated through the soil density, porosity, penetration resistance and permeability, among others. The study aimed to examine the influence of soil compaction on natural regeneration from permanent sampling units installed in 2007 in two areas in the Mixed Ombrophilous Forest (MOF) in Faxinal System located in Rebouças-PR as a way to provide subsidy in respect of the recovery and conservation of these ecosystems. To measure the levels of soil compaction, applied the technique of the penetrometer on two sampling units, using for both the Impact Penetrometer model IAA/Planalsucar - Stolf. From the method applied, were obtained the average of penetration resistance in 16 plots with depth of 50 cm and intervals of 5 cm. As results were obtained for both Faxinal Marmeleiro de Baixo and for Faxinal Marmeleiro de Cima to a level of penetration resistance from 0.1 to 2 MPa, these values indicate that there is a intermediate compact, ranging from low to moderate, therefore, it is considered as a strong restriction of root growth for many cultures the limit of 2 MPa. Through this study, it was concluded that resistance to penetration, used as an indicator of structural quality of soil, shows acceptable levels, which do not affect the root development, consequently the soil compaction is not a restricting development factor of natural regeneration.

Keywords: forest soil, structural quality, sustainability

4.1 INTRODUÇÃO

As florestas proporcionam grandes benefícios ao solo, uma vez que reduzem a compactação e a erosão, mediante a atenuação progressiva do impacto da chuva, em virtude da existência de vários extratos na vegetação e da manta orgânica formada sobre o solo (SILVA ET al., 1997).

O solo constitui o recurso natural básico e também renovável, se conservado e usado devidamente. Para Godefroy e Jacquin (1975), a introdução de sistemas agrícolas em substituição às florestas causa um desequilíbrio no ecossistema, modificando as propriedades do solo, cuja intensidade varia com as condições de clima, uso e manejos adotados e a natureza do solo. Conforme Coote e Ramsey (1983), com o uso intensivo dos solos, geralmente ocorre à deterioração das suas propriedades físicas.

Modificações na densidade e na porosidade do solo para Curtis e Post (1964), podem variar consideravelmente, dependendo da textura, dos teores de matéria orgânica do solo e da frequência de cultivo. Para Letey (1985), a qualidade física do solo para o crescimento das plantas é determinada não só pela disponibilidade de água, aeração e temperatura, mas também pela resistência que a matriz do solo oferece à penetração das raízes. Num solo degradado, a redução na quantidade de água disponível, juntamente com a taxa de difusão de oxigênio e a resistência do solo à penetração podem ser fatores limitantes ao crescimento das plantas na faixa de potencial que determina a disponibilidade de água no solo. Desta forma, a caracterização dos efeitos dos sistemas de uso e manejo sobre a degradação e qualidade física do solo é mais bem quantificada por medidas integradoras destas modificações.

A estrutura do solo é um dos atributos mais importantes para a adaptação das espécies e pode ser avaliada pela densidade do solo, macro e microporosidade, estabilidade dos agregados, resistência à penetração e permeabilidade, entre outros. Estes atributos podem ser utilizados como indicadores de adensamento, compactação, encrostamento e suscetibilidade do solo à erosão, subsidiando o controle da perda da produtividade e da degradação ambiental. Para Campos et al. (1995), o fornecimento contínuo de material orgânico pela serapilheira ou por excreções radiculares, cujos subprodutos são constituídos por moléculas orgânicas em diversas fases de decomposição, atua como agente de formação e estabilização dos agregados, proporcionando uma melhor estruturação do solo.

O aumento da densidade do solo pode diminuir o desenvolvimento radicular das plantas devido ao impedimento físico. Segundo Arshad et al. (1996), em solos com resistência à penetração maior que 2,0 MPa, o crescimento de raízes é limitado e, naqueles com valores

abaixo de 1,0 MPa, a resistência pode ser assumida como pequena. Segundo Grant e Lanfond (1993), valores na faixa de 1,5 a 3,0 MPa são restritivos ao crescimento radicular. Segundo Cavenage et al. (1999), o uso do solo altera os atributos físicos em relação à vegetação natural.

A porosidade é outro atributo importante que deve ser considerado na avaliação da qualidade estrutural do solo. Segundo Baver et al. (1972), valores críticos de macroporosidade estão abaixo dos valores compreendidos entre 0,10 e 0,16 m³m³.

Para Da Ros et al. (1997), valores de macroporosidade dentro das condições ideais estão na faixa de 0,09 a 0,12 m³m³, podendo a redução da macroporosidade causar um decréscimo da permeabilidade do solo. Por sua vez, Castro e Vieira (1996), afirmam que a permeabilidade é um dos atributos físicos mais importantes para indicar a qualidade do solo sob diferentes sistemas de manejo e depende da quantidade, continuidade e do tamanho dos poros.

Dessa forma, o monitoramento da qualidade do solo por meio de atributos físicos é de grande importância para manutenção e avaliação da sustentabilidade da floresta.

4.2 OBJETIVO

A pesquisa teve como objetivo mensurar a influência da compactação do solo na regeneração natural em Floresta Ombrófila Mista sob Sistema Faxinal nas localidades de Marmeleiro de Baixo e Marmeleiro de Cima no município de Rebouças-PR.

4.3 REVISÃO DE LITERATURA

4.3.1 Compactação de solos florestais

Do ponto de vista físico, o solo apresenta-se nos três estados da matéria, sendo composto das fases sólida, gasosa e líquida. A composição destas fases varia bastante de um solo para outro e dentro de um mesmo solo. Isto ocorre em grande parte devido a natureza dos componentes da fase sólida do solo (LIMA e SIRTOLI, 2006; GONÇALVES e STAPE, 2002). As partículas na fase sólida apresentam diferenças quanto à composição química, tamanho, forma e arranjo, resultando numa ampla variedade de textura e estrutura. A fase líquida apresenta dois aspectos fundamentais para o solo: aspecto quantitativo que está ligado à quantidade de água existente no solo (água do solo) e aspecto qualitativo que representa a concentração de íons dissolvidos (solução do solo) e os efeitos dessa solução no comportamento do solo e das plantas. A fase gasosa é de grande importância devido as trocas de gases do solo com a atmosfera, essencial para respiração das raízes e da fauna aeróbia do solo (GONÇALVES e STAPE, 2002).

Qualquer alteração significativa na estrutura do solo afeta a disponibilidade de água, a difusão de oxigênio e a resistência a penetração do sistema radicular.

As interações entre as fases do solo com seus processos de intemperismo e os impactos causados pelo manejo, determinam a qualidade física e estrutural do solo, ou seja, a qualidade do solo é determinante para a produção de biomassa e a sustentabilidade dos sistemas florestais, de forma que, o crescimento e a produtividade das culturas são diretamente influenciados pelas condições do solo (GONÇALVES, E STAPE, 2002).

Para Gonçalves e Stape (2002), a porosidade do solo, a variação temporal e espacial da umidade do solo desempenha um papel fundamental no manejo dos sistemas florestais, determinando a disponibilidade de água, a resistência a penetração e a aeração do solo, conseqüentemente a produtividade.

Conforme Silveira (2001), dentre os fatores que mais influenciam na qualidade dos solos estão o adensamento e a compactação. O adensamento superficial é natural e tem origem genética, como é o caso dos solos de Cerrado, principalmente o Latossolo Vermelho-escuro com relevo plano ou suave ondulado, onde a raiz das plantas tem menos resistência a seca devido ao menor volume ocupado pelo sistema radicular. A compactação do solo é

artificial quando causada por máquinas usadas para o preparo do solo, colheita, transporte e outras atividades de manejo, ou pode ser causada pelo pisoteio de animais.

A compactação é o aumento da densidade do solo nas suas primeiras camadas, pelo efeito de uma compressão exercida sobre sua superfície. Esse fenômeno ocorre quando a pressão exercida sobre o solo excede sua capacidade de suportar a carga e a resistência ao cisalhamento. Quando o solo recebe uma carga suficiente para causar compactação, a pressão recebida é rapidamente dissipada pelo fluxo de massa na zona que recebe a compressão, empurrando as partículas de solo para dentro do seu espaço poroso. O resultado dessa ação é um rearranjo das partículas do solo e uma redução no seu espaço poroso especialmente dos espaços grandes ou macroporos. O rearranjo das partículas de solo e a redução do seu espaço poroso aumentam tanto a compactação quanto a coesão do solo, ocasionando mudanças nas relações massa-volume do mesmo e, assim, interferindo nos fluxos de ar, nutrientes, calor e água (BOWEN, 1981 apud LIMA e SIRTOLI, 2006).

De acordo com Silveira (2001), o volume total de um solo é constituído pelo seu volume de partículas minerais e orgânicas e pelo volume de poros entre as partículas. O volume dos poros é ocupado com água e ou ar. O solo está compactado quando a porção do volume de poros em relação ao volume total de solo está inadequada ao máximo desenvolvimento de uma cultura ou ao manejo eficiente do campo. A compactação do solo pode ser considerada em termos de porosidade e densidade do solo e de sua resistência a penetração.

O teor de umidade tem grande influência no processo de compactação. Cada solo tem seu teor de umidade ótimo, que favorece a obtenção de um valor máximo de densidade, ou seja, de compactação, ficando esse valor próximo ao de umidade correspondente à capacidade de campo. A textura também influencia a compactação do solo de forma que solos compostos por partículas do mesmo tamanho são menos suscetíveis ao processo de compactação, quando comparados com aqueles em que há mistura de argila, silte e areia. Isso se deve ao fato de que as partículas de tamanhos diferentes, quando submetidas à pressão se arranjam preenchendo os espaços dos poros antes ocupados pelo ar (SILVEIRA, 2001).

De acordo com Scopel et al. (1992), os solos florestais podem ser compactados por animais em pastejo e também pelas raízes de árvores. Assim a energia necessária para compactar o solo pode ser obtida do impacto da chuva, do crescimento das raízes da planta, do tráfego de homens e animais, do peso da vegetação e do próprio solo, como os ciclos de umedecimento e secagem.

A compactação pode ter origem na consolidação natural do solo durante o processo de sua formação, na contração natural que ele sofre durante os períodos de secagem e na desestruturação de seus agregados pela ação do impacto das gotas da chuva (LIMA e SIRTOLI, 2006).

Os fatores que podem causar a compactação do solo florestal são variados, porém sempre ligados ao tráfego e pisoteio de animais e particularmente quando há atividades de manejo florestal com o emprego de máquinas, caminhões e outros implementos nas diferentes fases da floresta (LIMA e SIRTOLI, 2006).

4.3.2 Processos de compactação

As florestas proporcionam grandes benefícios ao solo, uma vez que reduzem a compactação e a erosão, mediante à atenuação progressiva do impacto da chuva, em virtude da existência de vários extratos na vegetação e da manta orgânica formada sobre o solo (SILVA et al., 1997).

O processo de compactação altera as condições físicas (densidade do solo, porosidade total e tamanho e continuidade dos poros), bem como aquelas propriedades delas dependentes (aeração, infiltração, retenção e capacidade de armazenamento de água). Assim as conseqüências nas relações hídricas do solo podem diminuir o rendimento das culturas, por diminuir a eficiência dos fertilizantes, causada pela redução da absorção de nutrientes, dificuldades na realização de trocas gasosas entre o solo e a atmosfera (LIMA e SIRTOLI, 2006).

Tais problemas surgem em virtude da compactação restringir a infiltração e a redistribuição de água nas camadas alteradas do solo, bem como dificulta o acesso das raízes aos nutrientes, afetando o crescimento radicular das plantas. O caminho natural do crescimento radicular é através dos espaços vazios (macroporos) que em solos não compactados ocorrem entre os agregados do solo sendo quase que interligados (TORRES et al., 1999 apud LIMA e SIRTOLI, 2006).

Para Silveira (2001), além de causar prejuízos a estrutura do solo e à sua constituição física, a compactação também exerce influência negativa sobre sua composição química, diminuindo o pH e o teor de fósforo no solo, aumentando o teor de alumínio livre, tornando o solo mais ácido ao longo do tempo.

Em períodos de estiagem, a compactação impede que a água do subsolo atinja o sistema radicular das plantas. Nos períodos de chuva intensa, pela baixa velocidade de

infiltração nessa camada, ocorre a saturação do solo superficial desagregado, que, sem estrutura, desliza em blocos, provocando grandes perdas por erosão (Silveira, 2001).

Segundo Hodek (1979 apud GONÇALVES e STAPE, 2002), a compactação reduz a porosidade, e aumenta a densidade do solo pela redução do espaço poroso entre os agregados. A compactação reduz o número de macroporos (responsáveis pela sua aeração) e aumentam a proporção de microporos (responsáveis pela retenção de água). Como consequência, ocorre decréscimo na taxa de difusão de oxigênio no solo e aumenta a tensão com que a umidade é retida. Verifica-se a paralisação do crescimento radicular em solos com menos de 35% de macroporos. A densidade é o atributo do solo mais freqüentemente usado para avaliar a sua compactação, entretanto, não indicando seu potencial de compactação. A resistência do solo determina se irá ou não ocorrer um rearranjo das partículas reduzindo a porosidade.

O rearranjo pode suceder somente se a pressão aplicada no solo for suficiente para suplantar a resistência original deste. A resistência do solo é função de forças opostas: aquelas que trabalham para consolidar o solo (forças de coesão) e aquelas que tendem a soltá-lo (adesão).

Segundo Hodek (1979 apud GONÇALVES e STAPE, 2002), a susceptibilidade do solo a compactação depende de seu teor de matéria orgânica a qual tende a melhorar sua estrutura. O nível de compactação também depende da fauna do solo, a qual possibilita a degradação da serapilheira depositada sobre o solo incorporando-a na massa deste, consecutivamente elevando o teor de matéria orgânica, e ainda a atividade de minhocas pode aumentar a porosidade do solo. A aplicação de uma carga externa ao solo por animais, normalmente aumenta linearmente a densidade do solo. Porém determinar a quantidade de compactação que irá ocorrer a partir da aplicação de uma carga sobre o solo é mais complexa do que essa simples correlação. O teor de água no solo, a duração da pressão são fatores fundamentais na determinação do efeito da carga e da compactação.

Os fatores que influenciam o grau de compactação incluem: a quantidade e a distribuição da camada de serapilheira, a textura e estrutura do solo, a porcentagem de umidade do solo, condições topográficas e clima (BURGER, 1983 apud GONÇALVES e STAPE, 2002).

Os efeitos da umidade alteram-se com as características do solo e com o esforço de compactação aplicada sobre ele. Quando a umidade está próxima da capacidade de campo, o potencial de compactação do solo é maior, pois sua desestruturação é mais fácil.

Para Eavis (1972 apud GONÇALVES e STAPE, 2002) a umidade no momento da compactação tem grande influência na redução e na distribuição do espaço poroso. O solo

seco é mais resistente às mudanças na distribuição do tamanho dos poros e essa resistência reduz-se com o aumento do conteúdo de água. Solos com maior densidade de compactação são classificados como mais susceptíveis, pois possuem uma distribuição mais ampla de tamanho das partículas, ou seja, solos de textura grosseira ou média com menos de 40% de partículas de tamanho silte. Solos de textura fina não podem ser compactados à densidades mais altas, pois apresentam mais espaços com microporos, que são resistentes ao adensamento, e retêm mais água do que solos com textura grosseira.

Áreas submetidas à pastoreio também tem apresentado compactação na camada superficial do solo, em decorrência do pisoteio excessivo de animais principalmente em períodos de alta pluviosidade.

4.3.3 Avaliação da compactação do solo

Segundo Hamblin (1985) e Letey (1985), a qualidade física do solo para o crescimento das plantas é determinada pela resistência que a matriz do solo oferece à penetração das raízes. Num solo degradado, além da redução da quantidade de água disponível, a taxa de difusão de oxigênio e a resistência do solo à penetração podem limitar o crescimento das plantas na faixa de potenciais que determina a disponibilidade de água no solo. Desta forma, a caracterização dos efeitos dos sistemas de uso e manejo sobre a degradação e qualidade física do solo é mais bem quantificada por medidas integradoras destas modificações.

Os impactos do uso e manejo na qualidade física do solo têm sido quantificados, utilizando diferentes propriedades físicas relacionadas com a forma e com a estabilidade estrutural do solo, tais como: densidade do solo (DE MARIA et al., 1999; STONE e SILVEIRA, 2001), porosidade do solo (BEUTLER et al., 2001; OLIVEIRA et al., 2001) e resistência do solo à penetração das raízes (TORMENA e ROLOFF, 1996; DE MARIA et al., 1999; ROSOLEM et al., 1999; BEUTLER et al., 2001).

A consequência direta da compactação do solo reflete-se no impacto causado sobre o desenvolvimento do sistema radicular das árvores. A expansão das raízes na sua busca por água e nutrientes pode ser prejudicada, com conseqüente redução da parte aérea.

As raízes devem suplantar a resistência do solo para penetrar nos poros. Devido a compactação aumentar a resistência do solo e diminuir o número de macroporos, a taxa de alongamento radicular é reduzida exponencialmente, existindo um limite de resistência, a partir do qual a penetração das raízes se efetiva (GONÇALVES e STAPE, 2002). A compactação afeta mais o crescimento do tronco em diâmetro do que a altura.

Conforme Lima e Sirtoli (2006), dois métodos tem sido utilizados para identificar camadas de solo que apresentem resistência mecânica que pode ser caracterizada como compactação: o método direto ou de observação das raízes das plantas e o método indireto ou de penetrometria.

O método direto, embora um pouco mais difícil em termos de aplicação prática, é considerado o ideal para quantificar a resistência do solo a penetração. Consiste na abertura de uma pequena trincheira, onde se pode verificar a concentração de raízes nas diferentes camadas da mesma, se possível até a profundidade de 40 cm. Adicionalmente é possível também avaliar algumas características da estrutura do solo, como tamanho, forma e resistência dos seus agregados. Normalmente a estrutura do solo compactada apresenta poucas raízes no seu interior, evidência de baixa atividade biológica e ausência quase que completa de orifícios visíveis. Na camada adensada, a raiz apresenta afinamentos e torceduras ao procurar penetrar no solo. Quando o adensamento é agravado pela estagnação de água, as raízes podem apodrecer por falta de ar, pois não conseguem obter oxigênio para respirar e sem ele não conseguem absorver água e nutrientes. Além disso, tais estruturas de solo ao serem rompidas, evidenciam faces lisas em seu interior ao contrário das não compactadas, que apresentam superfície rugosa.

Segundo Lima e Sirtoli (2006) a penetrometria é um método indireto de avaliação da compactação do solo. Consiste no emprego de instrumentos que avaliam o grau de resistência do solo, por meio da introdução no solo de uma haste rígida de metal, tendo na sua extremidade uma ponteira metálica na forma de cone. Existem três tipos: os que mensuram a pressão necessária para empurrar sua ponta a uma profundidade específica dentro de um volume de solo (penetrômetro tipo estático); os que mensuram a pressão ou força necessária para mover sua ponta através do solo em maior ou menor velocidade constante (penetrômetro de movimento); os que registram o número de batidas necessárias para introduzir sua ponta a uma profundidade no solo (penetrômetro de impacto).

De acordo com Stolf et al. (1983), no penetrômetro de impacto, há um peso de curso constante para provocar a penetração da haste no solo através de impactos. À medida que o penetrômetro atinge camadas mais adensadas/compactadas, a penetração por impacto é menor, possibilitando assim a localização dessas zonas no perfil. A leitura da penetração é feita na própria haste que é graduada em centímetros.

4.4 MATERIAL E MÉTODOS

4.4.1 Avaliação da compactação do Solo

Este trabalho foi realizado a partir da coleta de dados referentes a resistência a penetração de uma haste metálica no solo, método denominado Penetrometria. Este método foi aplicado em duas áreas de floresta com Sistema Faxinal, sendo FMdeB e FMdeC.

Em cada subunidade foram demarcados quatro pontos em diagonal ao ponto central, onde foi realizada a medição da resistência a penetração de uma haste, pelo método da penetrometria.

Para isso foi utilizado um Penetrômetro de Impacto modelo IAA/Planalsucar-Stolf, apresentado na Figura 16, que se constitui de uma haste com um cone na extremidade inferior. Na extremidade superior possui um peso de curso constante para provocar a penetração da haste no solo através de impactos.

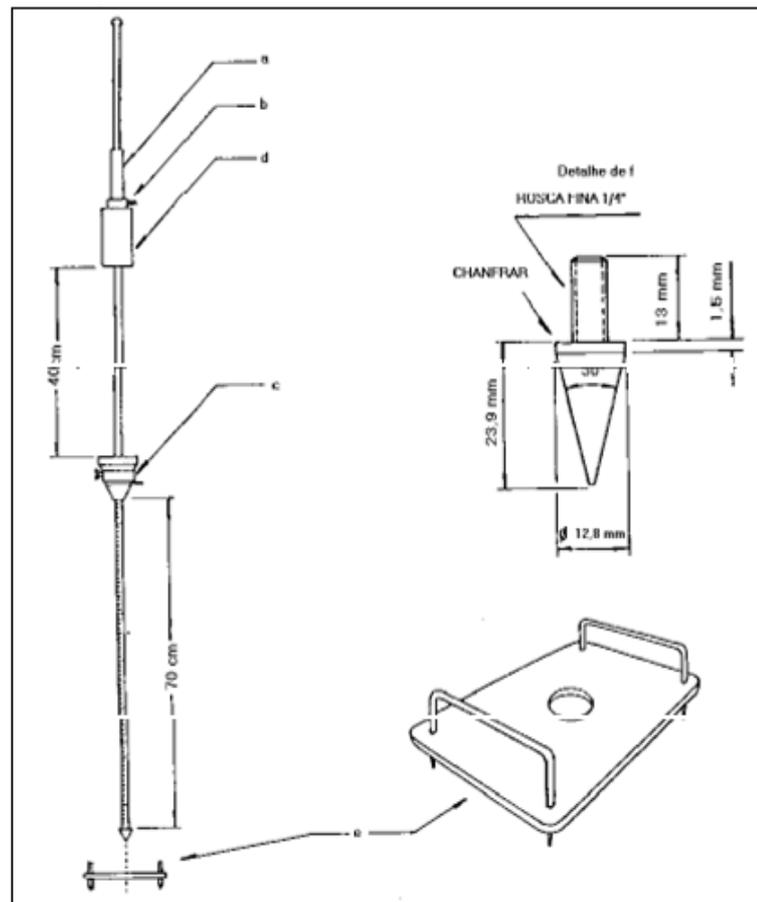


FIGURA 16: Esquema de um penetrômetro de impacto, modelo de Stolf.
Fonte: Stolf et al. (1983)

Como normalmente os primeiros centímetros do solo formam uma zona de maior distúrbio, foi convencionado que a primeira leitura de profundidade fosse realizada após o primeiro impacto (STOLF, 1991). As demais leituras realizadas em seguida e a um número de impactos foram anotadas em uma planilha. O número de impactos depende da compactação do solo em cada área. À medida que o penetrômetro atinge camadas mais adensadas/compactadas, a penetração por impacto é menor, possibilitando assim a localização dessas zonas no perfil. Para ambas as áreas de Faxinal, esse número foi fixado em um máximo de 10 impactos em cada ponto amostrado.

A leitura da penetração é feita na própria haste que é graduada em centímetros. Em cada ponto foi realizada a leitura de dez impactos com um peso de 4 kg, que provoca o impacto, em um curso de queda livre de 400 mm de comprimento. Os impactos impulsionam um cone de ângulo sólido 30° e área da base $1,28 \text{ cm}^2$ fixado a uma haste de 9,5 mm de diâmetro que penetra no solo (tanto a espessura da haste como as dimensões do cone são padronizadas pela American Society of Agricultural Engineers).

Para converter os resultados impactos/dm devem ser transformados em unidades do Sistema Internacional, isto é, kgf.cm^2 e posteriormente em MPa. Para efetuar essa transformação, é necessário utilizar algumas equações, que de acordo com Stolf (1991), a fórmula utilizada foi desenvolvida pelos holandeses, porém nesse trabalho a conversão foi realizada a partir de um programa denominado RPTN ou Programa para cálculo da Resistência do Solo ao Penetrômetro de Impacto.

4.5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.5.1 Avaliação da compactação do solo por penetrometria

A partir do método da penetrometria, foram obtidas as médias da resistência ao penetrometro em 16 parcelas com profundidade de 50cm e intervalos de 5cm, nas áreas do FMdeB e do FMdeC. Os resultados em MPa (valores médio) para o FMdeB, nas subunidades 12, 14, 16, 18, 32, 34, 36, 28, 52, 54, 56, 58, 72, 74, 76, 78 estão demonstrados nos gráficos apresentados na Figura 17.

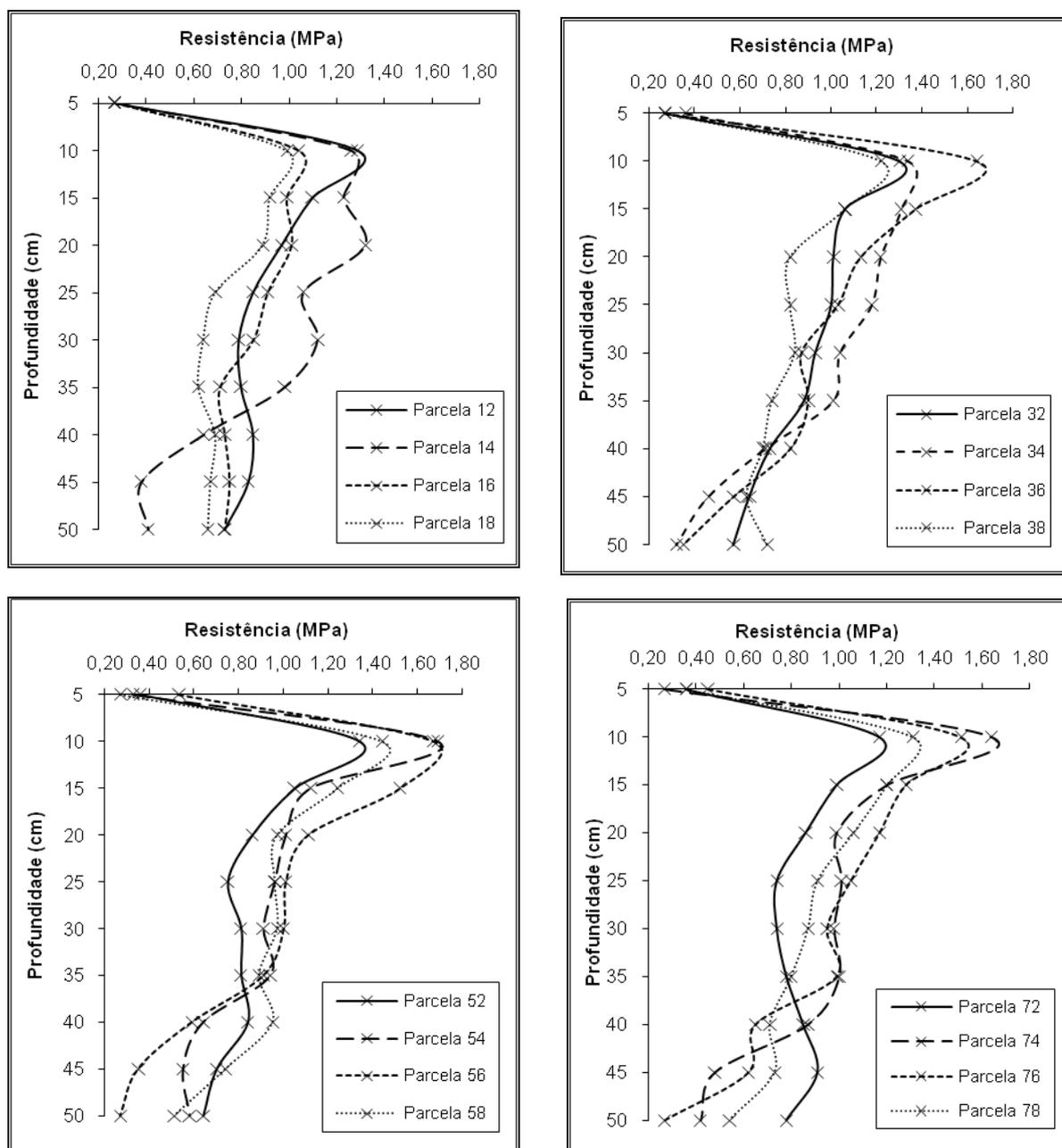


FIGURA 17: Gráficos das médias da resistência do solo em MPa no FMdeB.

Para o FMdeC as médias em MPa, nas subunidades 12, 14, 16, 18, 32, 34, 36, 28, 52, 54, 56, 58, 72, 74, 76, 78 estão apresentados nos gráficos da Figura 18.

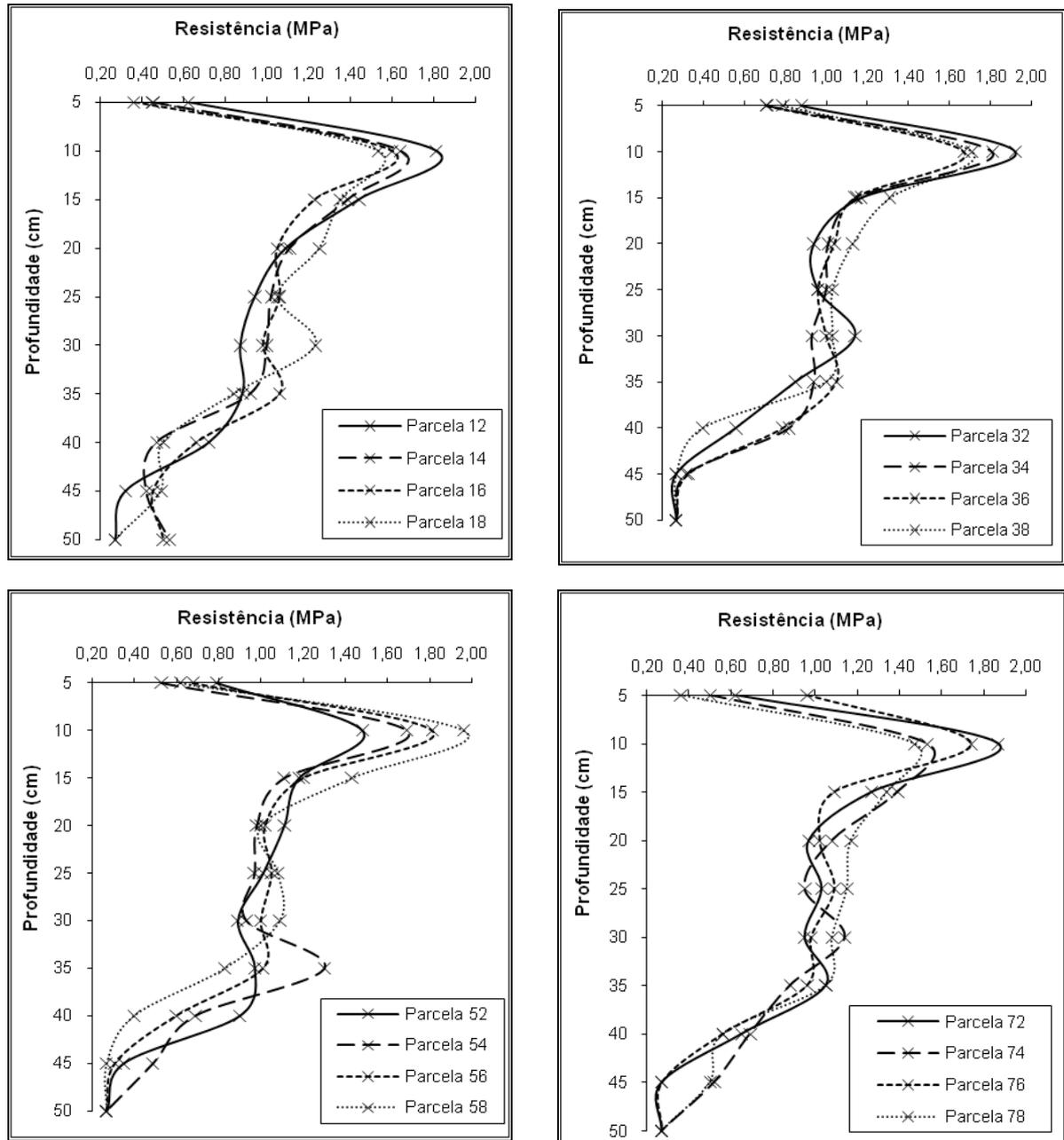


FIGURA 18: Gráficos das médias da resistência do solo em MPa no FMdeC.

Na ocasião de coleta de dados é preciso levar em consideração a umidade do solo, pois esta influencia na resistência da penetração da haste. Como parâmetros para avaliar o nível de compactação em ambas as áreas, foram utilizados dados da USDA (1993), segundo a qual a resistência do solo a penetração pode apresentar três classes, que se subdividem em sete níveis de compactação, conforme Tabela 16.

TABELA 16: Classificação da resistência do solo a penetração conforme USDA (1993).

Classes	Resistência a Penetração/ MPa
Pequena	< 0,1
Extremamente pequena	< 0,01
Muito baixa	0,01-0,1
Intermediária	0,1 – 2
Baixa	0,1 – 1
Moderada	1 – 2
Grande	> 2
Alta	2 – 4
Muito alta	4 – 8
Extremamente alta	≥ 8

A partir dos dados obtidos tanto no FMdeB como no FMdeC os limite de resistência a penetração em MPa, ficaram entre 0,1 – 2 MPa, o que indica que há um nível de compactação Intermediário, variando de Baixo a Moderado.

A USDA (1993) considera como forte restrição ao crescimento radicular para muitas culturas o limite de 2 MPa. Sendo um critério para restrição física ao crescimento radicular. Os dados atingiram níveis muito próximos ao de restrição ao desenvolvimento radicular.

Com relação à profundidade, foi fixado um intervalo de 5 cm. De 0 – 5 cm, como normalmente os primeiros centímetros do solo formam uma zona de maior distúrbio, obteve-se tanto no FMdeB quanto no FMdeC, níveis de resistência a penetração relativamente baixos, atingindo o nível Pequeno Muito Baixo (0,01 – 1 MPa), pois quando os primeiros centímetros do local a ser amostrado correspondem a uma camada de terra solta, o simples apoio da ponta do penetrômetro pode fazer com que haja uma penetração, já que o conjunto não tem peso desprezível. Assim, o cálculo não seria realizado nessa profundidade, sendo o número de impactos igual a zero. Na realidade, o valor de impactos/dm nesse caso não é zero, porém, a resistência do solo nessa camada é menor do que a resistência mínima necessária ao equilíbrio do aparelho na posição vertical, sendo um valor indeterminado, porém, próximo de zero.

No FMdeB os valores para essa profundidade foram relativa mente menores com uma média para as 16 subunidades de (0,31 MPa), em quanto que no FMdeC a média das 16 subunidades foi de (0,63 MPa), na profundidade 0 – 5 cm.

Entre 5 – 10 cm, tanto no FMdeB quanto no FMdeC o maior nível de resistência a penetração se encontra no nível, Intermediário Moderado (1 – 2 MPa), sendo que apenas a

Subunidade 18 do FMdeB, ficou a baixo dessa classe, atingindo (0,99 MPa) nível Pequeno Muito Baixo, em tal profundidade.

Entre 10 – 15 cm o nível de resistência em ambas as área se mantém no nível, Intermediário Moderado (1 – 2 MPa).

A partir dos 15 cm o nível de resistência em ambas as área diminui e a partir dessa profundidade a resistência a compactação tende a reduzir em todas as outras classes avaliadas até os 50 cm.

4.6 CONCLUSÕES

Com os resultados obtidos, conclui-se que:

- Os níveis de compactação para ambas as áreas são intermediários e que se enquadram como solos compactados, porém não exerce grande influência na regeneração natural.
- Em quase todas as parcelas, tanto no Faxinal Marmeleiro de Baixo quanto no Faxinal Marmeleiro de Cima os maiores níveis de resistência a penetração se encontram entre 5 – 15 cm e que abaixo dessa profundidade a resistência em MPa tende a diminuir, característica esta típica de pisoteio de animais de médio porte.
- Dentre os atributos físicos, como resistência do solo à penetração, utilizados como indicadores da qualidade estrutural do solo, apresentam bom desempenho, contribuindo para o manejo sustentável do solo em estudo.

4.7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARSHAD, M. A.; LOWERY, B.; GROSSMAN, B. Physical tests for monitoring soil quality. In: DORAN, J. W.; JONES, A. J. **Methods for as-sessing soil quality**. Madison: Soil Science Society of America. v. 1, p. 123-141, 1996.

BAVER, L. D.; GARDNER, W. H.; GARDNER, W. R. **Soil physics**. 4. ed. New York: John Wiley, 1972. 529 p.

BEUTLER, A. N.; SILVA, M. L. N.; CURI, N.; FERREIRA, M. M.; CRUZ, J. C.; PEREIRA FILHO, I. A. Resistência à penetração e permeabilidade de Latossolo Vermelho distrófico típico sob sistemas de manejo na região dos cerrados. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 25, p. 167-177, 2001.

CAMPOS, B. C. de; REINERT, D. J.; NICOLODI, R.; RUEDELL, J.; PETRERE, C. Estabilidade estrutural de um Latossolo Vermelho-Escuro distrófico após sete anos de rotação de culturas e sistemas de manejo de solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 19, n. 1, p. 121-126, jan./abr. 1995.

CASTRO, O. M. de; VIEIRA, R. S. Condutividade hidráulica de um Latossolo Roxo sob três sistemas de preparo. In: CONGRESSO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIA DO SOLO "SOLO SUELO 96", 13. 1996, Águas de Lin-dóia. **Anais...** Águas de Lindóia: SBSC/SLACS, 1996. 112 p.

CAVENAGE, A.; MORAES, M. L. T.; ALVES, M. C.; CARVALHO, M. C.; FREITAS, M. L. M.; BUZZETTI, S. Alterações nas propriedades de um Latossolo Vermelho-Escuro sob diferen-tes culturas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 23, n. 4, p. 997-1003, out./dez. 1999.

COOTE, D. R.; RAMSEY, J. F. Quantification of the effects of overs 35 years of intensive cultivation on four soils. Can. **J. Soil Sci.**, n. 63, p. 1-14, 1983.

CURTIS, R. O.; POST, B. W. Estimating bulk density from organic matter content in some Vermont forest soils. **Soil Sci. Soc. Am. Proc.**, n. 28, p. 285-286, 1964.

DA ROS, C. O.; SECCO, D.; FIORIN, J. E.; PETRERE, C.; CADORE, M. A.; PASA, L. Ma-nejo do solo a partir de campo nativo: efeito so-bre a forma e estabilidade da estrutura ao final de cinco anos. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 21, n. 2, p.241-247, abr./jun. 1997.

DE MARIA, I. C.; CASTRO, O. M.; SOUZA DIAS, H. Atributos físicos do solo e crescimento radicular de soja em Latossolo Roxo sob diferentes métodos de preparo do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 23, p. 703-709, 1999.

GODEFROY, J.; JACQUIN, F. Relation entre la stabilité structurale des sols cultivés et le apports organiques en conditions tropicales;comparasion avec les sols forestiers. **Fruits**, n.30, p. 595-612, 1975.

GONÇALVES, J. L. de M.; STAPE, J. L. **Conservação e cultivo de solos para plantações florestais**. Piracicaba - SP: IPEF, 2002. 498 p.

GRANT, C. A.; LAFOND, G. P. The effects of tillage systems and crop sequences on soil bulk density and penetration resistance on a clay soil in Southern Saskatchewan. **Canadian Journal of Soil Science**, Ottawa, v. 73, n. 2, p. 223-232, May. 1993.

HAMBLIN, A. P. The influence of soil structure on water movement, crop root growth and water uptake. **Adv. Agron.**, v. 38, p. 95-158, 1985.

LETEY, J. Relationship between soil physical properties and crop production. **Adv. Soil Sci.**, New York, n.1. p.277-294. 1985.

LIMA, M. R. de; SIRTOLI, A. E. et. al. **Diagnóstico e recomendações de manejo do solo: aspectos teóricos e metodológicos**. Curitiba - PR: UFPR/Setor de Ciências Agrárias, 2006. 340 p.

OLIVEIRA, J. O. A. P.; VIDIGAL FILHO, P. S.; TORMENA, C. A.; PEQUENO, M. G.; SCAPIM, C. A.; MUNIZ, A. S.; SAGRILO, E. Influência de sistemas de preparo do solo na produtividade da mandioca (*Manihot esculenta*, Crantz). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 25, p. 443-450, 2001.

ROSOLEM, C.A.; FERNANDEZ, E.M.; ANDREOTTI; M.; CRUSCIOL, C.A.C. Crescimento radicular de plântulas de milho afetado pela resistência do solo à penetração. **Pesq. Agropec. Bras.**, v. 34, p. 821-828, 1999.

SILVA, M. L; VALVERDE, S. R; PASSOS, C. A. M.; COUTO, L. Viabilidade do reflorestamento do eucalipto consorciado com a cultura do feijoeiro um estudo de caso. **Revista Árvore**, Viçosa, v.21, n.4, p.527-535, 1997.

SILVEIRA, G. M. da. **Preparo de solo: técnica e implementos**. Viçosa - MG: Editora Aprenda Fácil, 2001. 292 p. (Série mecanização, 2 v.)

SCOPEL, I. et al. Riscos de compactação do solo na produção florestal. In: SEMINÁRIO DE ATUALIZAÇÃO SOBRE SISTEMAS DE EXPLORAÇÃO E TRANSPORTE FLORESTAL, 7., 1992, Curitiba. **Anais...** Curitiba: Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná, Universidade Federal de Viçosa, 1992. p. 172-193.

STOLF, R. Teoria e teste experimental de fórmulas de transformação dos dados de penetrômetro de impacto em resistência do solo. Campinas, **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 15, p. 229-235, 1991.

STOLF, R.; FERNANDES, J.; FURLANI NETO, V. L. Recomendação para uso do penetrômetro de impacto modelo IAA/Planalsucar – Stolf. **Revista STAB – açúcar, álcool e subprodutos**, v. 1, n. 3, p.18-23, 1983.

STONE, L. F.; SILVEIRA, P. M. Efeitos do sistema de preparo e da rotação de culturas na porosidade e densidade do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 25, p. 395-401, 2001.

TORMENA, C. A.; ROLLOF, G. Dinâmica da resistência à penetração de um solo sob plantio direto. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 20, p. 333-339, 1996.

USDA, **Soil survey manual**. Washington, DC, USA: Soil Survey Division Staff, 1993. 437p.