

ASPECTOS DA COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E CATEGORIAS SUCESSIONAIS DO ESTRATO ARBÓREO DE TRÊS *SUBSERES* DE UMA FLORESTA ESTACIONAL DECIDUAL, NO MUNICÍPIO DE SANTA TEREZA - RS.¹

FLORISTIC COMPOSITION ASPECTS AND FOREST SUCCESSIONAL CATEGORIES OF THREE *SUBSERES* IN A DECIDUOUS SEASONAL FOREST, IN THE DISTRICT OF SANTA TEREZA - RS.¹

Sandro Vaccaro² Solon Jonas Longhi³ Doádi Antônio Brena³

RESUMO

No presente trabalho foi efetuada a análise da composição florística e das categorias sucessionais do estrato arbóreo de três *subseres* denominadas Capoeirão, Floresta Secundária e Floresta Madura, de uma Floresta Estacional Decidual, no município de Santa Tereza, região Nordeste do Estado do Rio Grande do Sul. Utilizou-se o método de amostragem de área fixa, processo de amostragem estratificada e distribuição sistemática das unidades amostrais. O diâmetro mínimo considerado foi de 3,2 cm. Observou-se que, no transcurso da sucessão florestal, existe uma hierarquia de substituição e importância de famílias botânicas e de grupos de espécies de categorias sucessionais distintas, de maneira a predominarem espécies intolerantes à sombra nas etapas iniciais, e tolerantes à sombra nas mais evoluídas.

Palavras-chave: Categorias sucessionais, Floresta Estacional Decidual.

ABSTRACT

The floristic composition and the forest successional categories of three *subseres* denominated Dense Bushwood, Secondary Forest and Mature Forest, in a Deciduous Seasonal Forest, in the district of Santa Tereza, northeast region of Rio Grande do Sul State, were analysed. The sampling method used stratified sampling process and systematic distribution of sample units. The minimum diameter considered was 3,2 cm. It was observed that there is a substitution of the botanic families and groups of different successional categories of species in the forest succession process and a change in their importance rank. Thus, species intolerant to shade predominate at the beginning and are replaced by tolerant species as the process evolves.

Key words: Successional Categories, Deciduous Seasonal Forest.

-
1. Parte da dissertação apresentada pelo primeiro autor como requisito para obtenção do título de Mestre em Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Santa Maria. RS.
 2. Engenheiro Florestal, M.Sc. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal. Centro de Ciências Rurais. Universidade Federal de Santa Maria. CEP: 97105-900. Santa Maria. RS.
 3. Engenheiro Florestal, Dr. Professor do Departamento de Ciências Florestais. Centro de Ciências Rurais. Universidade Federal de Santa Maria. CEP: 97105-900. Santa Maria. RS.

INTRODUÇÃO

Estes dois últimos séculos da história da humanidade foram marcados por um crescimento tecnológico-populacional cada vez mais rápido, o que gerou processos como a industrialização, a urbanização e a agricultura intensiva e monocultural, dentre outros. As conseqüências da aceleração deste “desenvolvimento civilizatório” de maneira não sustentável produziram, neste curto espaço de tempo, o mais extenso e profundo impacto sobre os ecossistemas que o homem até então foi capaz de causar.

Quanto aos ecossistemas florestais, vive-se em uma época que poderia ser denominada a “era da vegetação secundária”. Somos espectadores de uma das trocas mais impressionantes da história da vida sobre a terra, pois a biota nativa está extinguindo-se ou adaptando-se a novas condições, tendo como causa principal a atividade humana (GÓMEZ-POMPA, 1971).

Este fato já é suficiente para respaldar qualquer investigação que se realize sobre os processos de regeneração dos ecossistemas florestais, pois é indiscutível que no futuro poder-se-á querer recuperar alguns dos ecossistemas que se tem perdido e por tal motivo os conhecimentos gerados em estudos sucessionais serão fundamentais (GÓMEZ-POMPA & WIECHERS, 1976).

Segundo GANDOLFI (1991), os estudos das florestas tropicais têm crescido nas últimas décadas, não apenas com relação a descrição da composição florística e estrutura fitossociológica mas, também, buscando entender a dinâmica destes ecossistemas. Um dos aspectos dinâmicos que se tem pesquisado é a sucessão florestal.

HORN (1974) define sucessão ecológica como um fenômeno que envolve gradativas variações na composição específica e na estrutura da comunidade, iniciando-se o processo em áreas que, mediante ações perturbatórias ou não, se apresentam disponíveis à colonização de plantas e animais, prosseguindo até determinado período, onde tais mudanças se tornam bastante lentas, sendo a comunidade resultante designada como *clímax*.

A sequência inteira de comunidades que se substituem umas às outras numa determinada área chama-se *sere*; as comunidades relativamente transitórias são chamadas de *estágios serais* (ou *subseres*); o sistema estabilizado terminal e autoperpetuante é denominado de *clímax*. Quando o processo de formação de uma comunidade se dá sobre um substrato parcialmente desocupado, é denominado sucessão primária, enquanto que aquele que começa num local anteriormente ocupado por uma comunidade, é denominado sucessão secundária (ODUM, 1988).

A compartimentalização do processo de sucessão secundária em fases ou estágios sucessionais distintos, mesmo arbitrário, é um artifício utilizado na busca do entendimento sobre a dinâmica funcional das florestas (KAGEYAMA *et al.*, 1986).

No geral, o que se observa, na germinação, estabelecimento, desenvolvimento e reprodução de espécies florestais é a existência de um grande espectro de variação nas respostas apresentadas a estes processos em função da intensidade luminosa presente no sítio. Assim, encontram-se de um lado espécies que dependem de luminosidade e temperatura para sua germinação, estabelecimento, desenvolvimento e reprodução. No extremo oposto deste espectro de respostas, situam-se espécies que não suportam as condições de plena exposição à altas intensidades luminosas e de temperatura,

necessitando germinarem e se desenvolverem à sombra de outras árvores. Entre os dois extremos, entretanto, existe um grande número de espécies que apresentam características ou adaptações ecológicas intermediárias, quanto as exigências e tolerâncias à luz, variando, inclusive, em relação ao aspecto considerado, seja a germinação, o estabelecimento, o desenvolvimento ou a reprodução.

Desta maneira, muitos autores têm agrupado as espécies florestais em grupos ecológicos com base na estratégia de regeneração que cada uma apresenta.

BUDOWSKI (1965) apresentou um modelo para as florestas tropicais em que a sucessão secundária é formada por um conjunto de estágios sucessionais distintos e as espécies, por sua vez, são agrupadas em função de sua ocorrência preferencial em cada um destes estágios. Neste modelo, denomina os estágios serais em pioneiro, secundário inicial, secundário tardio e *clímax*.

RODRIGUES (1995) comenta que as espécies pioneiras têm função cicatrizadora de ambientes perturbados. No outro extremo das pioneiras têm-se as *clímax*, que são as espécies finais na substituição sequencial da sucessão. Entre os dois extremos, existe um grande número de espécies com características ou adaptações ecológicas intermediárias. Quando as características são mais parecidas com as pioneiras, estas espécies são chamadas de secundárias iniciais; quando apresentam características mais próximas das espécies *clímax*, são denominadas secundárias tardias.

Para WHITMORE (1989), as espécies tropicais pertencem somente a dois grandes grupos ecológicos, sendo um grupo formado pelas espécies intolerantes à sombra e outro formado pelas espécies tolerantes à sombra. As demais variações que eventualmente se observam estariam abrangidas por toda esta dicotomia.

TABARELLI (1992), trabalhando com a Floresta Estacional Decidual Baixo-Montana no município de Santa Maria/RS, adotou as mesmas categorias propostas por BUDOWSKI (1965), acrescentando a categoria de sub-bosque, visto que as outras só contemplavam espécies do dossel. Considerou como pioneiras aquelas espécies que, para se desenvolver e reproduzir, necessitam estar expostas a pleno sol. Como secundárias iniciais e tardias classificou aquelas mais tolerantes ao sombreamento quando comparadas às pioneiras, mas, também, incapazes de desenvolver sob o dossel da floresta. Como espécies de estratégia *clímax* e de sub-bosque, ordenou aquelas que se desenvolvem sob o dossel da floresta madura, sendo que somente as de sub-bosque completam o seu ciclo vital nestas condições. O autor não encontrou espécies *clímax*, características de ambientes mais estáveis, comentando que as florestas estacionais do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná e São Paulo, ainda que desenvolvidas, parecem possuir um número muito reduzido de espécies com estratégia *clímax*, o que as assemelha a um estágio sucessional das florestas equatoriais.

Quanto aos métodos de estudo da sucessão secundária em ecossistemas florestais, GÓMEZ-POMPA & WIECHERS (1976) comentam que podem-se seguir vários caminhos: um primeiro método consiste em estudar através do tempo o que se sucede em uma área determinada, após esta ter sido perturbada; porém, este método apresenta sérias limitações, já que requer um espaço de tempo demasiado grande para se obter resultados sobre o processo geral de sucessão. Outro método consiste em estudar em uma mesma zona ecológica diversos estágios sucessionais de idade conhecida; pois, com base na informação obtida por estas amostras no espaço, pode-se interpretar as trocas ao longo do tempo. Outra maneira de abordar a sucessão é buscando informações biológicas

para poder interpretar, em relação ao tempo, os possíveis mecanismos dos processos de regeneração.

Com relação ao método de comparação de áreas de diferentes estágios sucessionais, KUNIYOSHI (1989) coloca que o tipo de clima e solo das áreas deve ser o mesmo, ressaltando ainda a importância de se conhecer ecologicamente muito bem as áreas de estudo, pois comunidades diferentes podem ser interpretadas como uma cronosequência.

Buscando contribuir com mais informações sobre a dinâmica de ecossistemas florestais do Rio Grande do Sul, este trabalho objetivou analisar e comparar a composição florística e as respectivas categorias sucessionais do estrato arbóreo de três estágios sucessionais da Floresta Estacional Decidual ocorrente no município de Santa Tereza, definidos como Capoeirão, Floresta Secundária e Floresta Madura.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização da área de estudo

Este estudo foi realizado no município de Santa Tereza, região Nordeste do Estado do Rio Grande do Sul. A zona urbana situa-se em terreno plano a suavemente ondulado, pois encontra-se às margens do rio Taquari, a cerca de 100 m de altitude e é rodeada por elevações de terreno montanhoso que atingem até 550 m de altitude, formando vales.

A formação florestal que recobre as vertentes dos morros do município de Santa Tereza até uma altitude aproximada de 500m, onde entra em contato com a mata de pinhais, pertence a região fitogeográfica da Bacia do rio Jacuí, conforme REITZ *et al.* (1988). Esta mata apresenta uma classificação fitogeográfica bastante divergente: RAMBO (1956b) a denominou de Mata Virgem da Fralda da Serra Geral; ANDRADE-LIMA (1966) de simplesmente Floresta Subtropical; e KLEIN (1983), PASTORE & RANGEL FILHO (1986), LEITE & KLEIN (1990), VELOSO *et al.* (1991) e LEITE (1994) de Floresta Estacional Decidual. Cabe ressaltar que a denominação Floresta Estacional Decidual é a mais recente e está contida nos mapas mais atuais da vegetação brasileira.

Segundo KLEIN (1983) e VACCARO (1997), esta floresta é composta por uma porção significativa de espécies com ampla distribuição geográfica pelo Rio Grande do Sul. A maioria de seus constituintes são oriundos da Floresta Estacional Decidual do Alto Uruguai, podendo ser considerada como um prolongamento desta. Ocorrem penetrações de algumas espécies características das Florestas Ombrófila Densa e Ombrófila Mista.

No presente estudo, foram escolhidas três fases serais de porte arbóreo da Floresta Estacional Decidual ocorrentes no município, tendo-se como critério de escolha os seguintes parâmetros: homogeneidade fisionômica da *subserie*, facilidade de acesso e idade conhecida.

Para a classificação das *subseries*, empregou-se a denominação “Capoeirão”, “Floresta Secundária” e “Floresta Madura”, a partir de uma análise fisionômica prévia, baseado nos trabalhos de KLEIN (1979 e 1980) e RODERJAN & KUNIYOSHI (1988).

As *subseries* Capoeirão e Floresta Secundária foram selecionadas em áreas próximas uma da

outra, distante a aproximadamente 5 Km da zona urbana, pela estrada Santa Tereza / Monte Belo do Sul. A escolha deste local deve-se ao fato de ali se dispor de um mosaico de várias fases serais de sucessão florestal com idades conhecidas, e, ser de interesse do proprietário transformar a área em unidade de conservação. Já a *subsera* Floresta Madura selecionada dista a aproximadamente 2 Km da cidade pela estrada Santa Tereza / Santa Tecla Baixa, por constituir o reduto florestal menos afetado por antropismos da região.

O Capoeirão, com 27 anos, está localizado nas coordenadas 29°09'28"S e 51°42'05"W, em altitude média de 215 m, em exposição Norte, com 5° de inclinação média.

A Floresta Secundária possui de 45 a 50 anos, localizada nas coordenadas 29°09'29"S e 51°41'49"W, em altitude média de 180 m, em exposição Oeste, com 16° de inclinação média.

A Floresta Madura, por sua vez, deve ter sofrido somente abate seletivo de algumas espécies de valor econômico; informações indicam que a 70 anos atrás a fisionomia daquela área era igual a de hoje. Está situada nas coordenadas 29°11'00"S e 51°43'40"W, em altitude média de 280 m, em exposição Oeste, com 4° de inclinação média.

A região onde situam-se as áreas de estudo encontra-se sob influência do clima **Cfa** segundo a classificação de Köppen (MORENO, 1961), caracterizado por clima temperado, chuvas bem distribuídas ao longo do ano, temperaturas do mês mais frio entre -3° e 18°C, e temperatura média do mês mais quente superior a 22°C.

Não há dados meteorológicos disponíveis para Santa Tereza ou algum município vizinho onde o mesoclima seja semelhante, influenciado pelas formações de vale e riqueza de cursos d'água de médio e grande porte. Mesmo assim, tomando-se as isoterms e as isoietas apresentadas por MORENO (1961), a temperatura média anual da região gira em torno de 18°C e a precipitação média anual é de aproximadamente 1.800 mm.

Os solos da região são derivados de Rochas Efusivas Básicas da Formação Serra Geral, apresentando basalto como substrato. Nas áreas estudadas são classificados como:

- Capoeirão:

Solo Litólico, eutrófico, A moderado, textura média e relevo ondulado.

- Floresta Secundária:

Cambissolo Ta, eutrófico, A chernozêmico, textura média e relevo forte ondulado.

- Floresta Madura:

Brunizém Avermelhado Câmbico, A chernozêmico, textura argilosa e relevo ondulado.

Em relação à fertilidade, as condições do horizonte A, onde são encontradas a grande massa de raízes eficientes na absorção ativa de nutrientes, são semelhantes nas três áreas: os teores de Ca²⁺, Mg²⁺, S⁺ e Saturação de Bases são superiores aos limites exigidos para um bom desenvolvimento de plantas; o fósforo disponível pode ser considerado baixo nas Florestas Madura e Secundária, e muito baixo no Capoeirão; e o pH (água) apresenta-se entre pH 6,0 e pH 6,4. Com respeito às limitações físicas, no solo do Capoeirão poderá existir uma certa restrição ao desenvolvimento radicular, pois

tem-se um horizonte A seguido de um horizonte C (VACCARO, 1997).

A descrição geral e morfológica dos perfis e os resultados físico-químicos de cada horizonte podem ser encontrados em VACCARO (1997).

Método de análise

No presente estudo, que é parte da dissertação de mestrado de VACCARO (1997), os dados foram obtidos por amostragem, utilizando-se o método de área fixa, e processo de amostragem estratificada, com distribuição sistemática das unidades amostrais.

As unidades amostrais usadas foram as de forma retangular com 10 m de largura por 20 m de comprimento, totalizando 200 m² de superfície.

Em cada parcela, consideraram-se todas as árvores que apresentaram uma circunferência à altura do peito (CAP) maior ou igual a 10 cm (diâmetro de 3,2 cm). Para cada árvore levantada, anotaram-se o nome vulgar e o CAP medido com fita métrica graduada em centímetros, a 1,30 m acima da superfície do solo, além de outras informações contidas em VACCARO (1997).

Cada *subsere* recebeu inicialmente 10 parcelas, totalizando 2.000 m² de área amostrada. A intensidade de amostragem foi considerada satisfatória (VACCARO, 1997), de acordo com a curva espécie/área recomendada por MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG (1974).

A identificação das espécies mais comuns foi feita *in loco*. Quando havia dúvidas, procedia-se a coleta de material botânico, que era então etiquetado, prensado, secado e enviado para identificação. Caso o material coletado não estivesse fértil e havendo dificuldade na comprovação taxonômica, retornava-se periodicamente ao indivíduo para tentar coletar material com flor ou fruto.

O material botânico coletado foi identificado pelo Dr. Solon Jonas Longhi, do Departamento de Ciências Florestais da Universidade Federal de Santa Maria, e por Marcos Sobral, da Faculdade de Farmácia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Após a identificação, as exsiccatas foram registradas e incorporadas ao Herbário do Departamento de Ciências Florestais (HDCF) da Universidade Federal de Santa Maria.

Os dados coletados foram processados separadamente por *subsere* no programa FITOPAC 1, elaborado pelo Dr. George Shepperd, da UNICAMP, que consiste num conjunto de sub-programas próprios para análises fitossociológicas.

Para a caracterização da composição florística utilizaram-se os Índices de Similaridade de Jaccard e de Sørensen (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974; SAIZ, 1980), o Índice de Diversidade de Shannon (MAGURRAN, 1989) e a Percentagem de Importância por família (LONGHI, 1980). A Percentagem de Importância de determinada família de uma dada *subsere* foi obtida a partir do somatório dos Valores de Importância das espécies pertencentes a mesma, dividido por três. O Valor de Importância refere-se ao somatório dos parâmetros de Densidade, Dominância e Frequência Relativas, parâmetros estes comumente utilizados em análises fitossociológicas (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974; LONGHI, 1980 e 1997; MARTINS, 1991).

Para a avaliação das estratégias de regeneração das espécies amostradas, utilizaram-se as

mesmas categorias sucessionais propostas por TABARELLI (1992), para a Floresta Estacional Decidual Baixo-Montana do município de Santa Maria/RS, quais sejam: pioneira, secundária inicial, secundária tardia, *clímax* e sub-bosque.

Concordante ao trabalho acima citado, para as espécies que apresentaram grande plasticidade de comportamento, ocorrendo em vários estágios sucessionais, optou-se por classificá-las em função de seu comportamento preferencial.

A classificação das espécies em grupos ecológicos de sucessão foi feita através de observações de campo e revisão bibliográfica, considerando, principalmente, as seguintes obras: RAMBO (1956a), KLEIN (1972), REITZ *et al.* (1988), TABARELLI (1992) e FLORA ILUSTRADA CATARINENSE, entre outras.

Analisando-se as características das espécies amostradas e confrontando àquelas propostas principalmente por BUDOWSKI (1965), não encontrou-se nenhum *taxon* que apresentasse a estratégia de regeneração do tipo *clímax*. TABARELLI (1992) também observou o mesmo para a Floresta Estacional Decidual Baixo-Montana de Santa Maria.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Composição florística

Na Tabela 1 são listadas em ordem alfabética as famílias com suas espécies, amostradas no componente arbóreo das *subseres* Capoeirão, Floresta Secundária e Floresta Madura, a partir de três sub-amostras de 2.000 m² cada. Nesta tabela, encontram-se o número de indivíduos amostrados e a categoria sucessional de cada espécie.

Para o estágio de Capoeirão, foram amostrados 843 indivíduos arbóreos vivos com CAP mínimo de 10 cm, correspondendo a 42 espécies distribuídas em 37 gêneros e 21 famílias botânicas. Em termos de riqueza florística, sobressaíram as famílias *Leguminosae* com oito espécies, *Solanaceae* com quatro e *Euphorbiaceae*, *Sapindaceae* e *Myrtaceae* com três espécies cada. Estas cinco famílias abrangeram 50% das espécies levantadas. Quanto ao número de indivíduos, o destaque é de *Leguminosae*, com 45,2%, seguida de *Sapindaceae* e *Tiliaceae*, com 15,8% e 14,0% respectivamente. Estas três famílias representaram 75% dos indivíduos vivos amostrados.

TABELA 1: Família botânica e nome científico das espécies arbóreas amostradas nas *subsere*s Capoeirão, Floresta Secundária e Floresta Madura, com seus respectivos número de indivíduos e categoria sucessional.

Família botânica e Nome Científico	<i>Subsere</i>			Categoria
	C	S	M	Sucessional
ANNONACEAE				
<i>Rollinia salicifolia</i> Schlecht.	2			Sec. tardia
AQUIFOLIACEAE				
<i>Ilex brevicuspis</i> Reiss.	1	3		Sec. inicial
APOCYNACEAE				
<i>Aspidosperma parvifolium</i> A. DC.	9	2		Sec. inicial
ARALIACEAE				
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Mag., Steyrm. et Frodin		1	6	Sec. tardia
BIGNONIACEAE				
<i>Jacaranda micrantha</i> Cham.	1	3	3	Sec. inicial
<i>Tecoma stans</i> (L.) Kunth	11			Pioneira
BORAGINACEAE				
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arrab. ex Steud.	1		1	Sec. inicial
<i>Patagonula americana</i> L.	8		2	Sec. inicial
CELASTRACEAE				
<i>Maytenus aquifolia</i> Mart.		5		Sub-bosque
EBENACEAE				
<i>Maba inconstans</i> (Jacq.) Griseb.	36	1		Sec. inicial
ELAEOCARPACEAE				
<i>Sloanea monosperma</i> Vell.			1	Sec. tardia
EUPHORBIACEAE				
<i>Actinostemon concolor</i> (Spreng.) Müll. Arg.		8	106	Sub-bosque
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll. Arg.	9		2	Sec. inicial
<i>Sapium glandulatum</i> (Vell.) Pax	3		1	Pioneira
<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill.) Smith & Downs	1			Sec. inicial
<i>Tetrorchidium rubrivenium</i> Poeppig & Endl.			4	Sec. inicial
FLACOURTIACEAE				
<i>Banara parviflora</i> (A. Gray) Benth.		4		Sec. tardia
<i>Banara tomentosa</i> Clos		3		Sec. tardia
<i>Casearia silvestris</i> Sw.	42	27	8	Sec. inicial
<i>Xylosma pseudosalzmannii</i> Sleumer		2		Sec. inicial
ICACINACEAE				
<i>Citronella paniculata</i> (Mart.) Howard		10	2	Sub-bosque

Continua

TABELA 1: Continuação

Família botânica e Nome Científico	Subsere			Categoria
	C	S	M	Sucessional
LAURACEAE				
<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) Macbr.		1		Sec. tardia
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	17	40	28	Sec. tardia
<i>Ocotea puberula</i> Nees	2	16	2	Sec. inicial
<i>Ocotea lancifolia</i> (Nees) Mez		1	1	Sec. tardia
<i>Ocotea silvestris</i> Vattimo			3	Sec. tardia
<i>Ocotea cf. diospyrifolia</i>		1		Sec. inicial
LEGUMINOSAE				
<i>Albizia niopoides</i> (Benth.) Burk.	3			Sec. inicial
<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vog.) Macbr.	23	2	6	Sec. inicial
<i>Bauhinia forficata</i> Benth.	132	26		Pioneira
<i>Inga semialata</i> (Vell.) Mart.		2	8	Sec. inicial
<i>Lonchocarpus campestris</i> Mart. ex Benth.	104	20		Pioneira
<i>Machaerium stipitatum</i> Vogel	46	46		Sec. inicial
<i>Machaerium</i> sp.	28	4		Sec. inicial
<i>Myrocarpus frondosus</i> Fr. All.	25	3	2	Sec. inicial
<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	20	29	1	Sec. inicial
LOGANIACEAE				
<i>Strychnos brasiliensis</i> (Spreng.) Mart.	7	1		Pioneira
MELIACEAE				
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.			8	Sec. tardia
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	4	2		Sec. inicial
<i>Trichilia claussenii</i> C. DC.		17	26	Sub-bosque
<i>Trichilia elegans</i> A. Juss.	9	61	11	Sub-bosque
MORACEAE				
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) Don ex Steudel	1			Sec. inicial
<i>Ficus insipida</i> Willd.			1	Sec. tardia
<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) Burger, Lanjow & Boer		6	69	Sub-bosque
MYRSINACEAE				
<i>Rapanea ferruginea</i> (Ruiz et Pav.) Mez	1	1		Sec. inicial
<i>Rapanea quaternata</i> Hassler		1	5	Sec. inicial
<i>Rapanea umbellata</i> (Mart. ex DC.) Mez	3	5	5	Sec. inicial
MYRTACEAE				
<i>Calyptranthes tricona</i> Legr.			43	Sec. tardia
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> Berg	2	23	2	Sec. inicial
<i>Eugenia involucrata</i> DC.	3	5	1	Sec. tardia
<i>Eugenia ramboi</i> Legr.			11	Sec. tardia

Continua

TABELA 1: Continuação.

Família botânica e Nome Científico	Subsere			Categoria
	C	S	M	Sucessional
<i>Eugenia rostrifolia</i> Legr.			3	Sec. tardia
<i>Eugenia uniflora</i> L.	1	7		Sec. inicial
<i>Myrcianthes pungens</i> (Berg) Legr.		1		Sec. tardia
NYCTAGINACEAE				
<i>Pisonia ambigua</i> Heimerl			2	Sub-bosque
PHYTOLACCACEAE				
<i>Phytolacca dioica</i> L.			1	Sec. inicial
ROSACEAE				
<i>Prunus sellowii</i> Koehne		2		Sec. inicial
RUBIACEAE				
<i>Randia armata</i> (Sw.) DC.	4	10		Sub-bosque
RUTACEAE				
<i>Pilocarpus pennatifolius</i> Lemaire		2	4	Sub-bosque
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.		1		Sec. inicial
SAPINDACEAE				
<i>Allophylus edulis</i> (St. Hil.) Radlk.	61	51	3	Sec. inicial
<i>Allophylus guaraniticus</i> (St. Hil.) Radlk.		6		Sub-bosque
<i>Cupania vernalis</i> Camb.	70	272	24	Sec. tardia
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	2	34		Sec. tardia
SAPOTACEAE				
<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. et Arn.) Radlk.	2			Sec. tardia
SIMAROUBACEAE				
<i>Picrasma crenata</i> (Vell.) Engler		1	3	Sec. tardia
SOLANACEAE				
<i>Cestrum calycinum</i> Willd.	2			Pioneira
<i>Cestrum</i> sp.	3			Pioneira
<i>Solanum pseudoquina</i> St. Hil.	10			Pioneira
<i>Solanum sanctae-catharinae</i> Dunal	10			Pioneira
TILIACEAE				
<i>Luehea divaricata</i> Mart.	118	16	1	Sec. inicial
ULMACEAE				
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	6			Pioneira
VERBENACEAE				
<i>Citharexylum solanaceum</i> Cham.		1		Sec. Inicial
TOTAL	843	786	410	

C = Capoeirão; S = Floresta Secundária; M = Floresta Madura

Na Floresta Secundária, foram levantadas 786 árvores vivas, pertencentes a 48 espécies distribuídas em 39 gêneros e 23 famílias. As famílias mais ricas em espécies foram *Leguminosae* com oito, *Lauraceae* com cinco e *Flacourtiaceae*, *Myrtaceae* e *Sapindaceae* com quatro espécies cada. Estas cinco famílias englobaram 52,1% das espécies amostradas. Quanto ao número de indivíduos, *Sapindaceae* representou 46,2%, seguida das famílias *Leguminosae* com 16,8% e *Meliaceae* com 10,2%. Estas três famílias totalizaram 73,2% das árvores vivas medidas.

Na *subserie* Floresta Madura, a amostragem comportou 410 árvores vivas, relacionadas a 38 espécies, 32 gêneros e 19 famílias botânicas. Quanto a riqueza florística, destacaram-se *Myrtaceae* com cinco espécies, *Euphorbiaceae*, *Lauraceae* e *Leguminosae* com quatro espécies cada, e *Meliaceae* com três espécies, representando, estas famílias, 52,6% das espécies levantadas. Em relação ao número de indivíduos por família, as que se distinguiram foram *Euphorbiaceae*, *Moraceae* e *Myrtaceae*, com 27,6%, 17,1% e 14,6% respectivamente. Estas três famílias somaram 59,3% dos indivíduos vivos amostrados.

A área basal amostrada foi de 20,75 m²/ha no Capoeirão, 36,44 m²/ha na Floresta Secundária e 56,09 m²/ha na Floresta Madura.

A Figura 1 apresenta a relação das famílias com as maiores Percentagens de Importância (PI) de cada *subserie*. No Capoeirão, a família *Leguminosae* apresentou a maior importância fitossociológica, enquanto na Floresta Secundária e na Floresta Madura as famílias *Sapindaceae* e *Lauraceae* respectivamente.

A análise conjunta da distribuição do número de espécies, número de indivíduos e posição de importância por família (Tabela 1 e Figura 1), mostra que:

- Capoeirão: existe uma dominância absoluta da família *Leguminosae*, que obteve o primeiro lugar em cada um destes três aspectos. Representou 19% das espécies, 45,2% do número de indivíduos e 25,4% da PI por família. Ainda, em termos de PI, sobressai em segundo lugar a família *Tiliaceae*, representada por uma única espécie com elevado número de indivíduos de porte considerável.
- Floresta Secundária: Embora a família *Leguminosae* tenha obtido o maior número de espécies (16,7%), é a família *Sapindaceae* que pode ser considerada como a mais característica desta *subserie*, pois representou 46,2% dos indivíduos amostrados e obteve a maior PI, com 25,4%. O segundo lugar em relação a PI, ficou com *Lauraceae*, que também obteve o segundo lugar quanto ao número de espécies. Mesmo que não apresente um grande número de indivíduos, a elevada PI desta família se deve ao fato de muitos de seus representantes serem de porte avantajado. *Leguminosae* ficou em terceiro lugar.
- Floresta Madura: Nesta *subserie*, parece não existir uma dominância por família. *Myrtaceae* obteve a maior riqueza florística (13,2%), *Euphorbiaceae* apresentou um elevado número de indivíduos (27,6%) de pequeno porte e *Lauraceae* um pequeno número de indivíduos (8,3%) de grande porte; de modo que *Lauraceae* obteve a maior PI, seguida de *Euphorbiaceae*.

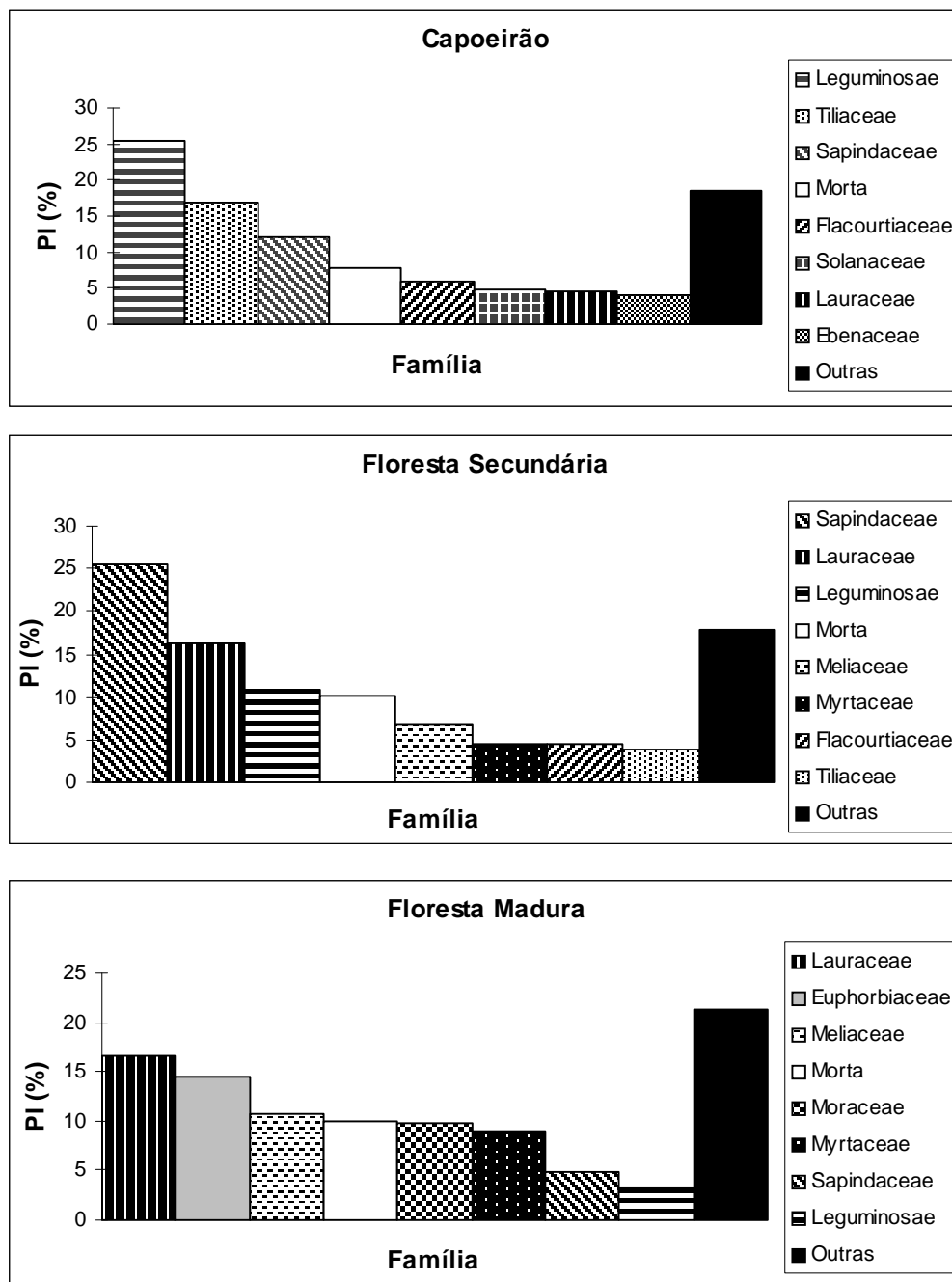


FIGURA 1: Famílias que apresentaram as maiores percentagens de importância por *subsere*.

Em uma análise de dinâmica, observa-se que as *Leguminosae*, dominantes absolutas no Capoeirão, mantém a primeira posição quanto a riqueza florística na Floresta Secundária, passam para a segunda posição quanto ao número de indivíduos e a terceira quanto a PI. Já as *Sapindaceae*, em segundo lugar no Capoeirão quanto ao número de indivíduos e em terceiro quanto a PI, passam a ter a primeira posição na Floresta Secundária em ambos os quesitos. Na Floresta Secundária, as

Lauraceae apresentaram o segundo lugar da PI, passando para o primeiro lugar na Floresta Madura. Portanto, para as áreas analisadas, existe uma hierarquia de substituição e importância de famílias botânicas no transcurso da sucessão.

A Figura 1 também mostra que a categoria Morta obteve o quarto lugar nas três fases sucessionais, representando 7,7% de PI no Capoeirão, 10,2% na Floresta Secundária e 10,0% no Floresta Madura. Parece não haver diferenças significativas entre as *subseres*, quanto a importância das árvores mortas em relação às famílias botânicas.

A Tabela 2 evidencia os índices de Similaridade de Jaccard e Sørensen, calculados para as três *subseres*.

O Índice de Similaridade entre as fases sucessionais, calculado de acordo com Jaccard, mostra maior semelhança, em termos de composição florística, entre o Capoeirão e a Floresta Secundária, na ordem de 42,86%. A semelhança entre a Floresta Secundária e o Floresta Madura foi de 38,71%, e entre o Capoeirão e o Floresta Madura de 29,03%.

Considerando o cálculo de similaridade segundo Sørensen, mantém-se a mesma hierarquia, mudando-se, porém, os valores. Segundo este índice, a semelhança entre o Capoeirão e a Floresta Secundária é na ordem de 60%, entre a Floresta Secundária e a Floresta Madura de 55,8% e entre o Capoeirão e o Floresta Madura na proporção de 45%.

Os índices encontrados podem ser considerados baixos, indicando haver consideráveis diferenças florísticas entre as três *subseres*. Tal resposta já era esperada, tendo em vista que cada *subserie* apresenta um elenco de espécies próprias que lhe confere características fisionômicas peculiares.

TABELA 2: Índices de Similaridade entre as fases sucessionais da Floresta Estacional Decidual no município de Santa Tereza - RS.

<i>Subseres</i>	Índice de Similaridade de Jaccard (%)	Índice de Similaridade de Sørensen (%)
Capoeirão/Floresta Secundária	42,86	60,00
Flor. Secundária/Flor. Madura	38,71	55,81
Capoeirão/Floresta Madura	29,03	45,00

Categorias sucessionais

Com relação às categorias sucessionais das espécies amostradas, apresentadas na Tabela 1, confeccionaram-se três novas tabelas (Tabelas 3, 4 e 5) com o objetivo de facilitar a interpretação destes dados.

Pode-se notar que no transcurso da sucessão florestal, considerando-se os estágios de Capoeirão, Floresta Secundária e Floresta Madura, ocorreram:

- uma diminuição tanto no número de espécies como no número de indivíduos da categoria pioneira;
- uma diminuição do número de indivíduos da categoria secundária inicial;

- um aumento do número de indivíduos da categoria sub-bosque.

Observa-se também uma alta representatividade florística das secundárias iniciais em todas as fases sucessionais.

TABELA 3: Distribuição das espécies e do número de indivíduos amostrados na *subsere* Capoeirão, por categoria sucessional.

Categoria Sucessional	Espécies		Indivíduos	
	Número	Porcentagem	Número	Porcentagem
Pioneiras	10	23,8	288	34,1
Secundárias iniciais	24	57,1	446	52,9
Secundárias tardias	6	14,3	96	11,4
Sub-bosque	2	4,8	13	1,6
TOTAL	42	100,0	843	100,0

Ao analisar-se cada tabela separadamente, tem-se:

No estágio de Capoeirão (Tabela 3), as secundárias iniciais sobressaem-se tanto em número de espécies como em número de indivíduos, indicando ter havido na área uma condição de luz propícia para o estabelecimento de espécies com esta estratégia de regeneração. Em segundo lugar despontam as pioneiras. Sem dúvida, as secundárias iniciais e as pioneiras caracterizam esta *subsere*, pois juntas somam 80,9% das espécies e 87,0% do número de indivíduos amostrados.

TABELA 4: Distribuição das espécies e do número de indivíduos amostrados na *subsere* Floresta Secundária, por categoria sucessional.

Categoria Sucessional	Espécies		Indivíduos	
	Número	Porcentagem	Número	Porcentagem
Pioneiras	3	6,3	47	6,0
Secundárias iniciais	25	52,1	251	31,9
Secundárias tardias	11	22,9	363	46,2
Sub-bosque	9	18,7	125	15,9
TOTAL	48	100,0	786	100,0

TABELA 5: Distribuição das espécies e do número de indivíduos amostrados na *subsere* Floresta Madura, por categoria sucessional.

Categoria Sucessional	Espécies		Indivíduos	
	Número	Porcentagem	Número	Porcentagem
Pioneiras	1	2,6	1	0,2
Secundárias iniciais	17	44,8	56	13,7
Secundárias tardias	13	34,2	133	32,5
Sub-bosque	7	18,4	220	53,6
TOTAL	38	100,0	410	100,0

Na *subsere* Floresta Secundária (Tabela 4) observa-se, com relação ao estágio sucessional

anterior, uma diminuição significativa do número de indivíduos das categorias pioneira e secundária inicial, bem como um forte incremento das secundárias tardias e de sub-bosque. Quanto à florística desta fase, nota-se que o maior número de espécies pertence à categoria secundária inicial; porém, o maior número de indivíduos à categoria secundária tardia. Tal situação mostra que, embora as espécies secundárias iniciais estejam bem representadas na *subsere*, são as secundárias tardias que encontram neste ambiente uma situação de luminosidade que lhes propicia uma ocupação maciça, com tendências em suprimir gradativamente as da categoria anterior no decorrer do tempo, pelo menos em nível de densidade por área.

Na Floresta Madura (Tabela 5), as secundárias iniciais contribuem para uma maior diversidade, porém, apresentam baixa densidade. São as espécies de sub-bosque que possuem o maior número de indivíduos. As secundárias tardias aparecem em segunda colocação, tanto no número de espécies como no número de indivíduos amostrados. Pode-se dizer que neste estágio sucessional sobressaem-se as espécies tolerantes à sombra, pois se confrontarmos o grupo das secundárias tardias conjuntamente com as de sub-bosque *versus* o grupo das secundárias iniciais com as pioneiras, ver-se-á que o primeiro grupo totaliza 52,6% das espécies e 86,1% do número de indivíduos amostrados.

Deste modo, confirma-se que existe uma substituição gradativa das categorias sucessionais no transcurso da sucessão florestal, de maneira que nos estágios iniciais predominam indivíduos intolerantes à sombra, e à medida que o processo evolui, espécies tolerantes à sombra passam a ter um papel importante na comunidade em questão.

Diversidade

O índice de Shannon, calculado para as fases serais, foi de 2,91 para o Capoeirão, 2,75 para a Floresta Secundária e 2,72 para a Floresta Madura. Estes valores podem ser considerados baixos se comparados com os obtidos em Floresta Estacional Decidual no Rio Grande do Sul. VACCARO & LONGHI (1995) encontraram um índice de Shannon igual a 3,71 na região do Alto Uruguai, e DIAS *et al.* (1996) um valor de 3,60 na região de Santa Maria. Isto não quer dizer que a vegetação analisada apresenta menor diversidade florística que a das outras regiões de ocorrência desta formação florestal, já que este índice é fortemente influenciado pela amostragem.

Porém, pode-se comparar entre si os valores obtidos nas *subseres* analisadas, já que o tamanho da amostragem e o diâmetro mínimo considerado foram os mesmos. Assim, observa-se uma diversidade semelhante entre as três fases sucessionais, com um pequeno incremento para o Capoeirão.

CONCLUSÕES

Da análise da composição florística e das categorias sucessionais das árvores amostradas nas *suberes* Capoeirão, Floresta Secundária e Floresta Madura, conclui-se:

- A similaridade entre as floras das três fases sucessionais pode ser considerada como baixa. A maior similaridade ocorre entre o Capoeirão e a Floresta Secundária, e a menor entre o Capoeirão

e a Floresta Madura.

- Existe uma hierarquia de substituição e importância de famílias botânicas no transcurso da sucessão, de modo que no Capoeirão domina em absoluto a família *Leguminosae*, que passa a ser destaque somente em relação à riqueza florística na Floresta Secundária, caracterizada então pela família *Sapindaceae*. Na Floresta Madura parece não existir uma dominância por família, porém, observa-se que as *Lauraceae* vão tomando grande importância fitossociológica à medida que a floresta se aproxima do estado de *clímax*.
- Confirma-se uma substituição gradativa das categorias sucessionais à medida que prossegue a sucessão, no sentido de predominarem espécies e indivíduos intolerantes à sombra nas etapas iniciais, e, à medida que o processo evolui, espécies tolerantes à sombra passam a ter um papel importante na comunidade.
- As três fases sucessionais apresentam uma diversidade semelhante.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE-LIMA, D. de. **Atlas geográfico do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 1966.

BUDOWSKI, G. Distribution of tropical American rain forest species in the light of successional processes. **Turrialba**, v. 15, n. 1, p. 40-42, 1965.

DIAS, C. A., ALVAREZ FILHO, A., MELLO, S. C. et al. Estudo florístico e fitossociológico do município de Santa Maria, RS. I etapa: Depressão Central - morros testemunha. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSISTEMAS NATURAIS DO MERCOSUL - O AMBIENTE DA FLORESTA, 1., 1996, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: UFSM/CEPEF, 1996. p.97-118.

FLORA ILUSTRADA CATARINENSE. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues. Fascículos.

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

GÓMEZ-POMPA, A. Posible papel de la vegetación secundaria en la evolución de la flora tropical. **Biotropica**, v. 3, p. 125-135, 1971.

GÓMEZ-POMPA, A., WIECHERS, B. L. Regeneración de los ecosistemas tropicales y subtropicales. In: GÓMEZ-POMPA, A. et al. (Eds.). **Investigaciones sobre la regeneración de selvas altas en Veracruz, México**. México: Continental, 1976. p. 11-30.

HORN, H. S. The ecology of secondary succession. **Ann. Rev. Ecol. Syst.**, v.5, p.25-37, 1974.

KAGEYAMA, P. Y., BRITO, M. A., BAPTISTON, I. C. Estudo do mecanismo de reprodução de espécies da mata natural. In: KAGEYAMA, P. Y. (Coord.). **Estudo para implantação de matas ciliares de proteção na bacia hidrográfica do Passa Cinco, Piracicaba, SP**. Piracicaba: DAEE/USP/FEALQ, 1986. 236 p.

- KLEIN, R. M. Árvores nativas da floresta subtropical do Alto Uruguai. **Sellowia**, Itajaí, v. 24, n. 24, p. 9-62, dez. 1972.
- _____. Ecologia da flora e vegetação do Vale do Itajaí. **Sellowia**, Itajaí, v.31. 1979.
- _____. Ecologia da flora e vegetação do Vale do Itajaí. **Sellowia**, Itajaí, v.32. 1980.
- _____. Aspectos fitofisionômicos da floresta estacional na fralda da Serra Geral (RS). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 34., 1983, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre, 1983. 2 v., V. 1. p. 73-110.
- KUNIYOSHI, Y. S. Reconhecimento de fases sucessionais de vegetação. In: SEMINÁRIO SOBRE AVALIAÇÃO E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL, 1989, Curitiba. **Anais...** Curitiba: FUPEF, 1989. p. 97-107.
- LEITE, P. F. **As diferentes unidades fitoecológicas da região sul do Brasil; proposta de classificação.** Curitiba: UFPR, 1994. 160 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, 1994.
- LEITE, P. F., KLEIN, R. M. Vegetação. In: MESQUITA, O.V. (Coord.). **Geografia do Brasil: Região Sul.** Rio de Janeiro: IBGE, 1990. 5 v., V. 2. p.113-150.
- LONGHI, S. J. **A estrutura de uma floresta natural de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze., no sul do Brasil.** Curitiba: UFPR, 1980. 198 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, 1980.
- LONGHI, S. J. **Agrupamento e análise fitossociológica de comunidades florestais na sub-bacia hidrográfica do rio Passo Fundo-RS.** Curitiba: UFPR, 1997. 193 p. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, 1997.
- MAGURRAN, A. E. **Diversidad ecológica y su medición.** Barcelona: Vedral, 1989. 200 p.
- MARTINS, F. R. **Estrutura de uma floresta mesófila.** Campinas: UNICAMP, 1991. 246 p.
- MORENO, J. A. **Clima do Rio Grande do Sul.** Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, 1961. 73p.
- MUELLER-DOMBOIS, E., ELLENBERG, F. **Aims and methods of vegetation ecology.** New York: Wiley & Sons, 1974.
- ODUM, E. P. **Ecologia.** Rio de Janeiro: Guanabara, 1988. 434 p.
- PASTORE, U., RANGEL FILHO, A. L. R. Vegetação; as regiões fitoecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos. Estudo Fitogeográfico. In: **IBGE. Folha SH-22 Porto Alegre e parte das folhas SH-21 Uruguiana e SI-22 Lagoa Mirim.** Rio de Janeiro, 1986. 796 p. p. 541-632. (Levantamento dos Recursos Naturais, 33).
- RAMBO, B. Der Regenwald am oberen Uruguay. **Sellowia**, Itajaí, v. 7/8, n. 7, p. 183-233, 1956a.
- _____. **A fisionomia do Rio Grande do Sul.** Porto Alegre: Selbach, 1956b. 456 p. (Jesuítas no Sul do Brasil, 6)
- REITZ, R., KLEIN, R. M., REIS, A. **Projeto madeira do Rio Grande do Sul.** Porto Alegre:

- CORAG, 1988. 525 p.
- RODERJAN, C. V., KUNIYOSHI, Y. S. **Macrozoneamento florístico da Área de Proteção Ambiental Guaraqueçaba**. Curitiba: FUPEF, 1988. (Série Técnica nº 15)
- RODRIGUES, R. R. A sucessão florestal. In: MORELLATO, P. C., LEITÃO FILHO, H. F. (Orgs.). **Ecologia e preservação de uma floresta tropical urbana**: Reserva de Santa Genebra. Campinas: UNICAMP, 1995. p. 30-36. 136 p.
- SAIZ, F. Experiencias en el uso de criterios de similaritud en el estudio de comunidades. **Archos Biol. Med. Exp.**, Valparaíso, v.13, p.387-402, 1980.
- TABARELLI, M. Flora arbórea da floresta estacional baixo-montana no município de Santa Maria, RS, Brasil. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2., 1992, São Paulo. **Rev. Inst. Flor.**, São Paulo, v.4, pt.1, p.260-68, 1992. (Edição Especial)
- VACCARO, S. **Caracterização fitossociológica de três fases sucessionais de uma floresta estacional decidual, no município de Santa Tereza - RS**. Santa Maria: UFSM, 1997. 92 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, 1997.
- VELOSO, H.P. **Atlas florestal do Brasil**. Rio de Janeiro: Conselho Florestal Federal, 1966. 82 p.
- VELOSO, H. P., RANGEL FILHO, A. L. R., LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, 1991. 123 p.
- WHITMORE, T. C. Canopy gaps and two major groups of forest trees. **Ecology**, v. 70, n. 3, p. 536-538, 1989.