

TIAGO SCHUCH LEMOS VENZKE

**FLORÍSTICA, ESTRUTURA E SÍNDROME DE DISPERSÃO DE  
SEMENTES EM ESTÁGIOS SUCESSIONAIS DE MATA CILIAR NO  
MUNICÍPIO DE ARROIO DO PADRE, RS, BRASIL**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Botânica, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

VIÇOSA  
MINAS GERAIS - BRASIL  
2012

**Ficha catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e  
Classificação da Biblioteca Central da UFV**

T

V472f  
2012

Venzke, Tiago Schuch, 1980-

Florística, estrutura e síndrome de dispersão de sementes em estágios sucessionais da mata ciliar no município de Arroio do Padre, RS, Brasil / Tiago Schuch Venzke. – Viçosa, MG, 2012.  
v, 75f. : il. (algumas col.) ; 29cm.

Orientador: Sebastião Venâncio Martins.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.  
Inclui bibliografia.

1. Ecologia vegetal. 2. Sucessão ecológica. 3. Recuperação ecológica. 4. Florestas – Manejo. 5. Ecologia florestal. 6. Sementes – Dispersão. 7. Comunidades vegetais. 8. Reflorestamento. I. Universidade Federal de Viçosa. II. Título.

CDD 22. ed. 634.918

**TIAGO SCHUCH LEMOS VENZKE**

**FLORÍSTICA, ESTRUTURA E SÍNDROME DE DISPERSÃO DE  
SEMENTES EM ESTÁGIOS SUCESSIONAIS DE MATA CILIAR NO  
MUNICÍPIO DE ARROIO DO PADRE, RS, BRASIL**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Botânica, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

APROVADA: 09 de março de 2012.

---

Prof.: Dra. Andreza Viana Neri

---

Prof.: Dra. Sustanis Horn Kunz

---

Prof.: Dr. Sebastião Venâncio Martins  
(Orientador)

## AGRADECIMENTOS

imensamente à Universidade Federal de Viçosa por ser uma instituição maravilhosa, comprometida com a qualidade do ensino e da pesquisa na sociedade brasileira.

especial aos recursos humanos que trabalham diariamente para que a estrutura da universidade possa funcionar adequadamente aos objetivos propostos. desde o servente de obras, com suas palavras, se é para construir que dure bastante, até os cargos superiores da área administrativa pelas mensagens humanistas e impulsionadoras da rotina nos estudos.

aos colegas que auxiliaram nas coletas de campo nas pessoas Felipe Borges Teixeira; João Vicente da Luz, Vinícius Leite; Fabiano Corrêa e Rafael Paiva Duarte, que sem as suas presenças este trabalho seria quase que impossível a realização, muito obrigado !!!

em especial à Miriam Cristina Schmidt Priebe, que foi essencial na vida acadêmica durante a vivência na Cidade de Viçosa, MG.

A minha família, por sempre apoiar.

## SUMÁRIO

<b>RESUMO</b> .....	iv
<b>ABSTRACT</b> .....	v
<b>1. INTRODUÇÃO GERAL</b> .....	1
1.1. Objetivo Geral .....	4
1.2. Objetivos específicos .....	4
1.3. Referencial Bibliográfico .....	5
<b>2. CAPÍTULO I – Aspectos florísticos de três estágios sucessionais de mata ciliar em Arroio do Padre, extremo-sul do Brasil</b> .....	8
2.1. <b>Introdução</b> .....	10
2.2. <b>Objetivo</b> .....	12
2.3. <b>Material e métodos</b> .....	12
2.3.1. Área de estudo .....	12
2.3.2. Amostragem da vegetação .....	13
2.4. <b>Resultados</b> .....	15
2.5. <b>Discussão</b> .....	20
2.6. <b>Conclusões</b> .....	23
2.7. <b>Referências Bibliográficas</b> .....	24
<b>3. CAPÍTULO II – Fitossociologia de três estágios sucessionais em mata ciliar no município de Arroio do Padre, RS, Brasil</b> .....	28
3.1. <b>Introdução</b> .....	30
3.2. <b>Objetivos</b> .....	32
3.3. <b>Material e Métodos</b> .....	32
3.3.1. Área de estudo .....	32
3.3.2. Amostragem da vegetação e solos .....	33
3.4. <b>Resultados e discussão</b> .....	34
3.5. <b>Conclusões</b> .....	50
3.6. <b>Referências Bibliográficas</b> .....	51
<b>4. CAPÍTULO III – Síndromes de dispersão em diferentes estágios sucessionais de mata ciliar no Extremo-sul da Mata Atlântica</b> .....	57
4.1. <b>Introdução</b> .....	59
4.2. <b>Material e Métodos</b> .....	60
4.3. <b>Resultados</b> .....	62
4.4. <b>Discussão</b> .....	65
4.5. <b>Conclusões</b> .....	70
4.6. <b>Referências Bibliográficas</b> .....	71
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	75

## RESUMO

VENZKE, Tiago Schuch, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, março de 2012. **Florística, estrutura e síndrome de dispersão de sementes em estágios sucessionais de mata ciliar no município de Arroio do Padre, RS, Brasil.** Orientador: Sebastião Venâncio Martins.

Neste estudo foi realizada amostragem fitossociológica da sucessão florestal de mata ciliar em um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual no Município de Arroio do Padre, Região de Pelotas, RS, Brasil. Para tanto, um levantamento florístico e fitossociológico foi conduzido em três áreas num total de 1,2ha de floresta nativa. As áreas foram divididas em capoeira (0,2ha – 5 anos de regeneração), secundária (0,5ha – 45 anos de regeneração) e madura (0,5ha - mata primária com corte seletivo). A riqueza encontrada foi de 72 espécies botânicas distribuídas em 52 gêneros e 33 famílias. A classificação das espécies arbóreo-arbustivas em categoria sucessional foram 10 pioneiras, 29 secundárias iniciais e 30 secundárias tardias. Outras três ficaram como não determinadas. A síndrome de dispersão das espécies foi de 61 zoocóricas, 9 anemocóricas e 2 autocóricas. A zoocoria predominou nas três fases com percentuais de 82 até 93% das espécies e 47 até 92% dos indivíduos. A síndrome de dispersão mostrou que a interação com os vetores animais é importante nas três fases da sucessão e esse padrão não difere dos encontrados na Mata Atlântica. Os estágios iniciais foram constituídos por espécies pioneiras e secundárias iniciais, enquanto na floresta madura, as principais populações são de arborescentes e arbustivas adaptadas ao ambiente esciófito do sub-bosque. A diversidade de arbustivo-arbóreas (espécies, gêneros e famílias) e os parâmetros fitossociológicos (altura, área basal, diâmetro das árvores) tiveram incremento ao longo do tempo de abandono e regeneração da floresta. Com exceção da densidade, índice de diversidade Shannon e de equabilidade de Pielou. Deste modo nos estágios sucessionais ocorreram distintas características florísticas e fitossociológicas, evidenciando um gradiente de estrutura e diversidade ao longo do tempo de sucessão da floresta ciliar.

## ABSTRACT

VENZKE, Tiago Schuch, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, March, 2012. **Floristic, structure and seed dispersal syndromes in riparian forest successional stages in the municipality of Arroio do Padre, Rio Grande do Sul state, Brazil.** Advisor: Sebastião Venâncio Martins.

In this study a phytosociological sampling of forest succession was performed in a fragment from a Semi-deciduous Seasonal Forest, in the municipality of Arroio do Padre, in the region of the municipality of Pelotas, Rio Grande do Sul State, Brazil. A floristic and phytosociological survey was conducted in the three areas, a total of 1.2ha of native forest. The areas were divided into 'capoeira' (0.2ha – five years of regeneration), secondary (0.5ha – forty-five years of regeneration), and mature (0.5ha – primeval forest with selective logging). Biodiversity of 72 botanic species was found distributed into 52 genera and 33 families. Trees and bushes classified in succession categories were 10 pioneers, 29 early secondary, and 30 late secondary. The other three were not determined. Dispersal syndrome of species was 62 zoochory, nine anemochory, and two autochory. Zoochory prevailed in the three phases with percentages of 82 to 93% of the species, and of 47 to 92% of individuals. The dispersal syndrome showed that the interaction with animal vectors is important in the three phases of succession, and this pattern is not different from those found in Mata Atlantica. The early stages consisted of pioneer and secondary species, whereas in the mature forest, the main populations consists of arborescents and shrubs species adapted to esciophytic environment of the understory. Biodiversity (species, genera, and families) and phytosociological parameters (height, basal area, tree diameter) had an increase over time dropout and regeneration of the forest. Thus, in the succession stages occurred different floristic and phytosociological characteristics, showing a gradient of structure and diversity over time succession of riparian forest.

## 1. INTRODUÇÃO GERAL

As matas ciliares são florestas ocorrendo ao longo dos cursos de água e no entorno de nascentes dos rios, ribeirões, açudes, arroios e sangas. A delimitação conceitual do termo “mata ciliar” tem sido discutida (CATHARINO, 1989) e usualmente empregada como referente às formações florestais que acompanham os veios e cursos de água brasileiros (RODRIGUES e LEITÃO-FILHO, 2000; CARDOSO-LEITE, et al. 2004). Outras denominações para esses ecossistemas são usadas, como Florestas de Galeria, Florestas Beiradeiras (AB’SABER, 2000) e Florestas Ribeirinhas (De MARCHI, 2005; GIEHL et al., 2007). O uso do termo “mata ciliar” é interessante para designarem-se as florestas que habitam as margens dos corpos hídricos, principalmente nos processos de Educação Ambiental (VENZKE, 2009).

As matas ciliares são condições básicas nas bacias hidrográficas para a manutenção da integridade dos processos hidrológicos e ecológicos nessas unidades da paisagem (BARBOSA, 2000). Elas regularizam e amortecem as vazões e pequenas enchentes em bacias hidrográficas (GARCEZ e ALVAREZ, 1988; LIMA e ZÁCHIA, 2000). Conforme as diferentes densidades da vegetação, as matas ciliares reduzem as taxas de erosão através da possibilidade de reduzir a energia cinética das chuvas (GUERRA e CUNHAS, 1998); participam da estabilização das margens e funcionam no sombreamento e na absorção da radiação direta sobre o curso de água (LIMA, 1989). Além desses serve de suporte à fauna, aumentando a conectividade da paisagem, manutenção de habitats aquáticos e da qualidade da água (MELO e DURIGAN, 2005).

As características das vegetações que habitam às margens de corpos hídricos são determinadas pela quase permanente disponibilidade de umidade proporcionada pelo curso de água e pelo lençol freático. São zonas na bacia hidrográfica distintas por serem ambientes dinâmicos com notável diversidade de estratégias de vida e adaptações a distúrbios oriundos da água (RIBEIRO e WALTER, 2006). CATHARINO (1989) cita que a diversidade da configuração geomorfológica onde se desenvolve qualquer forma de vegetação ciliar, influencia diretamente a fisionomia e composição florística desses locais. RODRIGUES (1989) cita que as áreas marginais estão sujeitas as influências diretas do curso de água, tais como a umidade, frequência de alagamentos, profundidade do lençol freático, dentre outras. O autor complementa que essas características proporcionam um processo de seleção no ambiente, que acaba determinando espécies



vegetais adaptadas a colonizar as áreas marginais, em virtude das características abióticas do meio ambiente como microclima, fertilidade e estrutura do solo, disponibilidade de oxigênio no solo, temperatura, etc.

As florestas ciliares, por alojarem-se no fundo dos vales, são sistemas ecológicos particularmente frágeis em relação a erosão, sedimentação do curso d'água e outros impactos causados pelo homem nas bacias hidrográficas (VAN DEL BERG e OLIVEIRA-FILHO, 2000). Em regiões de relevo ondulado, os terrenos planos das matas ciliares são os preferidos para serem utilizados para a construção das estradas. Mas o fato impactante para as matas ciliares é decorrente das condições edáficas no fundo dos vales, que são comumente os solos mais férteis de uma bacia hidrográfica e desde modo estas florestas são as mais propensas a serem derrubadas para fins agrícolas (VAN DEL BERG e OLIVEIRA-FILHO, 2000).

Assim, conhecer os mecanismos da sucessão florestal em matas ciliares, através de estudos fitossociológicos, produz conhecimento sobre a organização estrutural das populações de espécies arbustivo-arbóreas, que é a base para a definição de estratégias de manejo e conservação de remanescentes florestais e de restauração florestal em áreas degradadas (PINTO et al., 2007).

Esses estudos fitossociológicos, sejam aqueles realizados em matas ciliares ou em outras fisionomias, são importantes para se conhecer a estrutura e a flora da vegetação ao longo do processo de sucessão florestal. No Brasil, os estudos em ecossistemas florestais utilizam metodologias para a análise espacial da estrutura da vegetação, como os métodos de áreas fixas (parcelas) e o método de área variável (ponto-quadrante) (FELFILI et al., 2011). O método de censo dos indivíduos de uma área também é utilizado para o estudo de comunidade vegetal (MARTINS et al., 2008).

Porém, existem outros estudos, além dos métodos fitossociológicos, que podem ser desenvolvidos para buscar compreender os mecanismos da dinâmica florestal. Um exemplo é avaliação do banco de sementes existentes no solo. VIANA (1990) *apud* LONGHI *et al.* (2005) relatou que as sementes podem atuar como forma de regeneração no manejo sustentável e recuperação da floresta e a amostragem do banco de sementes pode ser realizada por meio da coleta do material nos diferentes ambientes dos estágios sucessionais da floresta (REIS *et al.*, 1999).

Em relação a restauração de ambientes é fundamental entender também como ocorre o processo de dispersão das sementes, a fim de aproveitar na conservação de ambientes com alto grau de integridade, mas também para promover a recuperação

daqueles ambientes seriamente afetados pela perturbações antrópicas (JORDANO *et al.*, 2006.). A fenologia é outra ferramenta metodológica que contribui com informações básicas sobre as florestas. A abordagem fenológica é importante em estudos fitossociológicos, fitogeográficos, genéticos, paisagísticos, além de grande relevância para conhecer a época de produção de sementes, maturação dos frutos, floração e da caducidade foliar (MARCHIORI, 2004).

Além destes, outros estudos de caráter ecológico valiosos para o conhecimento da dinâmica das florestas são a comparação da regeneração da mata nativa sobre plantios de espécies arbóreas exóticas (ANDRAE *et al.*, 2005; NERI, *et al.*, 2005; SOUZA *et al.*, 2007; VENZKE *et al.*, *no prelo*) e a influência de gradientes ambientais na composição florística e na estrutura da vegetação (LEMOS *et al.*, 2001; DALAVESI, 2004).

Contudo a sucessão ecológica, teoricamente, é entendida como a mudança que ocorre com as espécies da comunidade, onde são trocadas umas pelas outras ao longo do tempo em virtude das alterações que ocorrem no meio ambiente (KIMMINS, 1996). Nas regiões das florestas tropicais esse processo é formado por diferentes estágios sucessionais ao longo do tempo de regeneração da floresta. A cada grupo de espécies num dado momento da sucessão chamamos de *sere*; e cada etapa do processo de desenvolvimento do ecossistema de *estágio seral* (ODUM, 2001).

Assim os ecossistemas das florestas tropicais são formados por grupos sucessionais distintos relacionados as *seres* da comunidade. Estes grupos de espécies possuem diferenças evidentes nos estágios sucessionais em habitats tropicais (JANZEN, 1980) e condicionam grupos ecológicos das espécies que são normalmente classificadas em pioneiras, secundárias iniciais e secundárias tardias (BUDOWSKI, 1965; GANDOLFI, 1995; FERRETI, 2002). Por sua vez, de um lado temos as espécies pioneiras e entre as suas principais características está tolerância a insolação direta. Essas plantas possuem normalmente crescimento mais rápido, madeira de menor densidade, frutos geralmente pequenos e numerosos que são dispersos pelas aves, morcegos e pelo vento. São denominadas também de plantas heliófitas.

No lado oposto extremo da classificação estão as plantas *tardias* que são intolerantes a insolação direta. Nessa categoria as plantas possuem características como crescimento mais lento e madeira de maior densidade, frutos geralmente poucos e de maior biomassa sendo dispersos por uma gama maior de dispersores, que contemplam as aves, a própria gravidade, roedores e mamíferos (BUDOWSKI, 1965; FERRETI,

2002). No geral esse grupo sucessiona1 é denominado de plantas esciófitas por habitarem o ambiente de sombreamento no sub-bosque da floresta.

Assim o conhecimento da estrutura dos estágios serais e/ou fases da sucessão é interessante para direcionar estratégias de recuperação de áreas degradadas. Essas etapas devem ser consideradas para reconhecer os diferentes grupos ecológicos e onde estão inseridos nos estágios do processo de sucessão da floresta (REIS *et al.*, 1999).

### **1.1 OBJETIVO GERAL**

Desde modo, o presente trabalho foi realizado para caracterizar três fases sucessionais de mata ciliar em um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual no Município de Arroio do Padre, RS, Brasil.

### **1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Este estudo no extremo-sul do Brasil visa buscar responder os seguintes objetivos apresentados abaixo:

- Descrever a composição florística de três áreas de mata ciliar com idades de 5 anos, 45 anos de regeneração e uma área de mata primária de um fragmento de floresta nativa no Município de Arroio do Padre, RS, Brasil;
- Caracterizar a estrutura fitossociológica e as categorias sucessionais das espécies e dos indivíduos da comunidade em relação aos três estágios sucessionais;
- Classificar e quantificar a síndrome de dispersão de sementes das espécies e dos indivíduos, fazendo comparação com estudos realizados na abrangência do Bioma da Mata Atlântica.

### 1.3 REFERÊNCIAL BIBLIOGRÁFICO

Ab' SABER, A.N. O suporte geocológico das Florestas Beiradeiras (Ciliares). In: Rodrigues, R.R.; Leitão-Filho, H.F. **Matas ciliares: Conservação e Recuperação**. São Paulo: Editora da USP: Fapesp, 2000. p. 15-25.

ANDRAE, F.H.; PALUMBO, R.; MARCHIORI, J.N.C.; DURLO, M.A. 2005. O sub-bosque de reflorestamentos de Pinus em Sítios degradados da região da Floresta Estacional Decidual do Rio Grande do Sul. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 15, n. 1. p. 43-63.

BARBOSA, L. M. Considerações gerais e modelos de recuperação de formações ciliares. In: Rodrigues, R.R.; Leitão-Filho, H.F. **Matas ciliares: Conservação e Recuperação**. São Paulo: Editora da USP: Fapesp, 2000. p. 289-312.

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

CARDOSO-LEITE, E.; COVRE, T.B.; OMETTO, R.G.; CAVALCANTI, D.C.; PAGANI, M.I. Fitossociologia e caracterização sucessional de um fragmento de mata ciliar, em Rio Claro/SP, como subsídio à recuperação da área. **Rev. Inst. Flor.**, São Paulo, v. 16, n. 1, p. 31-41, jun. 2004.

CATHARINO, E.L.M. Florística de matas ciliares. In: SIMPÓSIO SOBRE MATA CILIAR. Bar-bosa, L.M. (Coord.). **Anais do...** Campinas, Fundação Cargill, 1989. p. 61-70.

DALAVESI, P.E.; OLIVEIRA-FILHO, A.T.; FONTES, M.A.L. 2004. Flora e estrutura do componente arbóreo da floresta do Parque Ecológico Quedas do Rio Bonito, Lavras, MG, e correlações entre a distribuição das espécies e variáveis ambientais. **Acta Bot. Bras.** 18(4). p. 737-757.

De MARCHI, T. C. **Estudo do componente arbóreo de mata ribeirinha no Rio Camaquã, Cristal, RS**. 2005. 51f. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Instituto de Biociências - Univer-sidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

FELFILI, J.M.; ROITMAN, I; MEDEIROS, M.M.; SANCHEZ, M. 2011. Procedimentos e métodos de amostragem da vegetação. In: **Fitossociologia do Brasil: métodos e estudos de caso**. Editores Jeanine Maria Felfili et al. Viçosa, Ed. UFV, vol. 1. p.86-121.

FERRETTI, A.R. Fundamentos Ecológicos para o Planejamento da Restauração Florestal. In: GALVÃO, A.P.M., MEDEIROS, A.C.S. (Eds.). **A restauração da Mata Atlântica em áreas de sua primitiva ocorrência natural**. Colombo: Embrapa Florestas, 2002. p.21-26.

GANDOLFI, S.; LEITÃO-FILHO, H.F.; BEZERRA, C.L. Levantamento florístico e caráter sucessional das espécies arbustivo-arbóreas de uma floresta mesófila semidecídua no município de Guarulhos, SP. **Revista Brasileira de Biologia**, v.55, n.4, p. 753-767, 1995.

- GARCEZ, L.N.; ALVAREZ, G.A. **Hidrologia**. São Paulo: Ed. Edgard Blücher, 1988. 291p.
- GIEHL, E.L.H.; ATHAYDE, E.A.; BUDKE, J.C.; GESING, J.P.A.; EINSIGER, S.M.; CANTO-DOROW, T.S. 2007. Espectro e distribuição vertical das estratégias de dispersão de diásporos do componente arbóreo em uma floresta estacional no sul do Brasil. **Acta bot. bras.** 21(1): 137-145.
- GUERRA, A.J.T.; CUNHA, S.B. 1998. **Geomorfologia e Meio Ambiente**. Rio de Janeiro. 2º Ed.: Bertrand Brasil. 394p.
- JANZEN, D.H. 1980. **Ecologia vegetal nos trópicos**. São Paulo: EPU: Ed. da Universidade de São Paulo. 79 p.
- JORDANO, P.; GALETTI, M.; PIZO, M.A.; SILVA, W.R. 2006. Ligando a frugivoria e dispersão de sementes à biologia da conservação. In: **Biologia da conservação: essências**. Editora Rima, São Paulo, Brasil. p. 411-436.
- KIMMINS, J.P. 1996. **Ecological succession: Processes of change in ecosystems**. In: *Forest ecology*. Editora: Prentice-hall, New Jersey. p. 399-448.
- LEMOS, M.C.; PELLENS, R.; LEMOS, L.C. 2001. Perfil e florística de dois trechos de mata litorânea no município de Maricá – RJ. **Acta Bot. Bras.** 15(3). p. 321-334.
- LONGHI, S.J. BRUN, L. J. OLIVEIRA, D.M.; FIALHO, L.E.B; WOJCIECHOWSKI, J.C.; VACCARO, S. 2005. Banco de sementes do solo em três fases sucessionais de uma floresta Estacional em Santa Tereza, RS. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 15, n. 4, p. 359-370.
- LIMA, W. de P. Função hidrológica da mata ciliar. In: SIMPÓSIO SOBRE MATA CILIAR. Barbosa, L.M. (Coord.). **Anais do...** Campinas, Fundação Cargill, 1989. p. 25-42.
- LIMA, W. P. e ZÁCHIA, M.J.B. Hidrologia de matas ciliares. In: Rodrigues, R.R.; Leitão-Filho, H.F. **Matas ciliares: Conservação e Recuperação**. São Paulo: Editora da USP: Fapesp, 2000. p. 289-312.
- LONGHI, S.J. BRUN, L. J. OLIVEIRA, D.M.; FIALHO, L.E.B; WOJCIECHOWSKI, J.C.; VACCARO, S. 2005. Banco de sementes do solo em três fases sucessionais de uma floresta Estacional em Santa Tereza, RS. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 15, n. 4, p. 359-370.
- MARCHIORI, J.N.C. 2004. **Elementos de dendrologia**. Editora da UFSM, Santa Maria. 176p.
- MARTINS, S.V.; BRITO, E.R.; OLIVEIRA FILHO, A.T.; SILVA, A.F.; SILVA, E. 2008. Floristic composition of two wetland forests in Araguaian Plain, state of Tocantins, Brasil, and comparison with other áreas. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.32, n.1, p.129-141, 2008.
- MELO, A.C.G. e DURIGAN, G. A regeneração natural sob reflorestamentos ciliares no estado de São Paulo: a importância da fauna para processos de restauração. In:

SEMINÁRIO BRA-SILEIRO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, VI, 2005, Curitiba. **Anais do...** Curitiba: Sobrade. p.51-59.

NERI, A.V, et al. 2005. Regeneração de espécies nativas lenhosas sob plantio de Eucalyptus em área de Cerrado na Floresta Nacional de Paraopeba, MG, Brasil. **Acta Bot. Bras.** 19(2). p. 369-376.

ODUM, E. P. **Fundamentos de Ecologia**. 6ed. Lisboa: Ed. Fundação Galouste Gulbenkian, 2001. 927p.

PINTO, S.I.C; MARTINS, S.V.; SILVA, A.G.; BARROS, N.F.; DIAS, H.C.T.; SCOSS, L.M. Estrutura do componente arbustivo-arbóreo de dois estádios sucessionais de Floresta Estacional Semidecidual na Reserva Florestal Mata do Paraíso, Viçosa, MG, Brasil. **R. Árvore**, Viçosa-MG, v.31, n.5, p.823-833, 2007.

REIS, A., ZAMBONIN, R. M., NAKAZONO, E. M. **Recuperação de áreas florestais degra-dadas**: Utilizando a Sucessão e as Interações Planta-Animal. São Paulo: Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, 1999. 42p.

RIBEIRO, J.F. e WALTER, B.M.T. Ecologia de ambientes ribeirinhos e áreas mal drenadas no bioma Cerrado. **In**: Mariath, J.E.A.; Santos, R.P. Os Avanços da Botânica no Início do Século XXI: Porto Alegre: Sociedade Botânica do Brasil, 2006, p. 398-403.

RODRIGUES, R.R. Análise estrutural das formações florestais ripárias. In: SIMPÓSIO SOBRE MATA CILIAR. Barbosa, L.M. (Coord.). **Anais do...** Campinas, Fundação Cargill, 1989. p. 99-119.

RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F. (Org.) **Matas ciliares**: conservação e recuperação. São Paulo: Edusp, Fapesp, 2000. 320p.

SOUZA, P.B. MARTINS, S.V.; COSTALONGA, S.R. COSTA, G.O. 2007. Florística e estrutura da vegetação arbustivo-arbórea do sub-bosque de um povoamento de Eucalyptus grandis W. Hill ex Maiden em Visoça, MG, Brasil. **R. Árvore**, Viçosa-MG, v.31, n.3. p. 533-543.

VAN DEN BERG, E.; OLIVEIRA-FILHO, A. T. 2000. Composição florística e estrutura fitossociológica de uma floresta ripária em Itutinga, MG, e comparação com outras áreas. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 23, n. 3, p. 231-253.

VENZKE, T.S. 2009. Estudo das matas ciliares da Bacia Hidrográfica do Arroio Pelotas, RS, Brasil. Monografia de Especialização. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas. 54p.

VENZKE, T.S. no prelo. Florística de comunidades arbóreas no Município de Pelotas, Rio Grande do Sul, Extremo Sul do Brasil. **Rodriguesia**.

VIANA, V. M. Seed and seedling availability as a basis for management of natural forest regeneration. In: ANDERSON, A. B. **Alternatives to deforestation**: steps toward sustainable use of the Amazon Rain Forest. New York: Columbia University Press, 1990. p. 99-115.

## CAPÍTULO I

### ASPECTOS FLORÍSTICOS DE TRÊS ESTÁGIOS SUCESSIONAIS DE MATA CILIAR EM ARROIO DO PADRE, EXTREMO SUL DO BRASIL

**RESUMO.** (Aspectos florísticos de três estágios sucessionais de mata ciliar em Arroio do Padre, Extremo Sul do Brasil). O objetivo deste estudo foi caracterizar a composição florística de três estágios sucessionais de mata ciliar em um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual no Município de Arroio do Padre, no Extremo Sul do Brasil. A área amostral foi de 1,2ha dividida em 0,2 ha para capoeira, 0,5 ha para secundária e 0,5 ha madura. Em parcelas contíguas de 10 x 10 m foram amostrados todos os indivíduos arbustivo-arbóreos com diâmetro de Inclusão à altura do peito no mínimo de 5 cm ( $DAP \geq 5\text{cm}$ ). A floresta madura é primária nunca tendo recebido corte raso. Já o tempo de sucessão é de 5 anos para capoeira e de 45 anos para floresta secundária. A biodiversidade de espécies arbustivo-arbóreas nas três fases sucessionais revelou 72 espécies, distribuídas em 52 gêneros e 33 famílias. A capoeira foi menos diversa em táxons, enquanto na fase madura ocorreram maior quantidade (49) e riqueza de espécies exclusivas (20). As diferenças na composição florística refletem a adaptação da comunidade às condições proporcionadas pelo tempo da sucessão. A classificação das parcelas pela similaridade formou agrupamentos mais semelhantes entre si. Essas variações evidenciam que a idade da sucessão reflete na florística da floresta e as estratégias de restauração florestal devem considerar espécies adaptadas ao estágio sucessional, a fim de maximizar os projetos de reflorestamento das florestas nativas.

**Palavras-chave:** Pelotas; Floresta Estacional Semidecidual; Sucessão Florestal.

## **Floristic Aspects of Three of Forest Succession in the Municipality of Arroio do Padre, Southern Brazil**

**Abstract** (Floristic Aspects of Three of Forest Succession in the Municipality of Arroio do Padre, Southern Brazil). The objective of this study was to characterize the floristic composition of three successional stages of riparian in a fragment from a Semi-deciduous Seasonal Forest, in the municipality of Arroio do Padre, southern Brazil. The sample area was divided into 0.2ha for ‘capoeira’, 0.5ha for secondary forest, and 0.5ha for mature forest. Mature forest is primeval and has never been clear cut. Time succession is five years for ‘capoeira’ and 45 years for secondary forest. Biodiversity in the three succession phases included 72 species distributed into 52 genera and 33 families. ‘Capoeira’ presented lower diversity of taxa, whereas in the mature phase occurred greater biodiversity (49) and exclusive species richness (20). Plots classified by similarity formed groups more similar to each other. Differences in floristic composition reflect community adaptation to the conditions provided by time of succession. These variations show that the age of the succession reflects in forest floristic, and strategies for forest restoration consider species adapted to successional stages to maximize native forests reforestation projects.

**Key words:** Municipality of Pelotas; Semi-deciduous Seasonal Forest; forest ecology



## 2.1 INTRODUÇÃO

O Domínio da Mata Atlântica ou Bioma Mata Atlântica engloba uma área de 1.306.000 km<sup>2</sup>, cerca de 15% do território nacional brasileiro, cobrindo total ou parcialmente 17 estados brasileiros e corresponde a um mosaico de ecossistemas florestais e outros ecossistemas associados (restingas, manguezais, etc.) que formavam um grande contínuo florestal à época do descobrimento do Brasil (RBMA, 2004). Depois do vasto domínio da Floresta Amazônica, a Floresta Atlântica é a segunda maior área de floresta tropical úmida da América do Sul (OLIVEIRA-FILHO e FONTES, 2000).

No Rio Grande do Sul, a vegetação florestal tropical ocorre em quatro regiões fitoecológicas (IBGE, 1986): a Floresta Ombrófila Mista, popularmente conhecida como Floresta de Araucária; a Floresta Ombrófila Densa, característica da presença da Mata Atlântica *stricto sensu* neste estado; a Floresta Estacional Decidual, caracterizada por um estrato emergente decíduo de indivíduos de *Apuleia leiocarpa* (Vogel) J.F. Macbr. e *Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan e a formação, objeto deste estudo, Floresta Estacional Semidecidual

A denominação de Estacional Semidecidual é atribuída à deciduidade da floresta que pode variar entre 20 a 50% dos indivíduos da comunidade (IBGE, 1986). A caducidade da comunidade responde a um clima sazonal com um período desfavorável do ano, no qual parte das árvores do dossel perdem as folhas em virtude das estações climáticas bem marcadas, sendo uma chuvosa e outra de longo período biologicamente seco (IVANAUSKAS e ASSIS, 2009). Porém, a Floresta Estacional Semidecidual no Rio Grande do Sul não é afetada por um período seco anual, já que na região a precipitação é constante ao longo do ano e normalmente não apresenta meses com déficit hídrico (VENZKE, 2009). Deste modo, o fator sazonal limitante do desenvolvimento da vegetação na Floresta Estacional Semidecidual do Rio Grande do Sul, são as geadas e as baixas temperaturas ocorridas no inverno. Independente da classificação nomeclatural, esta fisionomia florestal está distribuída na vertente leste da província geomorfológica do Escudo Sul-Riograndense, colonizando as porções voltadas para o Oceano Atlântico.

A riqueza em estudos fitossociológicos de 1 ha de Floresta Estacional Semidecidual no Rio Grande do Sul varia entre 29 até 69 espécies arbustivo-arbóreas por hectare (SOUZA, 2001; KILCA, 2002; JURINITZ e JARENKOW, 2003; De

MARCHI e JARENKOW, 2008). Em estudo de 1,83 ha no Município de Montenegro anotaram-se de 81 espécies (LONGHI et al., 2008). Em levantamentos florísticos por caminharmento, essa riqueza é mais elevada, variando entre 74 até 89 espécies arbóreas (SOUZA, 2001; KILCA, 2002; VENZKE, 2009, VENZKE no prelo), sendo ausente estudo da vegetação durante a sucessão florestal nessa formação florestal.

Na região do estudo, no município de Pelotas, os fragmentos florestais estão espalhados em paisagens cultivadas e são encontrados na forma de pequenos fragmentos, altamente perturbados, geralmente isolados e pouco protegidos, conforme VIANA (1995) cita para a Mata Atlântica. Os fragmentos de estágios sucessionais primários estão distribuídos principalmente em ambientes de topografia mais acidentada, áreas pedregosas sem serventia para a agricultura em tempos passados e locais de difícil acesso aos produtores rurais, como o fundo de suas propriedades.

Apesar da atual expansão das áreas de Floresta Estacional Semidecidual no Rio Grande do Sul (CORDEIRO e HASENACK, 2009), essas áreas estão em estágios iniciais da regeneração, caracterizados pela baixa diversidade e composição da flora de espécies pioneiras e/ou generalistas quanto às condições ambientais (VENZKE *no prelo*). Essas áreas em regeneração, denominadas de florestas secundárias, podem ser definidas como um conjunto de comunidades vegetais surgidas após um impacto natural ou antrópico (SIMINSKI et al., 2002). Em virtude de tais impactos antrópicos que degradam as paisagens e, conseqüentemente, os ecossistemas florestais, atualmente nós vivemos numa época denominada de “era da vegetação secundária” (VACCARO et al., 1999). Contudo, essas florestas secundárias são um importante laboratório natural capaz de gerar informações indispensáveis ao manejo, uso, recuperação e conservação da floresta Atlântica (TABARELLI, et al., 1993).

Em linhas gerais, as pesquisas de sucessão florestal no Brasil são realizadas através de duas metodologias principais. O primeiro método verifica a variação da florística e da estrutura da vegetação ao longo do tempo numa mesma área (PAULA et al., 2002; RUSCHEL et al., 2009; MIGUEL et al., 2011). Entretanto este tipo de metodologia apresenta sérias limitações, pois requer um espaço de tempo demasiadamente grande para obter resultados sobre o processo geral da sucessão (VACCARO et al., 1999). A outra metodologia consiste em comparar áreas de diferentes idades conhecidas e localizadas em sítios ambientais semelhantes (TABARELLI e MANTOVANI, 1999; VACCARO et al., 1999; SIMINSKI et al., 2002; COELHO et al., 2003; PINTO et al., 2007; BRAGA et al., 2011).

Contudo, vale lembrar, que estudos sobre a composição florística e a ecologia das comunidades arbóreas de matas ciliares se mostram fundamentais para embasar quaisquer iniciativas no sentido de proteger, enriquecer, recuperar ou reconstituir a vegetação (OLIVEIRA-FILHO et al., 1994). Além disso, servem de subsídios para o planejamento de modelos de plantios com essências nativas visando ao reflorestamento de ambientes antropizados.

## **2.2 Objetivo**

Desde modo o objetivo do estudo foi descrever a composição e a estrutura da comunidade de espécies arbustivas e arbóreas de três estágios sucessionais em mata ciliar de Floresta Estacional Semidecidual em Arroio do Padre, RS, Extremo-Sul do Brasil.

## **2.3. MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.3.1. Área de estudo**

O curso de água do estudo é um contribuinte do Arroio Andrade, afluente da Bacia Hidrográfica do Arroio Pelotas. A área localiza-se em um fragmento de aproximadamente 200 ha, contínuo de Floresta Estacional Semidecidual (IBGE, 1986) no Município de Arroio do Padre, RS, Brasil (31°26'91"S e 52°28'12"O, altitude de 200m (Figura 1). Essa formação florestal recobre as vertentes da Serra dos Tapes até uma altitude aproximada de 500m, predominando nesta altitude, uma vegetação campestre herbáceo-arbustiva (HEIDEN e IGANCI, 2009).

O clima da região é do tipo Cfa, conforme a classificação do sistema de Köeppen (1948) com temperaturas do mês mais frio entre -3°C e 18°C e temperatura média do mês mais quente superior a 22°C. Conforme a normal climatológica de 1971-2000, na região, a temperatura média anual é de 17,8°C, sendo as médias mensais de 23,2°C para o mês mais quente (janeiro) e 12,4°C para o mês mais frio (julho) (Embrapa/UFPel, 2011). O número de dias com geadas na região é de 23,9 por ano, estando concentrados entre os meses de maio e de setembro (Embrapa/UFPel, 2011).

A precipitação pluviométrica média anual é 1367 mm, normalmente não ocorrendo meses com deficit hídrico. As menores ocorrem em março (97,4 mm) e novembro (99,5 mm) e as maiores em fevereiro e julho com 153,3 mm e 146 mm, respectivamente (Embrapa/UFPel, 2011).

### 2.3.2 Amostragem da vegetação

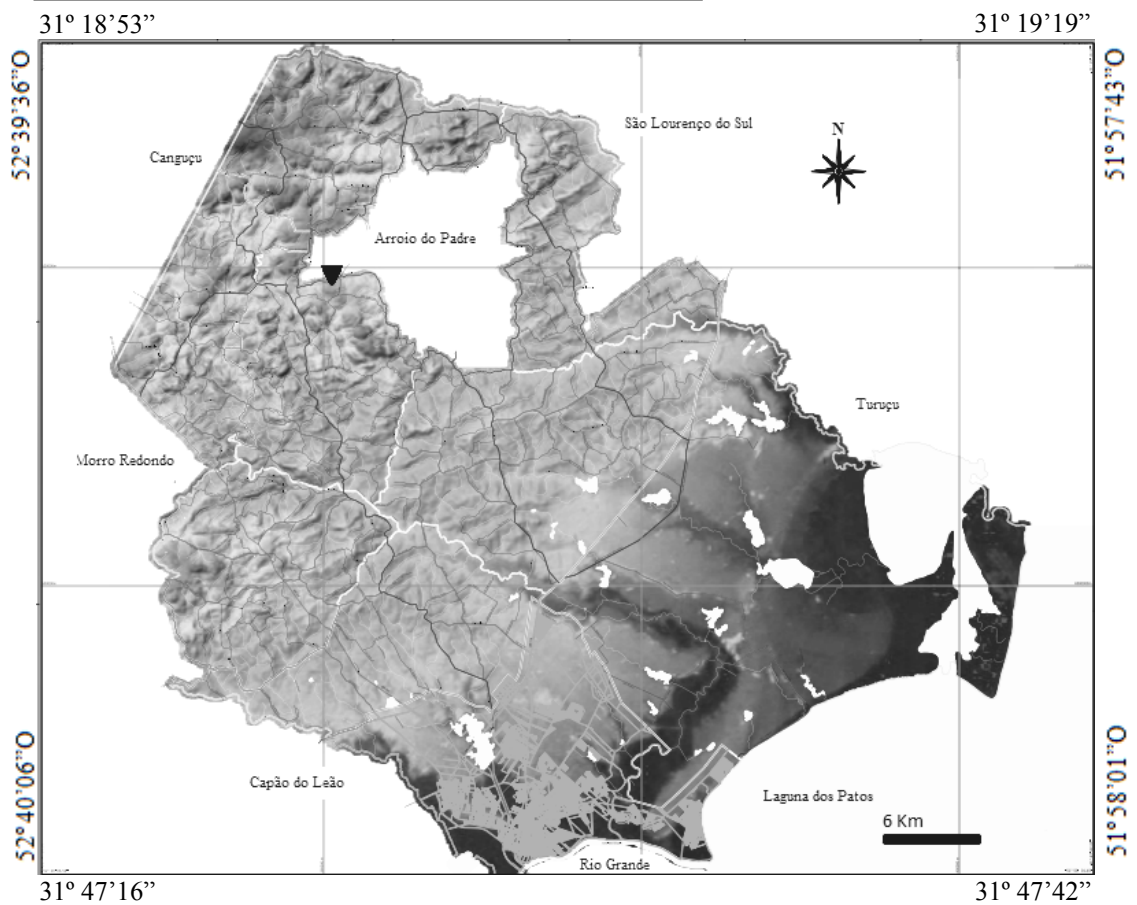
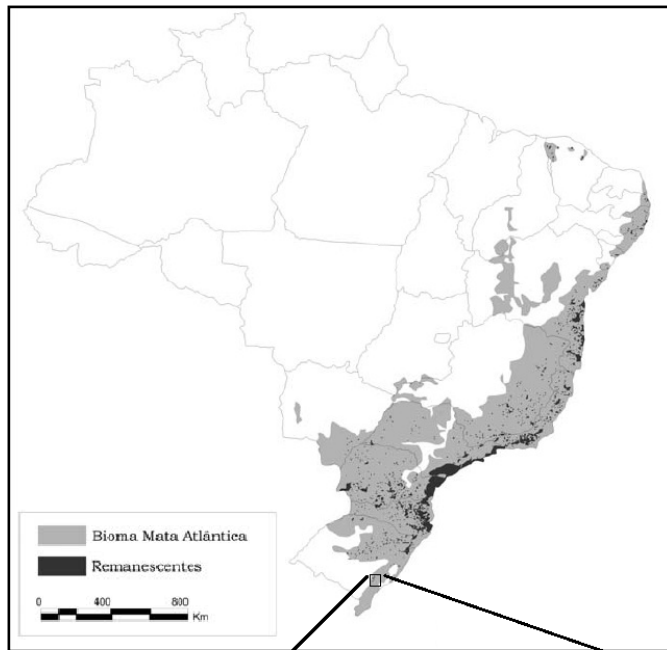
A amostragem da mata ciliar foi realizada em parcelas de 10 x 10m (100m<sup>2</sup>), Cada área teve as parcelas distribuídas no terreno de maneira contígua, totalizando 1,2ha e 120 parcelas. A amostra foi dividida em 0,2 ha para capoeira, 0,5 ha para secundária e 0,5 ha para madura. Na área “madura” houve apenas corte seletivo de espécies de valor madeireiro como *Myrcia glabra* (O.Berg.) D Legr., *Cordia americana* (L.) Gottschling & J. E. Mill., *Cedrela fissilis* Vell. e *Cabralea canjerana* (Vell.) Mart.. A área denominada “secundária” está em regeneração natural faz cerca de 45 anos e a “capoeira” é uma antiga lavoura, abandonada a 5 anos. As áreas capoeira e secundária eram antigas lavouras usadas para o plantio de cultivos anuais como fumo, feijão, milho, soja, abobora entre outras. Ocorriam pequenos intervalos (1-3 anos) de abandono e retorno da utilização das áreas.

O critério de inclusão dos indivíduos arbustivo-arbóreos foi de perímetro igual ou superior a 15,8 cm de perímetro do fuste à altura do peito (PAP), perfazendo o diâmetro a altura do peito de 5 cm.

A lista das espécies e as relações de similaridade florística entre as áreas foram geradas pelo programa “Fitopac 2” (SHEPHERD, 1995). A partir da lista florística de cada área, foi montado o diagrama de Veen, evidenciando espécies em comuns e exclusivas entre as fases sucessionais.

Para a análise de similaridade florística foi elaborado um banco de dados de presença e ausência de espécies nas parcelas. Na classificação das parcelas, usou-se o coeficiente da Distância Euclidiana Simples, pelo qual o valor mais baixo significa que a similaridade entre as amostras é maior, sendo zero o valor mais baixo representando uma similaridade completa (FELFILI et al., 2011). Por este índice foi elaborado o dendrograma de agrupamento baseado na média de grupo (UPGMA).

A identificação botânica foi realizada em campo, além de comparações no Herbário PEL da Universidade Federal de Pelotas e confirmação em bibliografia específica. A lista florística está organizada pelas famílias do Angiosperm Phylogeny Group III (APG, 2009) e a definição da nomenclatura das espécies e seus identificadores ocorreram conforme o International Plant Name Index (IPNI 2010).



**Figura 1** - Mapa de localização da área de estudo situada no extremo-sul do Brasil (▼). Extraído de Reserva da Biosfera da Mata Atlântica – Lei da Mata Atlântica e fonte SOS Mata Atlântica e adaptado de mapa rural da Prefeitura Municipal de Pelotas 2011.

## 2.4 RESULTADOS

A riqueza amostrada no 1,2ha das três fases sucessionais constitui 72 espécies, distribuídas em 52 gêneros e 33 famílias (Tabela 2). Os gêneros e as famílias mais numerosas em espécies estão descritos na Tabela 1. Inclui-se nesta lista *Gochnatia polymorpha* (Less.) Cabrera, espécie legalmente ameaçada de extinção, conforme a Lista Final da Flora Ameaçada para o estado do Rio Grande do Sul (RS, 2003).

Na capoeira os gêneros representativos foram *Myrsine* (3); *Ilex* e *Ocotea* (2). Na área em regeneração de 45 anos foram *Myrsine* (4), *Casearia*, *Ilex*, *Miconia*, *Myrcia*, *Ocotea* e *Zanthoxylum* (2). Na área madura os gêneros mais ricos foram *Myrsine* (3), *Banara*, *Casearia*, *Chrysophyllum*, *Eugenia*, *Ficus*, e *Trichilia* (2).

**Tabela 1.** Relação dos táxons mais representativos em espécies em 1,2ha de mata ciliar no Município de Arroio do Padre, RS, Brasil. N = riqueza.

N	Famílias	N	Gêneros
8	Myrtaceae	4	<i>Myrsine</i>
5	Salicaceae	3	<i>Ilex</i> e <i>Ficus</i>
4	Euphorbiaceae, Lauraceae, Meliaceae, Moraceae, Myrsinaceae e Sapindaceae	2	<i>Cordia</i> , <i>Ocotea</i> , <i>Miconia</i> , <i>Trichilia</i> , <i>Eugenia</i> , <i>Myrcia</i> , <i>Zanthoxylum</i> , <i>Banara</i> , <i>Casearia</i> ,
3	Aquifoliaceae e Asteraceae		<i>Chrysophyllum</i>

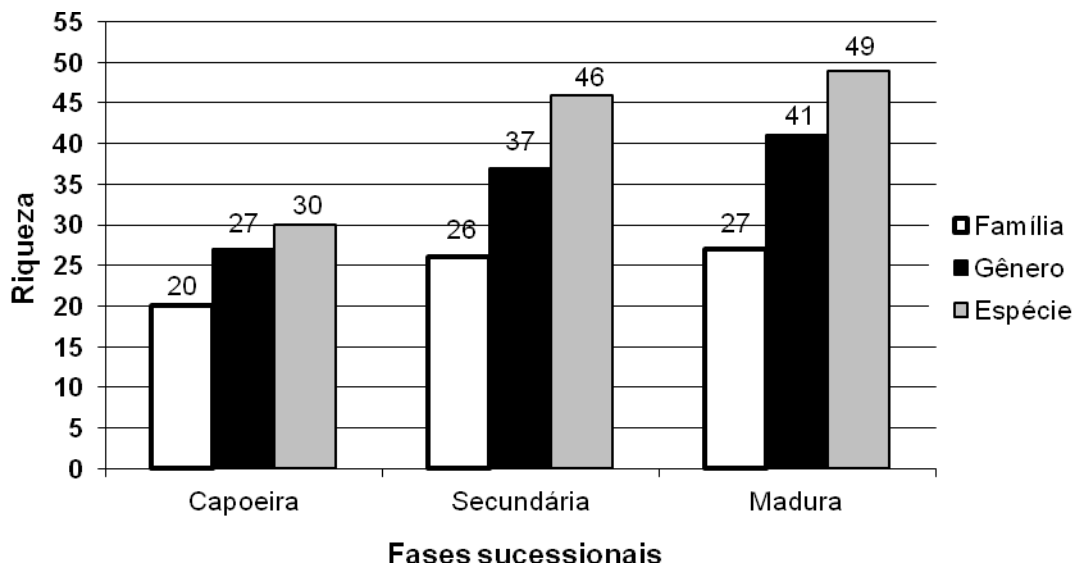
Quanto as famílias mais ricas, acharam-se: na capoeira Lauraceae, Myrsinaceae, Myrtaceae e Sapindaceae (3); na área secundária, Myrtaceae (5), Myrsinaceae (4), Lauraceae, Salicaceae e Sapindaceae (3). Já na área madura as famílias mais numerosas foram: Myrtaceae e Salicaceae (5), Lauraceae e Meliaceae (4) e Euphorbiaceae, Moraceae e Myrsinaceae (3). Assim a riqueza foi maior na floresta primária com 49 espécies e menor na capoeira com 30 espécies (Figura 2). Quanto aos gêneros e às famílias botânicas, ocorreu incremento na riqueza destes conforme o maior tempo de regeneração da floresta (Figura 2).

**Tabela 2.** Relação das espécies amostradas em três estágios sucessionais de um fragmento de mata ciliar no Município de Arroio do Padre, extremo sul do Brasil, para famílias, espécies e estágio da coleta da espécie. Capoeira = 5 anos de regeneração; Secundária = 45 anos de regeneração e Madura = floresta primária sem corte raso.

<b>Famílias/Espécie</b>	<b>Capoeira</b>	<b>Secundária</b>	<b>Madura</b>
<b>Anacardiaceae</b>			
<i>Lithraea brasiliensis</i> Marchand	x	x	
<i>Schinus polygamus</i> (Cav.) Cabrera	x	x	
<b>Annonaceae</b>			
<i>Annona sylvatica</i> A.St.Hil	x		x
<b>Aquifoliaceae</b>			
<i>Ilex brevicuspis</i> Reissek	x	x	
<i>Ilex dumosa</i> Reissek	x		
<i>Ilex paraguariensis</i> A. St.-Hil.		x	x
<b>Araliaceae</b>			
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyererm. & Frodin			x
<b>Arecaceae</b>			
<i>Syagrus romanzoooffiana</i> (Cham.) Glassman	x	x	x
<b>Asteraceae</b>			
<i>Dasyphyllum spinescens</i> (Less.) Cabrera	x		
<i>Gochnatia polymorpha</i> (Less.) Cabrera*		x	
<i>Vernonia discolor</i> (Spreng.) Less.			x
<b>Boraginaceae</b>			
<i>Cordia americana</i> (L.) Gottschling & J. E. Mill.		x	
<i>Cordia ecalyculata</i> Vell.			x
<b>Cardiopteridaceae</b>			
<i>Citronella paniculata</i> (Mart.) R.A. Howard			x
<b>Cannabaceae</b>			
<i>Trema micrantha</i> (L.) Bluma	x		x
<b>Celastraceae</b>			
<i>Maytenus glaucencens</i> Reissek		x	
<b>Cyatheaceae</b>			
<i>Alsophila setosa</i> Kaulf.		x	x
<b>Ebenaceae</b>			
<i>Diospyros inconstans</i> Jacq.		x	x
<b>Elaeocarpaceae</b>			
<i>Sloanea monosperma</i> Vell.		x	x
<b>Escalloniaceae</b>			
<i>Escallonia bifida</i> Link & Otto	x	x	
<b>Euphorbiaceae</b>			
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Mull.Arg.	x	x	x
<i>Gymnanthes concolor</i> Spreng.		x	x
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong		x	
<i>Stillingia. Oppositifolia</i> Poepp. & Endl.			x
<b>Lamiaceae</b>			
<i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.)Moldenke			x
<b>Lauraceae</b>			
<i>Aiouea saligna</i> Meisn.			x
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.)Mezoo	x	x	x
<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	x	x	x
<i>Ocotea pulchella</i> (Ness) Mezoo	x	x	
<b>Melastomataceae</b>			
<i>Miconia hiemalis</i> A. St. -Hil. & Naudin ex Naudin	x	x	
<i>Miconia pusilliflora</i> (DC.) Naudin		x	x
<b>Meliaceae</b>			
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	x	x	x
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.		x	x
<i>Trichilia claussenii</i> C. DC.			x

<b>Tabela 2 Cont.</b>			
<i>Trichilia elegans</i> A. Juss.			X
<b>Moraceae</b>			
<i>Ficus luschinatiana</i> (Miq.) Mig.			X
<i>Ficus organensis</i> (Miq.) Miq.	X		X
<i>Ficus</i> sp.		X	
<i>Sorocea bomplandii</i> (Baill.) W.C.Burger, Langouw & Boer			X
<b>Myrsinaceae</b>			
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R. Br.	X	X	
<i>Myrsine laetevirens</i> (Mezoo.) Arech.	X	X	X
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	X	X	X
<i>Myrsine</i> sp.		X	X
<b>Myrtaceae</b>			
<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O.Berg	X	X	
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> O. Berg.			X
<i>Eugenia rostrifolia</i> D. Legrand			X
<i>Eugenia schuechiana</i> O.Berg		X	X
<i>Myrcia glabra</i> (O.Berg.) D Leqr.		X	X
<i>Myrcia palustris</i> DC.		X	
<i>Myrcianthes gigantea</i> (D.Legrand) D.Legrand			X
<i>Psidium cattleianum</i> Sabine.	X	X	
<b>Nyctaginaceae</b>			
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitzoo	X	X	X
cf <i>Pisonia ambigua</i>			X
<b>Quillajaceae</b>			
<i>Quillaja brasiliensis</i> Mart.		X	
<b>Rosaceae</b>			
<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.			X
<b>Rubiaceae</b>			
<i>Faramea montevidensis</i> (Cham. & Schltld.) DC.		X	X
<b>Rutaceae</b>			
<i>Zanthoxylom fagara</i> (L.) Sarg.	X	X	
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.		X	X
<b>Salicaceae</b>			
<i>Banara parviflora</i> (A. Gray) Benth			X
<i>Banara tomentosa</i> Clos			X
<i>Casearia decandra</i> Jacq.		X	X
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	X	X	X
<i>Xylosma pseudosalzoomanii</i> Sleumer	X	X	X
<b>Sapindaceae</b>			
<i>Allophylus edulis</i> (A. St.-hill., Cambess. & A. Juss) Radlk.	X	X	X
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	X		X
<i>Dodonaea viscosa</i> Jacq		X	
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	X	X	
<b>Sapotaceae</b>			
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichler) Engl.			X
<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.	X	X	X
<b>Solanaceae</b>			
<i>Solanum sanctaecatharinae</i> Dunal			X
<b>Styracaceae</b>			
<i>Styrax leprosus</i> Hook. & Arn.	X	X	
<b>Thymelaeaceae</b>			
<i>Daphnopsis racemosa</i> Griseb.		X	





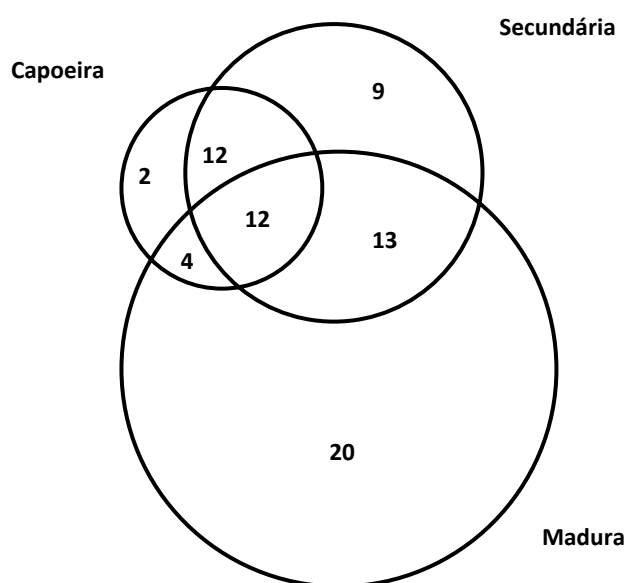
**Figura 2.** Diversidade de taxóons em três fases sucessionais de mata ciliar em Floresta Estacional Semidecidual, Arroio do Padre, RS, Brasil.

Uma tendência observada na mata ciliar do fragmento estudado refere-se à composição da flora ao longo da sucessão. Nas pastagens e nas lavouras abandonadas a pouco tempo (1-3 anos) e localizadas ao redor do fragmento, predominam na regeneração natural arbustos da família Asteraceae (*Baccharis articulata* Pers. e *Baccharis dracunculifolia* DC.), a espécie *Escallonia bifida* Link & Otto ex Engl. e plântulas de indivíduos das famílias Anacardiaceae, Myrsinaceae, Quillajaceae e Sapindaceae. Na floresta em estágio capoeira, os arbustos predominantes do gênero *Baccharis* foram substituídos pela população de *Escallonia bifida*. Nesse momento já é proporcionado o maior sombreamento do solo. Surgem também indivíduos jovens de *Allophylus edulis*, *Matayba elaeagnoides*, *Myrsine laetevirens*, *Cupania vernalis*, *Syagrus romanzoffiana*, *Myrsine umbellata*, *Lithraea brasiliensis* e *Ocotea puberula*.

Na estrutura da floresta secundária, *Escallonia bifida* ainda se encontra entre as principais populações (5º posição em VI), porém, com uma gama dos indivíduos em período senil. Nesta etapa, o dossel está formado e a composição da floresta foi caracterizada pelo gênero *Myrsine* e as espécies *Psidium cattleianum*, *Ilex brevicuspis*, *Lithraea brasiliensis*, *Blepharocalyx salicifolius* e *Myrcia glabra*. Contudo, na área de floresta primária, a composição da flora é distinta das áreas jovens. O dossel é constituído principalmente por *Alchornea triplinervia*, *Myrcia glabra*, *Ficus luschnathiana*, *Ficus organensis*, *Miconia pusilliflora*, *Cabrlea canjerana* e *Eugenia*

*rostrifolia*. A composição desta floresta é caracterizada, sem dúvida, pelas populações adaptadas ao sub-bosque florestal (*Gymnanthes concolor*, *Alsophila setosa*, *Eugenia schuechiana*, *Sorocea bonplandii* e *Faramea montevidensis*).

A distribuição das espécies comuns ou exclusivas nos estágios da sucessão está ilustrada no diagrama de Veen da Figura 1. A maior riqueza florística exclusiva ocorreu nos estágios nas áreas secundária e madura, com respectivamente 9 e 20 espécies. Na capoeira, foram exclusivas apenas duas plantas (*Ilex dumosa* e *Dasyphyllum spinescens*).



**Figura 1.** Diagrama de Veen das relações florísticas de três estágios de floresta ciliar em Arroio do Padre, RS, Brasil.

A análise da similaridade florística das parcelas revelou a formação de dois grandes agrupamentos (Figura 2). O grupo mais compacto reuniu as parcelas provenientes da amostragem da mata primária (D). O outro grande agrupamento (A, B e C) foi formado por parcelas localizadas nas áreas em sucessão natural (capoeira e secundária). Porém, neste agrupamento, foi possível distinguir três subgrupos de parcelas (A, B e C). O grupo A, constituído pelo trecho da floresta com 45 anos de sucessão natural; o grupo B, composto pelas parcelas localizadas na área em sucessão há 5 anos. Pode-se observar um terceiro agrupamento (C) estabelecido pelas parcelas situadas na mata secundária com maior dissimilaridade com o restante das parcelas deste agrupamento (grupo A).

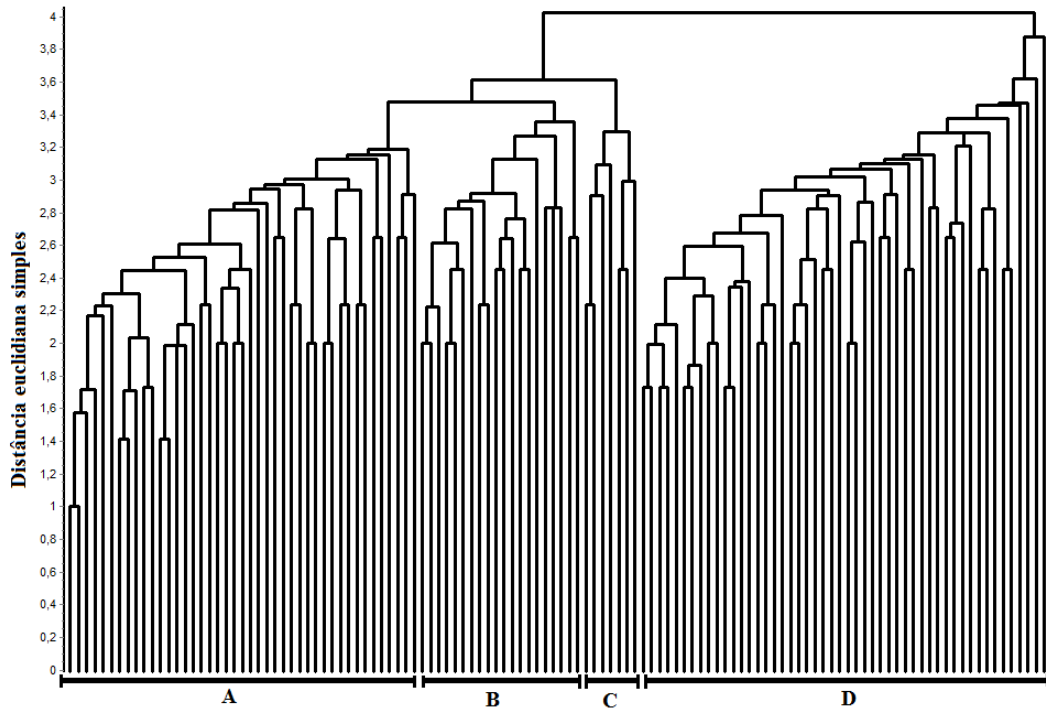


Figura 2. Dendrograma de similaridade com dados de presença e ausência de espécies florestais (DAP  $\geq 5$ cm) em 120 parcelas em estudo florístico de três fases da sucessão florestal em mata ciliar no Município de Arroio do Padre, RS, Brasil.

## 2.5 DISCUSSÃO

A mata ciliar do fragmento em Arroio do Padre apresentou variabilidade na composição florística em cada estágio sucessional. A diversidade de espécies, gêneros e famílias foi mais elevada na mata madura, juntamente com o maior número de espécies exclusivas (20). No Brasil, os estudos de florestas tropicais em diferentes estágios sucessionais apresentaram diferentes composições florísticas em relação ao tempo de regeneração (TABARELLI e MANTOVANI, 1999; SANCHETTA et al., 2001; COELHO et al., 2003; MIGUEL et al., 2011; RUSCHEL et al., 2011) refletindo a lógica da tendência de incremento da riqueza de espécies arbustivo-arbóreas conforme a sucessão da floresta tropical avança.

No processo de regeneração das florestas neotropicais, a riqueza e as diversidades elevadas parecem ser decorrentes da ocorrência simultânea de espécies pioneiras e tolerantes ao sombreamento (LASKA, 1997). Neste caso, as pequenas perturbações da floresta primária permitem a invasão de indivíduos de espécies

pioneiras ou o aumento dessas populações nas novas clareiras e assim, a diversidade é aumentada nas florestas maduras (HORN, 1974).

Nos estágios avançados ou primários, ocorre ainda uma complexibilidade na estrutura da vegetação. As espécies arbóreas tropicais necessitam de certas condições microambientais como ótimos de temperatura, gás carbônico, umidade, vento, abertura e fechamento do dossel (WHITMORE, 2006). Assim, fatores como a estratificação vertical do ar e do solo, gradientes físicos do habitat, alelopatia, simbiose, predação específica, diversidade de polinizadores e dispersores e presença de ritmos fenológicos diferenciados são fatores que promovem a diversidade entre as espécies de floresta madura (HORN, 1974).

Outros estudos apontam ainda riqueza levemente mais elevada nos estágios intermediários da sucessão florestal (VACCARO et al., 1999; SIMINSKI et al., 2004; BRAGA et al., 2011). Um fator de influência na maior riqueza das áreas em estágios iniciais da regeneração são as condições edáficas, sugerindo que a posição topográfica e o solo associado da floresta podem exercer maior influência na fertilidade do que o estágio sucessional (BRAGA et al., 2011).

A topografia também tem influência sobre a suscetibilidade da floresta à inundação periódica dos diferentes sítios. Em Floresta Ribeirinha no Rio Uruguay, GHIEL e JARENKOW (2008) observaram, nas parcelas de topografia baixa, uma floresta distinta, com ausência do dossel típico, em virtude de diferenças na composição florística atribuída à seletividade causada pelas inundações frequentes que proporcionam uma seletividade na vegetação. Em matas nativas de diferentes posições no relevo, localizadas em latitudes similares no Uruguay, BRUSSA et al., (1993) encontraram, na calha da bacia hidrográfica, composição de espécies diferenciadas das porções localizadas no alto das encostas. Apesar de muitas delas serem comuns a ambos os locais (26), estruturalmente a calha e o topo das encostas apresentaram diferença nas espécies mais importantes. Ainda, espécies exclusivas foram 12 e 11 no topo e na calha, respectivamente.

A riqueza na mata ciliar de Arroio do Padre foi maior que em 1 ha de mata de encosta preservada no mesmo fragmento deste estudo (SOUZA, 2001). As formações florestais ciliares possuem características vegetacionais definidas em função da heterogeneidade ambiental, proporcionada pela interação dos fatores físicos, climáticos e biológicos (CATHARINO 1989). Assim, estágios maduros de matas ciliares fornecem maior variedade de nichos, bem como diferentes gradientes de sombreamento e

umidade, altura do dossel, fertilidade e topografia do relevo, que proporcionam a ocorrência de uma flora mais diversificada adaptada ao sub-bosque, às clareiras no dossel e aos diferentes níveis do lençol freático.

Os estágios sucessionais apresentaram ainda uma identidade florística particular com clara distinção entre as três áreas da sucessão (Figura 2). TABARELLI e PERES (2002) compararam estudos na Mata Atlântica e, apesar de diferentes métodos amostrais, os resultados suportam a ocorrência de mudanças nos componentes da vegetação durante o processo de regeneração da floresta.

Tais mudanças da composição vegetal estão relacionadas às alterações ocorridas ao longo da sucessão no ambiente e tendentes a diversificar as formas de vida; a substituir espécies com amplitudes ecológicas similares e amplas por grupos de limites estreitos; a aumentar o número de relações dependentes e interespecíficas; a amenizar os extremos microambientais; a maturar o perfil do solo e a dar maior resistência do ecossistema a distúrbios externos (DAUBENMIRE, 1968).

A análise do cluster da vegetação definiu três fases sucessionais claramente distintas no fragmento e diferenciadas pelo tempo de sucessão. Porém ocorreu uma dissimilaridade entre parcelas da mata secundária, formando um quarto agrupamento (C). Habitavam o grupo C, plantas com valores elevados de densidade na mata madura (*Alseodaphne setosa*, *Eugenia schuechiana* e *Miconia pusilliflora*). Provavelmente este grupo seja resultado destas parcelas estarem espacialmente próximas da área de floresta primária. Assim, pela proximidade espacial, estas parcelas talvez sejam influenciadas pela dispersão de propágulos provenientes da mata primária para a área em regeneração, visto o processo de dispersão de sementes ser fator essencial para colonização de habitat e constituição da estrutura espacial e temporal de populações de plantas (BARBOSA et al., 2009) e significar a ligação entre a última fase reprodutiva da planta com a primeira fase do recrutamento da população (GALETTI et al., 2003).

A distinção florística observada pela análise de agrupamento entre os estágios sucessionais, tende a ser estreitada com o aumento do sombreamento na floresta inicial, sendo fundamental para a dinâmica da comunidade e recrutamento de espécies secundárias tardias e avanço da sucessão (BRAGA et al., 2011), porque, depois de um distúrbio, a sucessão secundária tende a reconstruir uma comunidade parecida com aquela comunidade original (HORN, 1974).

Algumas espécies foram amostradas nas três fases da sucessão, sendo consideradas generalistas ao longo da sucessão florestal. Destas, merecem destaque

aquelas com populações representativas *Myrsine umbellata*, *Myrsine laetevirens*, *Casearia sylvestris*, *Allophylus edulis*, *Xylosma pseudosalzmannii*, *Alchornea triplinervia*, *Cabralea canjerana*, *Nectandra megapotamica* e *Ocotea puberula*. Essas espécies são potenciais a serem usadas para o enriquecimento das capoeiras na região do extremo sul da Mata Atlântica.

Finalmente, o avanço da sucessão florestal demonstra que, no estágio capoeira (5 anos) e no secundário (45 anos), já ocorrem condições ambientais para o estabelecimento de espécies características dos estágios avançados. Em meio às espécies típicas dos estágios iniciais (*Myrsine laetevirens*, *Myrsine umbellata*, *Lithraea brasiliensis*, *Psidium cattleianum* e *Escallonia bifida*) ocorre o desenvolvimento de espécies típicas dos estágios sucessionais avançados (*Eugenia schuechiana*, *Trichilia clausenii*, *Myrcia glabra* e *Gymnanthes concolor*, entre outras).

## 2.6 CONCLUSÃO

A fase inicial (capoeira) foi menos diversa em táxons, enquanto na fase clímax (madura) ocorreu maior diversidade de espécies e da riqueza de espécies exclusivas. Esse fato indica que os fragmentos de mata primária em bom estado de conservação são habitats de importância elevada para a conservação das espécies arbustivo-arbóreas na paisagem. Muitas delas estão adaptadas aos ambientes de sombra no sub-bosque da floresta. Entre estas se destacam as populações de *Alsophila setosa*, *Gymnanthes concolor*, *Aiouea saligna*, *Trichilia clausenii*, *Trichilia elegans*, *Sorocea bonplandii*, *Chrysophyllum gonocarpum*, *Miconia pusilliflora*, *Eugenia schuechiana* e *Faramea montevidensis*.

A análise de similaridade formou agrupamentos mais semelhantes entre si, apresentando composição florística análoga conforme localizada na mesma área, refletindo adaptação da comunidade as condições proporcionadas pelo tempo da sucessão.

Os resultados mostram que estratégias para a restauração florestal precisam levar em consideração a escolha correta das espécies conforme o estágio sucessional, a fim de maximizar os projetos de reflorestamento das florestas nativas.

## 2.7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- APG III. 2009. An update of the angiosperm phylogeny group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society* 161: 105-121.
- BARBOSA, J.M.; EISENLOHR, P.V.; RODRIGUES, M.A.; BARBOSA, K.C. Ecologia da dispersão de sementes em Florestas Tropicais. In: MARTINS, S.V. (Ed.) **Ecologia de Florestas Tropicais do Brasil**. Viçosa, Editora UFV, 2009. p. 52-73.
- BRAGA, A.J.T.; BORGES, E.E.L.; MARTINS, S.V. Florística e estrutura da comunidade arbórea de uma Floresta Estacional Semidecidual em Viçosa, MG. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.35, n.3, p.493-503, 2011.
- BRUSSA, C.A.; SANS, C.; MAJO, B.; SORRENTINO, A. 1993. Estudio fitosociológico Del monte nativo em las nacientes del Arroyo Lunarejo, Departamento de Rivera. **Boletim de Investigacion**, Montevideo, v.38, p.3-32.
- CATHARINO, E.L.M. Florística de matas ciliares. In: SIMPÓSIO SOBRE MATA CILIAR. Bar-bosa, L.M. (Coord.). **Anais do...** Campinas, Fundação Cargill, 1989. p. 61-70.
- COELHO, R.F.R.; ZARIN, D.J.; MIRANDA, I.S.; TUCKER, J.M. 2003. Análise florística e estrutural de uma floresta em diferentes estágios sucessionais no Município de Castanhal, Pará. *Acata Amazonica* v.33, n. 4, p. 563-582.
- CORDEIRO, J.L.P.; HASENACK, H. 2009. A cobertura vegetal atual do Rio Grande do Sul. In: Campos Sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade. Brasília, MMA. Pp 285-299.
- DAUBENMIRE, R. 1968. *Plant communities: a textbook of plant sinecology*. Harpen and Row, New York.
- De MARCHI, T.C.; JARENKOW, J.A. Estrutura do componente arbóreo de mata ribeirinha no rio Camaquã, Município de Cristal, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia: Série Botânica**, v. 63, n. 2, p. 241-248, jul./dez. 2008.
- EMBRAPA/UFPEL. Temperatura Média (°C) e Precipitação Pluviométrica (mm)- Período: 1971/2000 (Mensal/Anual). **Estação Agroclimatológica**: Capão do Leão-RS. Convênio Embrapa/UFPEL/INMET. Disponível em: <<http://www.cpact.embrapa.br/agromet/estacao/index.htm>>. Acesso em: 28 dez. 2011.
- FELFILI, J.M.; CARVALHO, F.A.; LIBANO, A.M.; VENTUROLI, F.; PEREIRA, B.A.S.; MACHADO, E.L.V. Análise multivariada: princípios e métodos em estudos de vegetação. In: **Fitossociologia do Brasil: métodos e estudos de caso**. Editores Jeanine Maria Felfili et al. Viçosa, Ed. UFV, vol. 1. p.122-155.
- GALETTI, M.; PIZO, M.A.; MORELLATO, P.C. 2003. Fenologia, Frugivoria e Dispersão de sementes. In: CULLEN Jr., L; VALLADARES-PADUA, C.; RUDRAN, R. (Org.). **Métodos de estudo em biologia da conservação e manejo da vida**

- silvestre**. Curitiba: Ed. UFPR; Fundação O boticário de Proteção a Natureza, 2003. p. 395–422.
- GHIEL, E.L.H.; JARENKOW, J.A. Gradiente estrutural no componente arbóreo e relação com inundações em uma floresta ribeirinha, Rio Uruguay, sul do Brasil. **Acta bot. bras.** 22(3): 741-753. 2008.
- HEIDEN, G.; IGANCI, J. R.V. 2009. Sobre a paisagem e a flora. *In*: Cores e Formas no Bioma Pampa: plantas ornamentais nativas. Ed. Tec. Stumpf, E.R.T.; Barbieri, R.L.; Heiden, G. Pelotas, Embrapa Clima temperado, Pelotas. Pp 23-35.
- HORN, H.S. 1974. The ecology of secondary succession. *Annual Review Ecology Systematics*, 1974.5:25-37.
- IBGE. Levantamento de recursos naturais. *In*: TEIXEIRA, M.B.; COURA-NETO A.B., PASTORE, U.; RANGEL-FILHO, A.L.R. **Vegetação**: As regiões fitoecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos: Estudo Fitogeográfico. Rio de Janeiro, v. 33, 1986. p. 541-632.
- IPNI. 2010. The International Plant Name Index. <http://www.inpi.org/ipni/plantname-searchpage.do>. Acesso em 8 agosto 2010.
- IVANAUSKAS, N.M.; ASSIS, M.C. Formações florestais Brasileiras. *In*: MARTINS, S.V. (Ed.) **Ecologia de Florestas Tropicais do Brasil**. Viçosa, Editora UFV, 2009. p. 74-108.
- JURINITZ, C.F.; JARENKOW, J.A. 2003. Estrutura do componente arbóreo de uma floresta estacional na Serra do Sudeste, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 26, n. 4, p. 475-487.
- KILCA, R.V. **Alguns aspectos florísticos e estruturais de uma floresta de galeria no sul da Planície Costeira do Rio Grande do Sul**. 2002. 80p. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.
- LASKA, M. S., 1997, Structure of understory shrub assemblages in a adjacent secondary and old growth tropical wet forests, Costa Rica. *Biotropica*, 29: 29-37.
- LONGHI, S.J.; BRENA, D.A.; SCIPIONI, M.C.; GIACOMOLLI, L.Z.; DELIBERALI, G.; LONGHI, R.V.; MASTELLA, T. Caracterização fitossociológica do estrato arbóreo em um remanescente de Floresta Estacional Semidecidual, em Montenegro, RS. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 6, p. 1630-1638, set. 2008.
- MIGUEL, A.; MARIMON, B.S.; MARACAHIPES, L.; OLIVEIRA, E.A.; MARIMON Jr., B.H. Mundaças na estrutura da vegetação lenhosa em três porções da mata de galeria do Córrego Bacana (1999-2006), Nova Xavantina, MT. *Revista Árvore*, Viçosa-MG, v.35, n.3, p.725-735, 2011.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T. et al. Estrutura fitossociológica e variáveis ambientais em um trecho de mata ciliar do córrego dos Vilas Boas, Reserva Biológica do Poço Bonito, Lavras (MG). **Revista Brasileira de Botânica**, v. 17, n. 1, p. 67-85, 1994.



- OLIVEIRA FILHO, A.T. & FONTES, M.A.L. 2000. Patterns of floristic differentiation among Atlantic Forests in Southeastern Brazil, and the influence of climate. **Biotropica** 32.
- PAULA, A.; SILVA, A.F.; SOUZA, A.L.; SANTOS, F.A.M. 2002. Alterações florísticas ocorridas num período de quatorze anos na vegetação arbórea de uma Floresta Estacional Semidecidual em Viçosa-MG. **Revista Árvore**, v.26, n.6, p.743 – 749.
- PINTO, S.I.C; MARTINS, S.V.; SILVA, A.G.; BARROS, N.F.; DIAS, H.C.T.; SCOSS, L.M. Estrutura do componente arbustivo-arbóreo de dois estádios sucessionais de Floresta Estacional Semidecidual na Reserva Florestal Mata do Paraíso, Viçosa, MG, Brasil. **R. Árvore**, Viçosa-MG, v.31, n.5, p.823-833, 2007.
- RBMA, 2004. Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica. Disponível em < [http://www.rbma.org.br/anuario/mata\\_02\\_dma.asp#](http://www.rbma.org.br/anuario/mata_02_dma.asp#)> Acesso em 08 maio 2012.
- RS, 2003. Rio Grande do Sul. 2003. Decreto Estadual nº 42.099 de 1º de janeiro de 2003. Lista final das espécies da flora ameaçadas.
- RUSCHEL, A.R. MANTOVANI, M.; REIS, M.S.; NODARI, R.O. Caracterização e dinâmica de duas fases sucessionais em floresta secundária da Mata Atlântica. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.33, n.1, p.101-115, 2009.
- SHEPHERD, G.J. 1995. **Manual do Usuário: Fitopac 1**. Campinas, UNICAMP, 17p.
- SIMINSKI, A.; MANTOVANI, M.; REIS, M.S.; FANTINI, A.C. 2004. Sucessão florestal secundária no município de São Pedro de Alcântara, litoral de Santa Catarina: estrutura e diversidade. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 14, n. 1. p. 21-33.
- SOUZA, C.A. **Estrutura do componente arbóreo de floresta pluvial subtropical na Serra dos Tapes, sul do Rio Grande do Sul**. 2001. 54p. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- TABARELLI, M.; VILLANI, J.P. MANTOVANI, W. Aspectos da sucessão secundária em trecho de Floresta Atlântica no Parque Estadual da Serra do Mar. **Revista Instituto Florestal**, v.5, n.1., p.99-112. 1993.
- TABARELLI, M. & MANTOVANI, W. 1999. A regeneração de uma floresta tropical Montana após corte e queima (São Paulo – Brasil). **Revista Brasileira de Biologia**, 59 (2): 239-250.
- TABARELLI, M.; PERES, C.A. Abiotic and vertebrate seed dispersal in the Brazilian Atlantic Forest: implications for forest regeneration. **Biological Conservation**, v.106, p.165-176. 2002.
- VACCARO, S.; LONGHI, S.J. BRENA, A. 1999. Aspectos da composição florística e categorias sucessionais do estrato arbóreo de três subseres de uma Floresta Estacional Decidual, no Município de Santa Tereza, RS. **Ciência Florestal**, v.9, n.1, p. 1-18.

VENZKE, T.S. 2009. Estudo das matas ciliares da Bacia Hidrográfica do Arroio Pelotas, RS, Brasil. Monografia de Especialização. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas. 54p.

VENZKE, T.S. *no prelo*. Florística de comunidades arbóreas no Município de Pelotas, Rio Grande do Sul, Extremo Sul do Brasil. **Rodriguesia**.

VIANA, V.M. 1995. Conservação da biodiversidade de fragmentos de florestas tropicais em paisagens intensamente cultivadas. *In*: Abordagens interdisciplinares para a conservação da biodiversidade e dinâmica do uso da terra no Novo Mundo. Conservation International do Brasil/Universidade Federal de Minas Gerais/University of Florida, Belo Horizonte/Gainesville. Pp. 135-154.

WHITMORE, T.C. **An introduction to tropical rain forest**. New York: Oxford University Press, 2006.

## CAPÍTULO II

### FITOSSOCIOLOGIA DE TRÊS ESTÁGIOS SUCESSIONAIS EM MATA CILAR NO MUNICÍPIO DE ARROIO DO PADRE, RS, BRASIL

**RESUMO.** O objetivo deste estudo foi caracterizar três estágios sucessionais de mata ciliar em um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual no Município de Arroio do Padre, no extremo sul do Brasil. A área amostral foi 1,2 ha dividida em 0,5 ha para floresta madura, 0,5 ha para floresta secundária e 0,2 ha para capoeira. Na floresta madura não ocorreu o corte raso, sendo considerada de floresta primária. O tempo de sucessão é de 5 anos para a capoeira e de 45 anos para floresta secundária. Na capoeira os maiores Valores de Importância na estrutura da floresta foram: *Escallonia bifida* (19,7%), *Matayba elaeagnoides* (9,5%), *Myrsine laetevirens* (7,8%), *Allophylus edulis* (7,5%) e *Cupania vernalis* (6,5%). Na mata secundária a floresta foi caracterizada por *Myrsine laetevirens* (17,7%), *Myrsine umbellata* (11,4%), *Psidium cattleianum* (10,4%), *Ilex brevicuspis* (7,9%) e *Lithraea brasiliensis* (6,8%). Na mata madura as plantas de maior Valor de Importância foram *Gymnanthes concolor* (23,1%), *Alsophila setosa* (7,6%), *Eugenia schuechiana* (6,8%), *Sorocea bonplandii* (6,1%) e *Faramea montevidensis* (5,9%). Na capoeira e na secundária a maioria dos indivíduos é da classe sucessional pioneira e secundária inicial, enquanto na mata primária há elevada densidade de espécies esciófitas adaptadas à sombra do sub-bosque. Com exceção da densidade e dos índices de Shannon e de Pielou ocorreu incremento nos valores de riqueza (espécies, gêneros e famílias) e dos parâmetros fitossociológicos (altura, área basal, diâmetro das árvores) ao longo do tempo de abandono e regeneração da floresta. Essas variações evidenciam que a idade da floresta reflete nos parâmetros estruturais; e estratégias visando a restauração florestal considerem a escolha de agrupamentos de espécies conforme as características do meio ambiente.

**Palavras-chave:** Pelotas; Fitossociologia; Floresta Estacional Semidecidual, Ecologia florestal

**Abstract.** (Phytosociology of the three stages in forest succession of riparian forest in city Arroio do Padre, Rio Grande do Sul state, Brazil). The objective of this study was to characterize three successional stages of riparian in a fragment from a Semi-deciduous Seasonal Forest, in the municipality of Arroio do Padre, southern Brazil. The sample area comprised 1.2ha, 0.2ha with of ‘capoeira’, 0.5ha of secondary forest, and 0.5ha of mature forest. The mature forest is primeval, and has never been clear cut. Time succession is five years for ‘capoeira’, and 45 years for secondary forest. In ‘capoeira’ the highest values of importance in the forest structure were: *Escallonia bifida*, *Matayba elaeagnoides*, *Myrsine laetevirens* *Allophylus edulis*, and *Cupania vernalis*. In the secondary wood the forest was characterized by *Myrsine laetevirens*, *Myrsine umbellata*, *Psidium cattleianum*, *Ilex brevicuspis*, and *Lithraea brasiliensis*. The common plants in the mature forest were: *Gymnanthes concolor*, *Alsophila setosa*, *Eugenia schuechiana*, *Sorocea bonplandii*, and *Faramea montevidensis*. In ‘capoeira’ and in the secondary forest most individuals is part of pioneer successional stages, whereas in the primeval forest there is a high density of sciophytes adapted to the shade of the understory. Except for density, Shannon index and Pielou Index, there was an increase over time dropout and regeneration of the forest in biodiversity (species, genera, and families), and in phytosociological parameters (height, basal area, and trees diameter). These variations showed that succession age reflects on floristic and on structure. Thus, forest restoration strategies must consider selecting group species according to characteristics of the abiotic environment to be restored.

**Key words:** Municipality of Pelotas; Forest Succession inglês, Semi-deciduous Seasonal Forest; forest ecology

### 3.1 INTRODUÇÃO

As florestas são importantes para manutenção da integridade da paisagem, regulando inúmeros aspectos do equilíbrio ambiental. Essa multifuncionalidade das florestas se define pela existência simultânea de funções de produção, de proteção, de recreação e promoção dos efeitos ecológicos (ANDRAE, 2003), no qual essa última é composta pelos efeitos sobre o clima, o regime hídrico, a qualidade do ar e pela sua biodiversidade.

As florestas tropicais são compostas de diferentes estágios sucessionais. Esses diferentes estágios sucessionais, quando observados no conjunto, formam um mosaico de comunidades vegetais distribuídos ao longo da paisagem. Cada um desses estágios da sucessão florestal é formado por diferentes agrupamentos de espécies. Assim, as espécies arbóreas tropicais, conforme apresentam um comportamento diferencial de ocupação das áreas que formam o mosaico da paisagem, são classificadas em diferentes categorias sucessionais. Essa classificação leva em consideração parâmetros abordados por BUDOWSKI (1965) e posteriormente por GANDOLFI (1995) e FERRETI (2002). As principais diferenças entre estes grupos sucessionais são longevidade e tamanho dos propágulos, tolerância ao sombreamento ou necessidade de luminosidade, velocidade de crescimento do vegetal, longevidade e densidade da madeira. O conhecimento destas características são subsídios necessários para o planejamento de intervenções na recuperação de áreas degradadas e estudos de sucessão florestal podem evidenciar tais características das espécies florestais tropicais.

Já a sucessão ecológica, área que abrange a sucessão florestal, é definida como um processo ordenado de desenvolvimento da comunidade e que envolve alterações na estrutura específica e nos processos da comunidade resultando em modificações do ambiente físico pela comunidade e culminando em um ecossistema estabilizado (ODUM, 2001). A sucessão ecológica, conforme HORN (1974) é definida como um padrão da mudança da composição específica da comunidade após um distúrbio radical ou depois da abertura de uma clareira, no qual ocorre a cicatrização do ambiente físico para a colonização de plantas e animais.

Atualmente, a definição da sucessão ecológica como um processo ordenado e constante, tem sido refletida e surgindo novas teorias que levam em consideração outros diversos aspectos da interação dos fatores bióticos e abióticos dos ecossistemas ao longo do tempo e do espaço. Em MARTINS et al., (2009) ocorre discussão sobre a

evolução das teorias sucessionais e a mudança do paradigma a respeito da sucessão ecológica e a sua importância para a restauração de ambientes degradados. São abordados outros autores (ver Martins, 2009) que tratam sucessão ecológica como um paradigma do não equilíbrio ou do fluxo da natureza (PICKET et al., 1992). Nessas teorias modernas, os sistemas são considerados sistemas abertos e a sucessão é raramente determinística e muitos sistemas naturais não atingem um estado estável ou clímax, como o proposto por Clements (1916). Então, os ecossistemas estão sujeitos a processos externos, como a ação humana, e a distúrbios naturais, sendo múltiplas as possibilidades de trajetórias sucessionais e de pontos de equilíbrio estrutural e florístico (LEITE e RODRIGUES, 2008). MARTINS et al., (2009) agrega a este conjunto de considerações que muitos sistemas naturais não atingem um estado estável e que a sucessão ecológica é raramente determinística, mas predominantemente estocástica, podendo seguir múltiplas trajetórias, afetadas por eventos históricos, oferta de propágulos, doenças, herbivoria e predação.

Assim, nas teorias modernas, as paisagens são um mosaico de unidades em diferentes estágios serais e também, que os ecossistemas naturais estão sujeitos a influência antrópica, que são a fonte de perturbação e degradação, como também fazem parte do processo de conservação e restauração desses ecossistemas.

Nisso, pesquisas em florestas tropicais buscam responder o que é floresta tropical madura, existindo dificuldades e controvérsias nesse sentido, devido à enorme heterogeneidade estrutural das florestas nativas e à altíssima biodiversidade que abrigam (VACCARO et al., 1999; LEITE e RODRIGUES, 2008).

No Brasil, estudos foram desenvolvidos em diferentes fases de sucessão de florestas nativas. Abordaram no mesmo momento áreas com idades diferentes conhecidas (TABARELLI e MANTOVANI, 1999; VACCARO et al., 1999; COELHO et al., 2003; SIMINSKI et al., 2004; PINTO et al., 2007; BRAGA et al., 2011) e uma mesma área ao longo do tempo em estudos da dinâmica florestal (PAULA et al., 2004; FORMENTO et al., 2004; SILVA et al., 2004; HIGUCHI et al., 2006; LEITE e RODRIGUES, 2008).

No extremo sul do Brasil os estudos de comunidades florestais são restritos a levantamentos fitossociológicos realizados num dado momento da vegetação (WAECHTER e JARENKOW, 1998; SOUZA, 2001; KILCA, 2002; De MARCHI e JARENKOW, 2008) e a levantamentos do componente florístico (PORTO e

DILLENBURG, 1986; VENZKE, 2009; VENZKE *no prelo*), sendo ausentes pesquisas da sucessão florestal e dos estágios sucessionais da floresta.

Estudos da sucessão florestal em fragmentos de florestas nativas são importantes como fonte de dados na área da ecologia florestal. Desde modo, é interessante estudos de áreas em diferentes idades, visando descrever a estrutura da floresta e subsidiar o desenvolvimento de meios sustentáveis de manejo e conservação das florestas para a restauração das funções que florestas promovem ao meio ambiente.

### **3.2 Objetivos**

O objetivo do estudo foi caracterizar a estrutura arbustiva e arbórea de três diferentes estágios serais de mata ciliar em um fragmento florestal no município de Arroio do Padre, Estado do Rio Grande do Sul, Brasil.

## **3.3. MATERIAL E MÉTODOS**

### **3.3.1. Área de estudo**

O presente estudo foi desenvolvido na área ribeirinha de um curso de água localizado no alto curso da Bacia Hidrográfica do Arroio Pelotas em um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual (IBGE, 1986) no Município de Arroio do Padre (31°26'91"S e 52°28'12"O, altitude de 200m). O fragmento onde foi montado o experimento possui aproximadamente 200 ha de área, englobando diferentes fisionomias como mata primária, estágio de regeneração com idades diferentes e plantios comerciais de espécies arbóreas (*Eucalyptus* spp. e *Acacia mearnsii*). Ao redor do fragmento encontram-se áreas de pequenas lavouras de milho, feijão, fumo e algumas pastagens.

O clima da região está situado sobre a influência do Clima Cfa, conforme a classificação do sistema de Köeppen com temperaturas do mês mais frio entre -3°C e 18°C e a temperatura média do mês mais quente superior a 22°C. A temperatura média anual é de 17,8°C, sendo as médias mensais de 23,2°C e 12,4°C para o mês mais quente (janeiro) e para o mês mais frio (julho), respectivamente (Embrapa/UFPel/INMet, 1971-2000). O número de dias com geadas na região é de 23,9 por ano e concentradas entre os meses de maio e de setembro (Embrapa/UFPel, 2011).

A precipitação pluviométrica média anual é 1367 mm, normalmente não correndo meses com déficit hídrico. As menores ocorrem em março (97,4 mm) e

novembro (99,5 mm) e as maiores em fevereiro e julho com respectivamente 153,3 mm e 146 mm (Embrapa/UFPel/INMet, 1971-2000).

### 3.3.2 Amostragem da vegetação e solos

A caracterização do solo foi realizada através de 20 amostras (camada 0-10 cm) em cada fase da sucessão, coletadas através de sorteio das parcelas. Posteriormente foram misturadas formando uma amostra composta em cada fase sucessional. Essa foi submetida a análise química no Laboratório de Análise de Solos do Departamento de Solos da Universidade Federal de Viçosa.

A análise da estrutura fitossociológica da vegetação foi feita em três áreas distintas por meio de 120 parcelas de 10 m X 10 m, totalizando área amostral de 1,2ha. Deste montante de parcelas, um total de 50 (0,5ha) foi instalado na mata madura, 50 (0,5ha) na mata secundária e outras 20 parcelas (0,2ha) na área de capoeira. As três parcelas permanentes estão localizadas no mesmo córrego de água. A área “*madura*” nunca ocorreu o corte raso da vegetação e no passado apenas corte seletivo de espécies de valor madeireiro. A área denomina de “*secundária*” está em regeneração natural a cerca de 45 anos e a “*capoeira*” é uma antiga lavoura abandonada a 5 anos.

O critério de inclusão dos indivíduos arbustivo-arbóreos na amostragem foi com perímetro a altura do peito igual ou superior de 15,8 cm ( $PAP \geq 15,8\text{cm}$ ), que é referente ao diâmetro a altura do peito de  $\geq 5$  cm ( $DAP \geq 5\text{cm}$ ). Os indivíduos perfilhados foram incluídos quando pelo menos uma das ramificações obedecia ao mínimo de inclusão (IVANAUSKAS et al., 1999).

Na análise da estrutura da comunidade foram avaliados os parâmetros fitossociológicos de densidade, frequência e abundância absolutos e relativos e valor de importância (Mueller-Dombois e ElleMBERG, 1974). Esses parâmetros fitossociológicos foram calculados para cada estágio da sucessão pelo programa “Fitopac 2” (SHEPHERD, 1995), assim como os índices de diversidade de Shannon-Winner ( $H'$ ) e a equabilidade de Pielou ( $J'$ ).

A classificação das espécies em classes sucessionais de pioneira, secundária inicial e secundária tardia foi baseada em diversos estudos (GANDOLFI, 1995; VACCARO et al., 1999; LORENZI, 1998; SOUZA, 2001; KILCA, 2002; VARGAS e OLIVEIRA, 2007 e CAPPELATTI e SCHMITT, 2009). As espécies não mencionadas e/ou com classificação incerta, observações de campo auxiliaram na definição da categoria sucessional. Planta não identificada a nível específico foi classificada como



não determinadas. Posteriormente a classificação das espécies em alguma categoria sucessional foi preparada a proporção destas na riqueza e na densidade de cada fase.

A lista florística está organizada pelas famílias do Angiosperm Phylogeny Group III (APG, 2009) e as tabelas fitossociológicas das áreas pelo Índice de Valor de Importância (VI). O material botânico incluído na amostragem foi identificado em campo, além de comparações no Herbário PEL da Universidade Federal de Pelotas e confirmado em bibliografia específica..

### 3.4 RESULTADOS e DISCUSSÃO

A distribuição da riqueza de espécies, gêneros e famílias em cada estágio da sucessão florestal está representada na Tabela 1. No total da amostragem fitossociológica foram encontradas 72 espécies botânicas distribuídas em 52 gêneros e 33 famílias. A classificação das espécies arbóreo-arbustivas em categoria sucessional foi 10 pioneiras, 29 secundárias iniciais e 30 secundárias tardias. Outras três ficaram como não determinadas. As espécies e seus respectivos parâmetros fitossociológicos em cada uma das áreas estão listados nas Tabelas 2, 3 e 4.

**Tabela 1.** Biodiversidade de espécies arbustivo-arbóreas ( $DAP \geq 5\text{cm}$ ) encontrada em três áreas em sucessão florestal no Município de Arroio do Padre, Extremo Sul do Brasil. N = riqueza, G = gêneros e F = famílias.

Estágio da sucessão	Área (ha)	Tempo de regeneração	N	G	F
Capoeira	0,2	5 anos	30	26	20
Secundária	0,5	45 anos	46	37	27
Madura	0,5	floresta primária	49	41	27

As espécies amostradas com maior valor de importância na capoeira foram *Escallonia bifida*, *Matayba elaeagnoides*, *Myrsine laetevirens*, *Allophylus edulis*, *Cupania vernalis*, *Syagrus romanzoffiana*, *Myrsine umbellata*, *Lithraea brasiliensis*, *Ocotea puberula* e *Casearia sylvestris* (Tabela 2). Essas espécies correspondem 81% dos indivíduos amostrados na área com tempo de abandono de 5 anos.

**Tabela 2.** Espécies amostradas em levantamento fitossociológico na floresta com 5 anos de regeneração natural (Capoeira) em ambiente ciliar no Município de Arroio do Padre, RS, Brasil, onde: CS = classe sucessional; p = pioneira; si = secundária inicial e st = secundária tardia. NI: número de indivíduos; DR: densidade relativa; FR: frequência relativa; FA: frequência absoluta; DoR: dominância relativa e porcentagem do Valor de Importância (%VI).

Espécies	CS	NI	DR	FR	FA	DoR	%VI
<i>Escallonia bifida</i> Link & Otto ex Engl.	p	81	26,21	9,35	65	23,81	19,79
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	si	41	13,27	4,32	30	11,02	9,53
<i>Myrsine laetevirens</i> (Mez) Arechav.	si	27	8,76	7,19	50	7,63	7,85
<i>Allophylus edulis</i> Niederl.	si	22	7,12	9,35	65	6,25	7,57
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	si	22	7,12	8,63	60	3,78	6,51
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	si	9	2,91	3,6	25	12,7	6,40
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	p	19	6,15	8,63	60	3,66	6,15
<i>Lithraea brasiliensis</i> Marchand	p	11	3,56	6,45	45	5,45	5,16
<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	si	8	2,59	4,32	30	4,4	3,77
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	si	10	3,24	4,32	30	2,09	3,21
<i>Ilex brevicuspis</i> Reissek	si	6	1,94	2,16	15	4,18	2,76
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br.	si	6	1,94	4,32	30	1,1	2,45
<i>Xylosma pseudosalzmannii</i> Sleumer	si	9	2,92	2,88	20	1,4	2,40
<i>Nectandra megapotamica</i> Mez	st	6	1,94	2,88	20	1,88	2,23
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	p	4	1,29	2,88	20	1,65	1,94
<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O.Berg	si	4	1,29	2,88	20	1,58	1,92
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	st	3	0,97	2,16	15	1,67	1,60
<i>Dasyphyllum spinescens</i> (Less.) Cabrera	si	3	0,97	1,44	10	1,53	1,31
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	si	3	0,97	2,16	15	0,37	1,17
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	si	2	0,65	1,44	10	0,73	0,94
<i>Annona sylvatica</i> A.St.Hil	st	2	0,65	1,44	10	0,25	0,78
<i>Ilex dumosa</i> Reissek	si	2	0,65	1,44	10	0,22	0,77
<i>Styrax leprosus</i> Hook. & Arn.	si	1	0,32	0,72	5	0,69	0,58
<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	si	2	0,65	0,72	5	0,31	0,56
<i>Schinus polygamus</i> (Cav.) Cabrera	p	1	0,32	0,72	5	0,63	0,56
<i>Miconia hyemalis</i> A.St.-Hil. & Naudin ex Naudin	p	1	0,32	0,72	5	0,47	0,51
<i>Zanthoxylum fagara</i> Sarg.	si	1	0,32	0,72	5	0,21	0,42
<i>Ocotea pulchella</i> Mart.	si	1	0,32	0,72	5	0,14	0,39
<i>Ficus organensis</i> Miq.	st	1	0,32	0,72	5	0,12	0,39
<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.	si	1	0,32	0,72	5	0,08	0,38
		309	100	100		100	100

As principais espécies na capoeira foram classificadas como pertencentes aos estágios iniciais da sucessão das florestas na região e habitam frequentemente os solos úmidos de ambientes ribeirinhos (LOMBARDO, 1964; REITZ et al., 1983; LORENZI, 1998; MARCHIORI, 2000). *Escallonia bifida* com maior abundância apresenta porte arbustivo e tem origem geográfica no sul do Brasil e Uruguai (MARCHIORI, 2000). No estudo florístico de fragmentos florestais na região deste estudo, essa espécie foi exclusiva de ambientes heliófitos, habitando capoeiras e frequentemente ocorrendo em lavouras abandonadas nas partes serranas da região (VENZKE *no prelo*).

*Allophylus edulis* e *Matayba elaeagnoides* possuem distribuição ampla pelas formações florestais do Estado do Rio Grande do Sul (SOBRAL et al., 2006) e são encontradas tanto no interior de florestas primárias como em formações secundárias mais abertas. *Allophylus edulis* é comum em florestas primárias de solos úmidos, ocorrendo também em capoeiras e matas mais abertas situadas sobre solos rochosos, onde é sensivelmente mais abundante (REITZ, et al., 1983; LORENZI, 1998). *Matayba elaeagnoides* é encontrada tanto no interior da floresta como nos estágios mais adiantados da sucessão secundária (LORENZI, 1998). É verificada com densa regeneração nos capoeirões no norte do estado, sendo indicada para reflorestamentos ao longo de rios e reservatórios (REITZ et al., 1983).

Na floresta secundária, as espécies que se destacaram na estrutura da comunidade foram *Myrsine laetevirens*, *Myrsine umbellata*, *Psidium cattleianum*, *Ilex brevicuspis*, *Lithraea brasiliensis*, *Blepharocalyx salicifolius*, *Escallonia bifida*, *Myrcia glabra*, *Casearia sylvestris* e *Syagrus romanzoffiana* (Tabela 3). Estas dez espécies totalizam 82% dos indivíduos da comunidade em regeneração no período de 45 anos.

**Tabela 3.** Espécies amostradas em levantamento fitossociológico na floresta com 45 anos de regeneração natural (Secundária) em ambiente ciliar no Município de Arroio do Padre, RS, Brasil, onde: CS = classe sucessional; p = pioneira; si = secundária inicial; st = secundária tardia e sc = sem classificação. NI: número de indivíduos; DR: densidade relativa; FR: frequência relativa; FA: frequência absoluta; DoR: dominância relativa e porcentagem do Valor de Importância (%VI).

Espécies	CS	NI	DR	FR	FA	DoR	%VI
<i>Myrsine laetevirens</i> (Mez) Arechav.	si	259	19,26	8,69	90	25,37	17,77
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	p	193	14,35	8,88	92	11,23	11,49
<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	si	191	14,2	8,12	84	9,18	10,49
<i>Ilex brevicuspis</i> Reissek	si	67	4,98	6,18	64	12,71	7,96
<i>Lithraea brasiliensis</i> Marchand	p	90	6,69	6,95	72	6,98	6,87
<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O.Berg	si	83	6,17	8,12	84	5,21	6,50
<i>Escallonia bifida</i> Link & Otto ex Engl.	p	81	6,04	6,18	64	3,98	5,39
<i>Myrcia glabra</i> (O.Berg) D.Legrand	st	75	5,58	6,76	70	3,26	5,20
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	si	39	2,9	4,44	46	2,45	3,26
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	si	26	1,93	2,7	28	3,73	2,79
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	si	26	1,93	2,32	24	3,83	2,69
<i>Miconia pusilliflora</i> Naudin	st	39	2,9	3,47	36	1,47	2,61
<i>Miconia hyemalis</i> A.St. -Hil. & Naudin ex Naudin	p	25	1,88	3,86	40	0,83	2,18
<i>Ilex paraguariensis</i> A. St.-Hil.	si	15	1,12	2,12	22	1,47	1,57
<i>Myrcia palustris</i> DC.	si	16	1,19	2,51	26	0,51	1,40
<i>Ocotea pulchella</i> Mart.	si	12	0,89	1,74	18	0,41	1,01
<i>Allophylus edulis</i> Niederl.	si	10	0,74	1,54	16	0,49	0,93
<i>Maytenus glaucescens</i> Reissek	st	8	0,59	1,54	16	0,29	0,81
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	st	7	0,52	1,35	14	0,32	0,74

**Tabela 3.** Continuação

<i>Quillaja brasiliensis</i> Mart.	p	3	0,22	0,58	6	1,32	0,71
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	p	5	0,37	0,97	10	0,69	0,67
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br.	si	6	0,45	1,16	12	0,25	0,62
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	st	3	0,22	0,58	6	0,94	0,58
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	si	6	0,45	1,16	12	0,14	0,58
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	si	6	0,45	0,97	10	0,18	0,53
<i>Eugenia schuechiana</i> O.Berg	st	6	0,45	0,77	8	0,23	0,48
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	si	6	0,45	0,77	8	0,21	0,48
<i>Myrsine</i> sp.	sc	4	0,3	0,77	8	0,27	0,45
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	si	4	0,3	0,58	6	0,2	0,36
<i>Xylosma pseudosalzmannii</i> Sleumer	si	3	0,22	0,58	6	0,23	0,34
<i>Alsophila setosa</i> Kaulf.	st	5	0,37	0,39	4	0,22	0,33
<i>Nectandra megapotamica</i> Mez	st	3	0,22	0,39	4	0,36	0,32
<i>Schinus polygamus</i> (Cav.) Cabrera	p	3	0,22	0,39	4	0,12	0,24
<i>Gochnatia polymorpha</i> (Less.) Cabrera	si	3	0,22	0,19	2	0,17	0,20
<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	si	2	0,15	0,19	2	0,24	0,19
<i>Styrax leprosus</i> Hook. & Arn.	si	3	0,22	0,19	2	0,11	0,18
<i>Cordia americana</i> (L.) Gottschling & J.S. Mill.	si	2	0,15	0,19	2	0,11	0,15
<i>Dodonaea viscosa</i> Jacq.	p	2	0,15	0,19	2	0,05	0,13
<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.	si	1	0,07	0,19	2	0,07	0,11
<i>Ficus</i> sp.	sc	1	0,07	0,19	2	0,03	0,10
<i>Gymnanthes concolor</i> (Spreng.) Müll.Arg.	st	1	0,07	0,19	2	0,03	0,10
<i>Daphnopsis racemosa</i> Griseb.	p	1	0,07	0,19	2	0,03	0,10
<i>Faramea montevidensis</i> (Cham. & Schltldl.)DC.	st	1	0,07	0,19	2	0,02	0,10
<i>Diospyros inconstans</i> Jacq.	st	1	0,07	0,19	2	0,02	0,10
<i>Sloanea monosperma</i> Vell.	st	1	0,07	0,19	2	0,02	0,10
<i>Zanthoxylum fagara</i> Sarg.	si	1	0,07	0,19	2	0,02	0,09
		1345	100	100		100	100

As espécies mais comuns na estrutura da floresta secundária são principalmente classificadas como de estágio inicial da sucessão florestal. Contudo, o dossel já fornece condições para a colonização de espécies adaptadas ao sombreamento, como *Myrcia glabra* que é secundária tardia, muito abundante nas matas primárias situadas nas planícies aluviais e início das encostas de aclave suave (REITZ et al., 1983).

*Myrsine laetevirens* possui distribuição restrita ao Rio Grande do Sul, Uruguay e Argentina subtropical (MARCHIORI, 2000) habitando ambientes de margens de córregos de água (LOMBARDO, 1964) e, apesar da elevada abundância, é ausente em outros estudos de ambientes ciliares geograficamente próximos deste estudo (SOARES e FERRER, 2009; KILCA, 2002; De MARCHI e JARENKOW, 2008). Na dinâmica de estante de Floresta Ombrófila Mista alterada (FORMENTO et al., 2003), *Myrsine*

*laetevirens* teve incremento populacional de 23 indivíduos/hectare entre 1992 e 2003, indicando a capacidade de regeneração desta espécie em florestas secundárias.

*Myrsine umbellata* é amplamente distribuída pelo sul do Brasil, desde Minas Gerais até Rio Grande do Sul e Misiones na Argentina (MARCHIORI, 2000). É indiferente quanto ao habitat, colonizando todos os tipos de solos, como margens de cursos de água, inclusive pobres, secos, pedregosos, arenosos e no sub-bosque de plantios de *Eucalyptus* (SANCHOTENE, 1985). Ocorre tanto na floresta primária, como nas capoeiras e áreas abertas da floresta pluvial Atlântica sendo, contudo, mais frequente nos Estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul (LORENZI, 1998).

*Psidium cattleianum* é outra espécie de ampla distribuição no sudeste do Brasil, principalmente em solos úmidos de matas ciliares e de capoeiras (MARCHIORI e SOBRAL, 1997). Foi amostrada com densidade elevada em solos paludosos da Planície Costeira no Rio Grande do Sul (DORNELLES E WAECHTER, 2004; VENZKE, 2006). A espécie não ocorre no interior da floresta primária sombreada (LORENZI, 1998) fato, evidenciado pela densidade elevada da população na área secundária (382 ind./ha) em detrimento da completa ausência na mata primária.

A espécie *Ilex brevicuspis* é vastamente distribuída no sub-bosque da Floresta Ombrófila Mista (Floresta de Araucária) sendo geralmente bastante frequente e alcançando a distribuição geográfica no Escudo Sul-Riograndense (REITZ et al., 1983). Em floresta de galeria no Bioma Pampa foi terceira no Valor de Importância com densidade de 160 indivíduos por hectare (SOARES e FERRER, 2009).

Na área da floresta madura, as espécies mais importantes foram *Gymnanthes concolor*, *Alsophila setosa*, *Eugenia schuechiana*, *Sorocea bonplandii*, *Faramaea montevidensis*, *Alchornea triplinervia*, *Myrcia glabra*, *Miconia pusilliflora*, *Cabrlea canjerana* e *Myrsine umbellata* (Tabela 4). A população destas plantas totalizaram 83% da abundância da mata primária.

**Tabela 4.** Espécies amostradas em levantamento fitossociológico na floresta primária (Madura) em ambiente ciliar no Município de Arroio do Padre, RS, Brasil, onde: CS = classe sucessional; p = pioneira; si = secundária inicial; st = secundária tardia e sc = sem classificação. NI: número de indivíduos; DR: densidade relativa; FR: frequência relativa; FA: frequência absoluta; DoR: dominância relativa e porcentagem do Valor de Importância (%VI).

Espécies	CS	NI	DR	FR	FA	DoR	% VI
<i>Gymnanthes concolor</i> (Spreng.) Müll.Arg.	st	485	41,1	11,6	98	16,6	23,11
<i>Alsophila setosa</i> Kaulf.	st	131	11,1	6,16	52	5,73	7,66
<i>Eugenia schuechiana</i> O.Berg	st	89	7,54	9,74	82	3,4	6,88
<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C.Burger, Lanj. & Boer	st	80	6,78	9	76	2,51	6,10
<i>Faramea montevidensis</i> (Cham. & Schltdl.) DC.	st	93	7,88	7,82	66	2,18	5,96
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	si	10	0,85	2,13	18	14,1	5,70
<i>Myrcia glabra</i> (O.Berg) D.Legrand	st	32	2,71	4,98	42	6,57	4,75
<i>Miconia pusilliflora</i> Naudin	st	37	3,14	4,5	38	1,44	3,03
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	st	11	0,93	1,9	16	5,46	2,76
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	p	20	1,69	3,56	30	2,7	2,65
<i>Ficus luschnathiana</i> (Miq.) Mig.	st	10	0,85	2,13	18	3,73	2,24
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	st	17	1,44	3,32	28	1,81	2,19
<i>Trichilia claussenii</i> C. DC.	st	21	1,78	2,61	22	1,7	2,03
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart & Eichler ex Mig) Engl.	st	12	1,04	2,61	22	2,38	2,00
<i>Eugenia rostrifolia</i> D. Legrand	st	12	1,04	1,66	14	2,95	1,87
<i>Ficus organensis</i> Miq.	st	5	0,42	1,18	10	3,76	1,79
<i>Sloanea monosperma</i> Vell.	st	4	0,34	0,95	8	4,03	1,77
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> O. Berg	st	7	0,59	1,42	12	2,7	1,57
<i>Nectandra megapotamica</i> Mez	st	6	0,51	1,42	12	1,94	1,29
<i>Myrsine</i> sp.	sc	9	0,76	2,13	18	0,7	1,20
<i>Cordia ecalyculata</i> Vell.	si	6	0,51	1,42	12	1,34	1,09
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	si	7	0,59	1,42	12	1,1	1,04
<i>Allophylus edulis</i> Niederl.	si	6	0,51	1,18	10	1,06	0,92
<i>Xylosma pseudosalzmannii</i> Sleumer	si	7	0,59	1,42	12	0,63	0,88
<i>Aiouea saligna</i> Meins	st	7	0,59	1,18	10	0,47	0,75
<i>Myrsine laetevirens</i> (Mez) Arechav.	si	5	0,43	1,18	10	0,59	0,73
<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	si	5	0,43	0,95	8	0,78	0,72
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	si	3	0,25	0,71	6	1,04	0,67
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	si	5	0,43	1,18	10	0,3	0,64
<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.	si	3	0,25	0,71	6	0,89	0,62
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	si	5	0,43	1,18	10	0,15	0,59
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyererm. & Frodin	st	2	0,17	0,47	4	1	0,55
<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	st	4	0,34	0,71	6	0,47	0,51
<i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Moldenke	si	3	0,25	0,71	6	0,23	0,40
<i>Banara parviflora</i> Benth.	st	1	0,08	0,24	2	0,87	0,40
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	st	1	0,08	0,24	2	0,73	0,35
<i>Vernonia discolor</i> (Spreng.) Less.	si	2	0,17	0,47	4	0,32	0,32
<i>Myrcianthes gigantea</i> D.Legrand	st	2	0,17	0,47	4	0,3	0,32
<i>Annona sylvatica</i> A.St.Hil	st	2	0,17	0,47	4	0,25	0,30

**Tabela 4.** Continuação

cf. <i>Pisonia ambigua</i>	sc	2	0,17	0,47	4	0,1	0,25
<i>Trichilia elegans</i> A. Juss.	st	2	0,17	0,47	4	0,05	0,23
<i>Ilex paraguariensis</i> A. St.-Hil.	si	1	0,08	0,24	2	0,21	0,18
<i>Banara tomentosa</i> Clos	st	1	0,08	0,24	2	0,21	0,18
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	si	1	0,08	0,24	2	0,2	0,18
<i>Diospyros inconstans</i> Jacq.	st	1	0,08	0,24	2	0,13	0,15
<i>Stillingia oppositifolia</i> Baill. Ex Müll.Arg	st	2	0,17	0,24	2	0,04	0,15
<i>Citronella paniculata</i> (Mart.) R.A. Howard	st	1	0,08	0,24	2	0,05	0,12
<i>Solanum sanctaecatharinae</i> Dunal	si	1	0,08	0,24	2	0,03	0,12
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	p	1	0,08	0,24	2	0,02	0,11
		1180	100	100		100	100

No estágio maduro, as populações abundantes na estrutura da floresta (*Gymnanthes concolor*, *Alsophila setosa*, *Eugenia schuechiana*, *Sorocea bonplandii* e *Faramea montevidensis*) são espécies com altos valores de densidade e que habitam o sub-bosque da floresta. *Gymnanthes concolor* é encontrada desde o Estado do Ceará, passando pelo Rio Grande do Sul e chegando as Antilhas no Sul da América do Sul (SOBRAL et al., 2006). A planta é uma das arvoretas mais frequentes nas florestas sul-brasileiras, juntamente com *Sorocea bonplandii* e *Trichilia clausenii*. Estas espécies juntas, formam entre 40 à 70% do estrato das arvoretas na Bacia do Alto Uruguai, dando um aspecto de grande homogeneidade fitofisionômica a esta vegetação (REITZ, et al., 1983). Neste estudo, as populações de *Gymnanthes concolor*, *Sorocea bonplandii* e *Trichilia clauseni* somam 59,7% da estrutura da floresta primária. A contraponto, essas populações na mata secundária foram ausentes, ocorrendo apenas um indivíduo de *Gymnanthes concolor* na área em regeneração a 45 anos de idade.

Os estudos na região da Floresta Estacional Semidecidual do Rio Grande do Sul em fragmentos em bom estado de conservação (SOUZA, 2001; KILCA, 2002; JURINITZ e JARENKOW, 2003) indicam densidade elevada de *Gymnanthes concolor* no sub-bosque da floresta. Essa alta densidade decorre da adaptação da espécie, pois, a planta é esciófita e habita preferencialmente o interior de florestas primárias (MARCHIORI, 2000).

A pteridófita *Alsophila setosa* apresenta importância na estrutura de florestas bem preservadas (SYLVESTRE e KURTZ, 1994 *apud* SCHMITT e WINDISCH, 2005) e sua população estava espacialmente distribuída na mata ribeirinha de forma agregada as margens do corpo hídrico. Destaca-se, ainda na estrutura da mata madura *Eugenia schuechiana* e *Faramea montevidensis*, com porte arborescente e arbustivo, respectivamente. Estas espécies possuem populações elevadas na área de floresta de

encosta preservada no mesmo fragmento com, respectivamente, 222 ind./ha e 110 ind./ha (SOUZA, 2001).

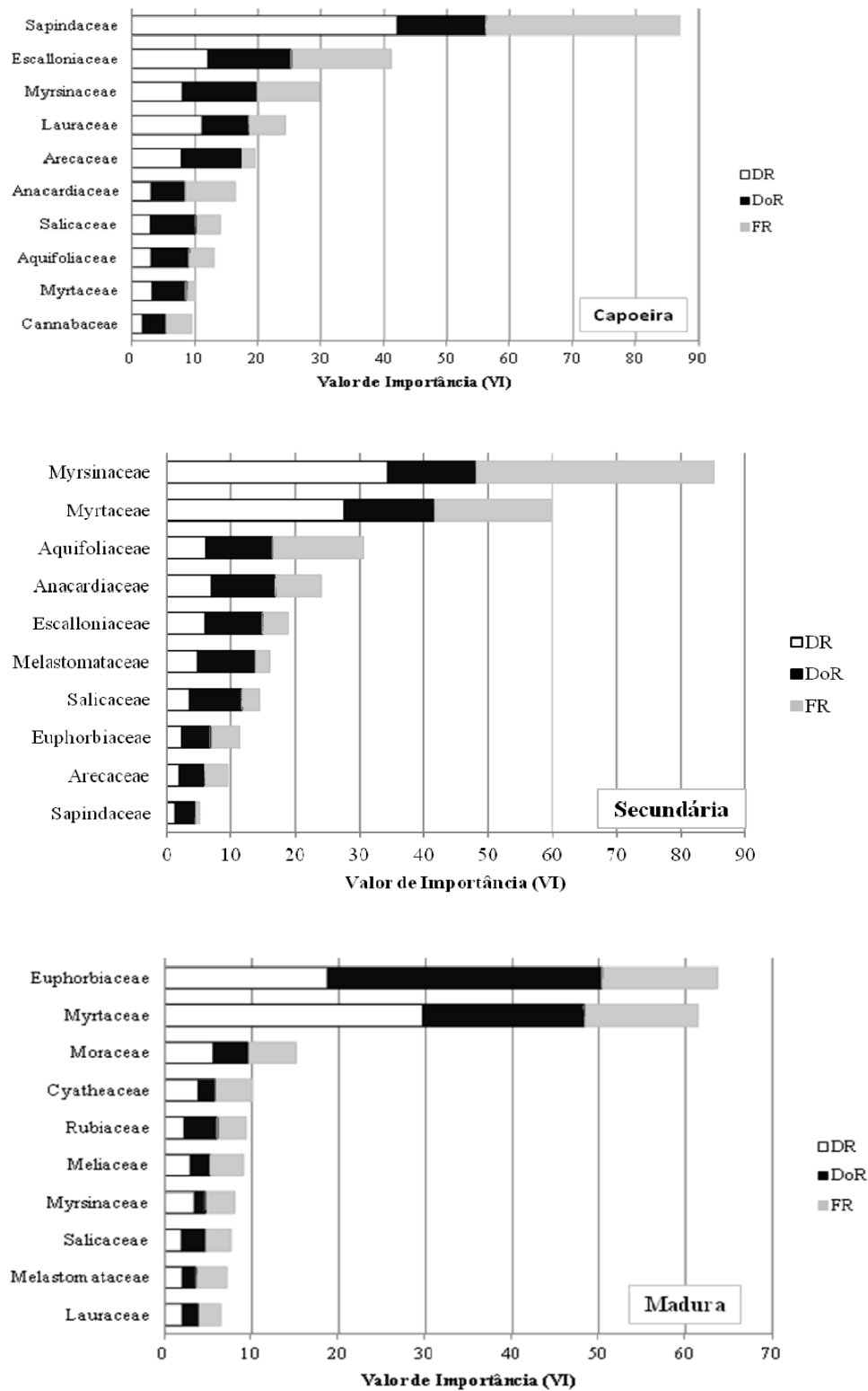
As principais famílias em valor de importância estão amostradas na figura 1 e observa-se alteração na participação destas na estrutura das diferentes áreas. As mudanças mais evidentes são para Sapindaceae, Escalloniaceae e Arecaceae que diminuíram a sua importância fitossociológica com o avanço da sucessão. Myrtaceae teve incremento estrutural, sendo a segunda colocada na secundária e na madura. Salicaceae e Myrsinaceae foram constantes na estrutura das fases sucessionais e são famílias que tendem a ser dominantes nas florestas jovens da Floresta Atlântica (TABARELLI e PERES, 2002).

A família Lauraceae foi quarta colocada na fase capoeira e normalmente este não é o padrão típico, pois aumenta sua importância com avanço da sucessão florestal (COELHO et al., 2003). Lauraceae, juntamente com Myrtaceae, independente da região geográfica, proximidade ou altitude da Mata Atlântica são importantes em áreas primárias ou em estágios avançados da sucessão da floresta (TABARELLI e PERES, 2002). Porém, na capoeira as populações desta família, são formadas por alguns indivíduos de maior porte de *Nectandra megapotamica* e *Ocotea puberula*. Esses indivíduos estão distribuídos espacialmente próximos ao leito do curso de água e que provavelmente foram poupados dos cortes anteriores ao abandono da área.

Destaca-se o agrupamento “morta” como estruturalmente importante nas fases sucessionais (Tabela 6). Em Floresta Estacional Decidual, no município de Santa Tereza, Rio Grande do Sul, VACCARO et al., (1999) obteve a quarta colocação em diferentes estágios, parecendo não haver diferenças entre as três subseres quanto a importância de mortas ao longo da sucessão.

A caracterização edáfica mostra que a mata madura possui solos eutróficos. Esse é um padrão normal em ecossistemas florestais estabelecidos em virtude da ciclagem de nutrientes. Na mata secundária ocorreu solo distrófico enquanto na capoeira solo Eutrófico com valor do Índice de Saturação de Bases (V) semelhante ao solo da mata madura (Tabela 5). A explicação plausível possa vir da topografia da área de mata secundária em virtude do relevo mais plano com possibilidade de inundações periódicas que removeriam os sedimentos e conseqüentemente a fertilidade da área. Na capoeira, os valores superiores do índice de saturação de bases, provavelmente seja resultado da utilização de fertilizantes das lavouras vizinhas e que pelo escoamento superficial e percolação aumentariam a carga de nutrientes.





**Figura 1.** Relação das principais famílias amostradas na sucessão florestal no Extremo Sul do Brasil, Município de Arroio do Padre, RS. DR = densidade relativa; DoR = dominância relativa e FR = frequência relativa.

**Tabela 5.** Variáveis químicas da amostra solos (camada de 0-10cm) de três áreas de floresta nativa no Município de Arroio do Padre, RS, Brasil.

Parâmetros	Capoeira	Secundária	Madura
pH em H <sub>2</sub> O	5,71	5,24	5,49
P (mg/dm <sup>3</sup> )	3,8	3,9	4,7
K (mg/dm <sup>3</sup> )	127	100	136
Ca <sup>2+</sup> (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	4,19	2,42	4,17
Mg <sup>2+</sup> (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	1,08	0,8	0,99
Al <sup>3+</sup> (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	0	0,29	0
H+Al (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	5,2	6,8	5,2
SB (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	5,59	3,48	5,51
(t) (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	5,59	3,77	5,51
(T) (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	10,79	10,28	10,71
V (%)	51,8	33,9	51,4
m (%)	0	7,7	0
P-rem (mg/L)	38,2	34,2	32,8

A riqueza das espécies e gêneros foi incrementada com a evolução do tempo da sucessão da área ciliar (Tabela 1). Estudos da dinâmica em florestas brasileiras mostram que riqueza é mais elevada nos estágios avançados da sucessão florestal (TABARELLI e MANTOVANI, 1999; VACCARO et al., 1999; SIMINSKI et al., 2004; COELHO et al., 2003; PINTO et al., 2007). Porém outros estudos mostram riqueza maior nos estágios iniciais (BRAGA et al., 2011) e provavelmente relacionado a heterogeneidade do ambiente dessas formações secundárias, onde habitam simultaneamente espécies pioneiras e de florestas primárias, resultando no aumento do número de espécies.

**Tabela 6.** Parâmetros estruturais em três áreas em sucessão florestal no Município de Arroio do Padre, Extremo Sul do Brasil. Ind = indivíduos amostrados; Ind/ha = indivíduos por hectare; H' = índice de Shannon; J' = Índice de Pielou.

Estágio da sucessão	Ind.	Ind/ha	H'	J'	Área basal		% ramificação	Mortas m <sup>2</sup> /ha	Altura (m)	
					m <sup>2</sup> /amostra	m <sup>2</sup> /ha			média	máxima
Capoeira	309	1545	2,648	0,778	2,769	13,85	35,8	3,6	6	11
Secundária	1345	2690	2,741	0,716	12,608	25,22	11,9	3,94	7,47	16
Madura	1180	2360	2,382	0,612	17,972	35,94	3,4	3,24	7,23	22

A diversidade entre as áreas deste estudo foram semelhantes entre si, fato também observado por VACCARO et al., (1999) em estágios sucessionais de Floresta Estacional Decidual no Rio Grande do Sul.

O índice de Shannon nas três fases foi considerado com padrão baixo de heterogeneidade da comunidade quando comparado com estudos de ambientes ciliares

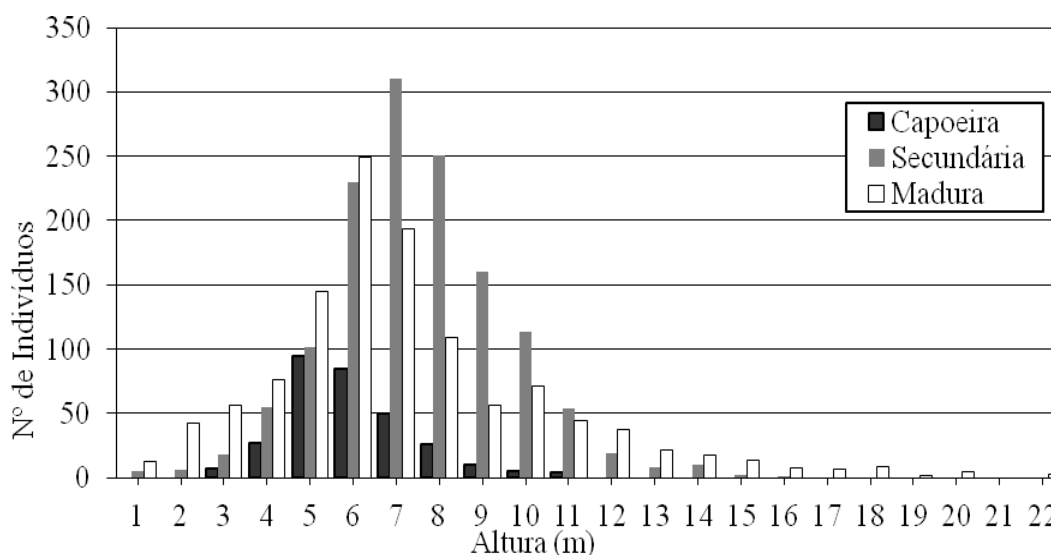
da Mata Atlântica *stricto-sensu*, que possuem índices de diversidade de 3,08 até 3,44 (CARDOSO-LEITE et al., 2004; BIANCHINI et al., 2003). A diversidade é mais elevada em áreas conservadas de florestas tropicais não ciliares oscilando de 3,48 até 5,74 (IVANAUSKAS et al., 1999; TABARELLI e MANTOVANI, 1999; SIMINSKI et al., 2004; VALENTE et al., 2011). Em contraponto, estudos mostram diversidade muito baixa em florestas tropicais em decorrência de condições drásticas de recrutamento de plântulas causadas por inundações periódicas - 1,30 nats.ind.<sup>-1</sup> (VALENTE, et al., 2011) ou pela saturação hídrica permanente do solo - 0,82 nats.ind.<sup>-1</sup> (SZTUTMAN e RODRIGUES, 2002).

Na porção sul da Mata Atlântica, valores elevados de diversidade foram estimados na fisionomia da Floresta Estacional Decidual entre 3,02 até 3,52 (VASCONCELLOS et al., 1992; LONGHI et al., 1999; LONGHI et al., 2000; GIEHL e JARENKOW, 2008; SCIPIONI et al., 2011; ÁVILA et al., 2011). A diversidade também se mostra elevada em estudos na Floresta Ombrófila Mista com valores de 2,76 e 3,60 (RONDON NETO et al., 2002; NASCIMENTO et al., 2011).

No Rio Grande do Sul, os estudos de fisionomias de Floresta Estacional Semidecidual, evidenciam a diversidade oscilando entre 1,994 até 3,204 (SOUZA, 2001; JURINITZ e JARENKOW, 2003; LONGHI et al., 2008). Mais ao sul da área deste estudo, em matas ciliares localizadas no Bioma Pampa, KILCA (2002) e SOARES e FERRER (2009) encontraram  $H' = 2,869$  e  $H' = 2,990$ , respectivamente.

Convém salientar que a maioria destes estudos utilizou metodologias diferenciadas para amostragem da vegetação. Assim, comparações devem ser avaliadas com cuidado, uma vez que vários fatores inerentes à sucessão e ao método de amostragem podem interferir nos valores (SILVA et al., 2000). Contudo, os valores de diversidade das fases da sucessão de mata ciliar em Arroio do Padre estão de acordo com Florestas Estacionais Semidecíduais do Rio Grande do Sul e matas ciliares regionais.

A estratificação da floresta em classes de altura revela a ocorrência de uma distribuição unimodal nas três áreas (Figura 2). Na capoeira, a maioria dos indivíduos apresenta 5 a 6 metros. Na área secundária a maior parte dos indivíduos apresenta indivíduos com altura entre 6 e 8 metros. Na mata primária, o pico modal encontra-se em 6 e 7 metros, porém ocorrendo diversos indivíduos de alturas maiores, entre 10 e 15 metros, que imprimem importância significativa na fisionomia da floresta madura.



**Figura 2.** Distribuição dos indivíduos em classes de altura na vegetação florestal em ambiente ciliar no Município de Arroio do Padre, RS, Brasil.

No dossel da capoeira, os indivíduos chegam aos 11 metros de altura nas espécies *Ilex brevicuspis*, *Nectandra megapotamica*, *Ocotea puberula* e *Cabrlea canjerana*. Aparecem ainda com dez metros *Ilex brevicuspis* e *Myrsine laetevirens*.

O indivíduo de maior porte no estágio secundário foi *Ilex brevicuspis* (16 m). Com 15 metros ocorrem *Ilex brevicuspis* e *Cedrela fissilis*. Na altura estimada de 14 metros aparecem *Alchornea triplinervia*, *Blepharocalyx salicifolius*, *Ilex brevicuspis*, *Myrsine laetevirens*, *Myrsine umbellata* e *Ocotea puberula*. Com 13 metros, além de indivíduos destas espécies citadas anteriormente, ocorrem *Lithraea brasiliensis* e *Quillaja brasiliensis*.

Nos estratos superiores da mata madura ocorreram as espécies *Alchornea triplinervia*, *Cabrlea canjerana* e *Sloanea monosperma* (22 m). Com altura de vinte metros novamente estas espécies acompanhadas de *Ficus luschnathiana* e *Schefflera morototoni*. Estimada com 19 metros ocorreram *Alchornea triplinervia* e *Ficus organensis*. Na altura de 18 metros aparecem, entre as citadas anteriormente,

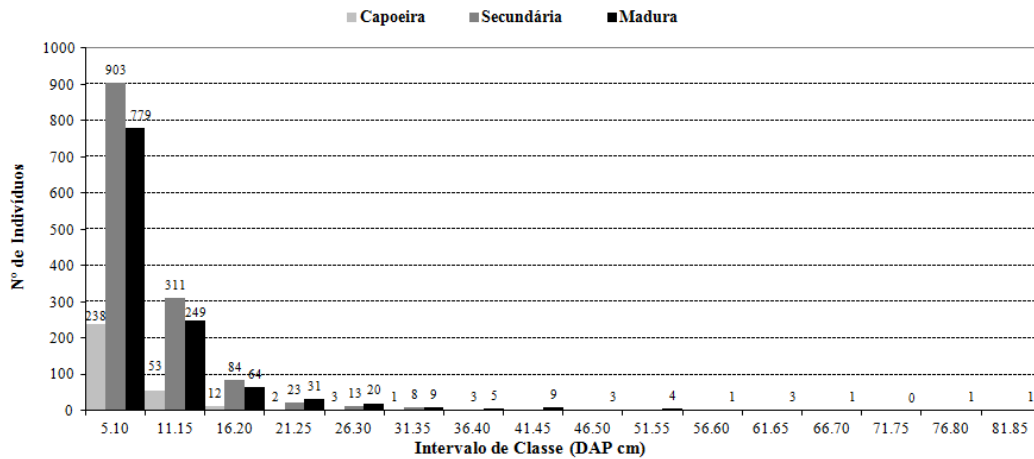
*Chrysophyllum gonocarpum*, *Cedrela fissilis* e duas espécies da família Myrtaceae (*Eugenia rostrifolia* e *Myrcia glabra*).

A altura máxima estimada da mata madura (22m) foi coerente com estudos de Floresta Estacional Semidecidual na região, onde as árvores atingem 22 e 24 metros de altura (SOUZA, 2001; JURINITZ e JARENKOW, 2003). Em florestas as margens do curso de água na região, as alturas menores foram obtidas em mata ciliar de Restinga (KILCA, 2002; De MARCHI e JARENKOW, 2008) e mata ciliar localizada no Bioma Pampa (SOARES e FERRER, 2009) com indivíduos de até 18 metros. Outras florestas em ambiente ciliar revelam o dossel relativamente baixo, entre 16 e 15m de altura (BUDKE et al., 2004; GIEHL e JARENKOW, 2008).

A altura estimada mais elevada do estágio maduro da mata ciliar do Arroio do Padre, provavelmente pode ser explicada pela localização próxima as nascentes. O relevo mais acidentado e com pouco aporte de inundações poderiam maximizar o crescimento em altura dos indivíduos.

As diferenças entre as alturas das três áreas foram evidentes havendo o decréscimo de forma acentuada da floresta madura (floresta primária), para a floresta secundária (45 anos) e desta para a capoeira (5 anos). Outros estudos com fases da sucessão em ambientes tropicais também evidenciam que o tempo de regeneração causa maior porte a comunidade como um todo (COELHO et al., 2003; SIMINSKI et al., 2004). Isso mostra que existe melhor estratificação vertical em estágios avançados da sucessão, e conseqüentemente maior possibilidade de ocorrência de diferentes nichos ecológicos nestas fases sucessionais.

A distribuição da densidade por classes de diâmetro está na figura 3 e representada por curva de tipo J-invertida para as três fases. Essa caracteriza que a maioria dos indivíduos ocorre nos menores diâmetros da comunidade.



**Figura 3.** Classes de diâmetro dos indivíduos nas fases sucessionais capoeira (5 anos), secundária (45 anos) e floresta madura (sem corte raso) no Município de Arroio do Padre, RS, Brasil.

A área basal teve acréscimo ao longo do tempo da sucessão (Tabela 6). Esse incremento em biomassa foi observado em outros estudos da dinâmica florestal (TABARELLI e MANTOVANI, 1999; VACCARO et al., 1999; SIMINSKI et al., 2004; COELHO et al., 2003; PINTO et al., 2007). Em áreas de pousio da agricultura itinerante na região subúmida do Piauí, a biomassa total também foi incrementada nas florestas secundárias abertas ao pastejo de animais (MENDES e OLIVEIRA, 2011). Em Floresta Ombrófila Mista foi avaliado o crescimento obtido em 2 anos de observação, encontrando no estágio da floresta secundária, o maior incremento médio anual em diâmetro, sendo normal por possuir espécies pioneiras que apresentam característica de maior crescimento (LONGHI et al., 2006). Contudo a área basal na mata primária (35,9 m<sup>2</sup>/ha) foi levemente menor que formações ciliares primárias na região que amostras com 40,2m<sup>2</sup>/ha e 46,2m<sup>2</sup>/ha (KILCA, 2002; De MARCHI e JARENKOW, 2008).

Ao longo do tempo de sucessão ocorreu variação na densidade, sendo maior na fase secundária (2690 ind./ha) e menor na capoeira (1545 ind./ha), enquanto intermediária no estágio maduro (2360 ind./ha). O padrão da densidade nas fases sucessionais foi semelhante à TABARELLI e MANTOVANI (1999) e VACCARO et al., (1999). Este padrão de baixa densidade na fase inicial permite deduzir que os indivíduos dessa fase estão mais espaçados, refletindo na menor densidade da capoeira. Nas áreas em estágio avançado da sucessão, o fator que determina a densidade intermediária, deriva do porte elevado dos indivíduos, que ocupam área espacial maior.

A ramificação foi elevada na fase de capoeira com 35,8% dos indivíduos (Tabela 6) e RUSCHEL et al. (2009) destacaram a densidade de plantas ramificadas é notadamente superior nos estágios secundários iniciais da sucessão em Floresta

Ombrófila Densa em Santa Catarina. A porcentagem de ramificação da comunidade ciliar de Arroio do Padre diminuiu para 11,9% na fase secundária, enquanto na mata primária ocorre em 3,4% dos indivíduos, semelhante ao encontrado no estágio avançado da sucessão de Floresta Ombrófila Mista Aluvial (NASCIMENTO et al., 2011) que foi de 2,4% das árvores com perfilhamento.

O perfilhamento na capoeira ocorre, naturalmente, pois grande parte das espécies é pioneira. Indivíduos desta classe sucessional aumentam o número de ramos no crescimento para maximizar a cobertura do solo e aproveitamento da luminosidade (WHITMORE, 2006). Porém, conforme observações de campo, a prática do corte da vegetação anteriormente ao tempo da sucessão (5 anos), pode ter induzido algumas plantas a rebrota com múltiplos fustes, aumentando este percentual.

A porcentagem em riqueza e em Valor de Importância das classes sucessionais em cada estágio está tabulada da tabela 7. Na fase capoeira e na secundária predominam espécies classificadas como pioneiras e secundárias iniciais. Porém na secundária ocorre o estabelecimento de populações representativas de espécies tardias (*Myrcia glabra*, *Miconia pusilliflora* e *Cabranea canjerana*). Já a floresta madura é formada por espécies secundárias tardias (59,2% da riqueza e 69,6% do valor de importância).

**Tabela 7.** Distribuição percentual da riqueza e do Valor de Importância das categorias sucessionais em três estágios da sucessão florestal em mata ciliar no Município de Arroio do Padre, Extremo Sul do Brasil. P = pioneira; SI = secundária inicial; ST = secundária tardia e SC = sem classificação.

Estágio da sucessão	Riqueza (%)				Valor de Importância (%)			
	P	SI	ST	SC	P	SI	ST	SC
Capoeira	20	66,7	13,3	0	38,6	54,4	7	0
Secundária	19,6	47,8	30,4	2,2	29,6	53,1	16,2	2,1
Madura	4,1	32,6	59,2	4,1	6	20,5	69,6	3,9

As espécies pioneiras e secundárias iniciais diminuíram a sua importância com a evolução da sucessão do estágio inicial (capoeira) para o estágio primário (madura). A contraponto, a participação das secundárias tardias aumentou na florística e na estrutura da floresta. A substituição de indivíduos de classes sucessionais iniciais por indivíduos de classes sucessionais tardias ao longo da sucessão florestal foram observadas em estudos na Mata Atlântica (VACCARO et al., 1999; PAULA et al., 2004; BRAGA et al., 2011).

A elevada presença de espécies pioneiras na capoeira é reflexo das condições do sítio em fase inicial da sucessão, onde anteriormente havia maior insolação do solo,

sendo a luminosidade necessária para o estabelecimento e regeneração de espécies pioneiras (BUDOWSKI, 1965; GANDOLFI, 1995).

Provavelmente com o transcorrer do avanço da sucessão e aumento do sombreamento do solo promovido com o crescimento das árvores, as diferenças estruturais da vegetação devem ser estreitadas (BRAGA et al., 2011) e o dossel da capoeira fornecer sombreamento maior para o recrutamento de espécies secundárias tardias (PINTO et al., 2007) que com o desenvolvimento irão substituir as pioneiras na constituição do dossel (TABARELLI et al., 1993).

As duas espécies classificadas como pioneiras encontradas na mata madura (*Trema micrantha* e *Myrsine umbellata*) foram inventariadas com respectivamente densidades de um e 20 indivíduos. O capororocão (*Myrsine umbellata*) pode ser encontrado tanto na mata primária como em capoeiras e áreas abertas (LORENZI, 1998). Porém, grandíuva (*Trema micrantha*) é planta heliófita, frequente na orla das matas e capoeiras (REITZ et al., 1983) e característica de formações secundárias de florestas semidecíduas, existindo durante os estágios da sucessão, exceto nas áreas clímax (LORENZI, 1998). A presença desta espécie, provavelmente, é consequência de clareira formada anteriormente, que promoveu a colonização na mata madura.

Finalmente, quanto aos ecossistemas florestais brasileiros, vivemos numa época chamada de “era da vegetação secundária” (VACCARO et al., 1999) em virtude dos impactos antrópicos que degradam as paisagens e conseqüentemente as florestas. Essas florestas secundárias são um importante laboratório natural capaz de gerar informações indispensáveis ao manejo, uso, recuperação e conservação da floresta atlântica (TABARELLI et al., 1993) e, assim, buscar responder os questionamentos: Quantas espécies? Quantos indivíduos de cada espécie? Qual o melhor arranjo para distribuir as espécies nas plantações? (KAGEYAMA e CASTRO, 1989) na tentativa de estabelecer e/ou sistematizar critérios básicos que possam nortear a pesquisa de modelos de plantações de espécies arbóreas nativas.



### 3.5 CONCLUSÃO

O gradiente da sucessão florestal (5 anos → 45 anos → mata madura) da mata ciliar foi caracterizado por alterações na estrutura da vegetação. Entre os estágios sucessionais, com exceção da densidade e da diversidade (Índice de Shannon e de Pielou), ocorreu acréscimo na riqueza (espécies, gêneros e famílias) e nos parâmetros fitossociológicos (altura, área basal, diâmetro das árvores) conforme a idade da floresta.

Os estágios iniciais foram constituídos por espécies pioneiras e secundárias iniciais, enquanto na floresta madura, a vegetação foi composta de espécies secundárias tardias. A maioria das principais populações na floresta madura são espécies arbóreas e arbustivas adaptadas ao ambiente esciófito do interior do fragmento. Uma constatação feita é que essas populações representativas na mata madura, ainda não estão regenerando na fase capoeira e na fase secundária, apesar da proximidade espacial entre as áreas.

Desde modo, estratégias para plantios com essências nativas considerem as variações da vegetação para o planejamento dos projetos de restauração e enriquecimento de áreas florestais. Para o entendimento da dinâmica florestal, no futuro os estudos comparativos das parcelas permanentes criarão dados sobre os processos ecológicos e os mecanismos da regeneração nesses diferentes estágios sucessionais na região do extremo-sul do Brasil.

### 3.6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRAE, F. H. 2003. Multifuncionalidade das Florestas – fonte de múltiplos benefícios. *In*: Seminário Estadual de Reflorestamento e Recuperação Ambiental: biodiversidade e culturas: a gestão ambiental em foco. 2., Ijuí. **Anais...Ijuí**. p. 134–142.
- APG III. 2009. An update of the angiosperm phylogeny group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society* 161: 105-121.
- AVILA, A.L. ARAUJO, M.M.; LONGHI, S.J. GASPARIN, E. Caracterização da vegetação e espécies para a recuperação de mata ciliar, Ijuí, RS. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 21, n. 2, p. 251-260, abr.-jun., 2011.
- BIANCHINI, E.; POPOLO, R.S.; DIAS, M.C. PIMENTA, J.A. 2003. Diversidade e estrutura de espécies arbóreas em área alagável do Município de Londrina, Sul do Brasil. **Acta bot. bras.** 17(3): 405-419. 2003.
- BRAGA, A.J.T.; BORGES, E.E.L.; MARTINS, S.V. Florística e estrutura da comunidade arbórea de uma Floresta Estacional Semidecidual em Viçosa, MG. **Revista Árvore**, Viçosa, v.35, n.3, p.493-503, 2011.
- BUDKE, J.C.; GIEHL, E.L.H; ATHAYDE, E.A.; EISINGER, S.M; ZAZHIA, R.A. Florística e fitossociologia do componente arbóreo de uma floresta ribeirinha, Arroio Passo das Tropas, Santa Maria, RS, Brasil. 2004. **Acta Botanica Brasilica** 18(3): 581-589.
- BUDOWSKI, G. 1965. Distribution of tropical american rain forest species in the light of sucessional processes. **Turrialba**, v.15, n.1, p.40 - 42.
- CARDOSO-LEITE, E.; COVRE, T.B.; OMETTO, R.G.; CAVALCANTI, D.C.; PAGANI, M.I. Fitossociologia e caracterização sucessional de um fragmento de mata ciliar, em Rio Claro/SP, como subsídio à recuperação da área. **Rev. Inst. Flor.**, São Paulo, v. 16, n. 1, p. 31-41, jun. 2004.
- CAPPELATTI, L.; SCHMITT, J.L. Caracterização da flora arbórea de um fragmento urbano de Floresta Estacional Semidecidual no Rio Grande do Sul, Brasil. *Pesquisas, Botânica*, nº 60: 341-354, Sao Leopoldo, 2009.
- CLEMENTS, F.E. 1916. **Plant Succession**. Washington, DC: Carnegie Institution.
- COELHO, R.F.R.; ZARIN, D.J.; MIRANDA, I.S.; TUCKER, J.M. 2003. Análise florística e estrutural de uma floresta em diferentes estágios sucessionais no Município de Castanhal, Pará. **Acta Amazonica** v.33, n. 4, p. 563-582.
- De MARCHI, T.C.; JARENKOW, J.A. Estrutura do componente arbóreo de mata ribeirinha no rio Camaquã, Município de Cristal, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia: Série Botânica**, v. 63, n. 2, p. 241-248, jul./dez. 2008.

DORNELES, L.P.P.; WAECHTER J.L. Fitossociologia do componente arbóreo na floresta turfosa do Parque Nacional da Lagoa do Peixe, Rio Grande do Sul, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 18, n. 4, p. 815-824, out./dez. 2004.

EMBRAPA/UFPEL. 2011. Temperatura Média (°C) e Precipitação Pluviométrica (mm)-Período: 1971/2000 (Mensal/Anual). **Estação Agroclimatológica**: Capão do Leão – RS. Convênio Embrapa/UFPEL/INMET.

FERRETTI, A.R. Fundamentos Ecológicos para o Planejamento da Restauração Florestal. In: GALVÃO, A.P.M., MEDEIROS, A.C.S. (Eds.). **A restauração da Mata Atlântica em áreas de sua primitiva ocorrência natural**. Colombo: Embrapa Florestas, 2002. p.21-26.

FORMENTO, S.; SCHORN, L.A.; RAMOS, R.A.B. 2004. Dinâmica estrutural arbórea de uma Floresta Ombrófila Mista em Campo Belo do Sul, SC. **Cerne, Lavras**, v. 10, n. 2, p. 196-212, jul./dez.

GANDOLFI, S.; LEITÃO-FILHO, H.F.; BEZERRA, C.L. Levantamento florístico e caráter sucessional das espécies arbustivo-arbóreas de uma floresta mesófila semidecídua no município de Guarulhos, SP. **Revista Brasileira de Biologia**, v.55, n.4, p. 753-767, 1995.

GIEHL, E.L.H. e JARENKOW, J.A. 2008. Gradiente estrutural no componente arbóreo e relação com inundações em uma floresta ribeirinha, rio Uruguai, sul do Brasil. **Acta Botanica Brasilica** 22(3): 741-753.

HIGUCHI, P.; REIS, M.G.F.; REIS, G.G.; PINHEIRO, A.L.; SILVA, C.T.; OLIVEIRA, C.H.R. 2006. Composição florística da regeneração natural de espécies arbóreas ao longo de oito anos em um fragmento de floresta Estacional Semidecidual, em Viçosa, MG. **Revista Árvore**, v.30, n.6, p. 893-904.

HIGUCHI, P.; REIS, M.G.F.; REIS, G.G.; PINHEIRO, A.L.; SILVA, C.T.; OLIVEIRA, C.H.R. 2006. Composição florística da regeneração natural de espécies arbóreas ao longo de oito anos em um fragmento de floresta Estacional Semidecidual, em Viçosa, MG. **Revista Árvore**, v.30, n.6, p. 893 – 904

HORN, H.S.1974. The ecology of secondary succession. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 1974.5:25-37.

IBGE. 1986. Levantamento de recursos naturais. In: TEIXEIRA, M.B.; COURA-NETO A.B., PASTORE, U.; RANGEL-FILHO, A.L.R. **Vegetação**: As regiões fitoecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos: Estudo Fitogeográfico. Rio de Janeiro, v. 33, 1986. p. 541-632.

IVANAUSKAS, N.M.; RODRIGUES, R.R.; NAVE, A.G. Fitossociologia de um trecho de Floresta Estacional Semidecidual em Itatinga, São Paulo, Brasil. **Scientia forestalis**, n. 56, p. 83-99, dez, 1999.

JURINITZ, C.F. e JARENKOW, J.A. 2003. Estrutura do componente arbóreo de uma floresta estacional na Serra do Sudeste, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica** 26(4): 475-487.

KAGEYAMA, P. Y; CASTRO, C.F.A. Sucessão Secundária, Estrutura Genética e Plantações de Espécies Nativas. **IPEF**, n.41/42, p.83-93, jan./dez.1989.

KILCA, R.V. **Alguns aspectos florísticos e estruturais de uma floresta de galeria no sul da Planície Costeira do Rio Grande do Sul**. 2002. 80p. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

LEITE, E.C.; RODRIGUES, R.R. 2008. Análise do mosaico silvático em fragmento de Floresta Tropical Estacional no Sudeste do Brasil. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.32, n.3, p.443-452.

LOMBARDO, A. Flora arborea y arborescente del Uruguay. Montevideo: Concejo Departamental de Montevideo, 1964. 151 p.

LONGHI, S.J. NASCIMENTO, A.R.T.; FLEIG, F.D.; DELLA-FLORA, J.B.; FREITAS, R.A.; CHARÃO, L.W. Composição florística e estrutura da comunidade arbórea de um fragmento florestal no Município de Santa Maria, Brasil. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.9, n.1, p.115-133. 1999.

LONGHI, S.J.; ARAÚJO, M. M.; KELLING, M. B.; HOPPE, J. M.; MÜLLER, I.; BORSOI G. A. Aspectos fitossociológicos de fragmento de floresta estacional decidual, Santa Maria, RS. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 10, n. 2, p. 59-74, 2000.

LONGHI, S.J.; BRENA, A.B.; GOMES, J.F. NARVAES, I.S.; BERGER, G.; SOLIGO, A.J. 2006. Classificação e caracterização de estágios sucessionais em remanescente de Floresta Ombrófila Mista na Flona de São Francisco de Paula, RS, Brasil. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 16, n. 2, p. 113-125.

LONGHI, S.J.; BRENA, D.A.; SCIPIONI, M.C.; GIACOMOLLI, L.Z.; DELIBERALI, G.; LONGHI, R.V.; MASTELLA, T. Caracterização fitossociológica do estrato arbóreo em um remanescente de Floresta Estacional Semidecidual, em Montenegro, RS. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 6, p. 1630-1638, set. 2008.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 1998. Vol 1 e 2. 193p.

MARCHIORI, J.N.C. 2000. Dendrologia das Angiospermas: das bixáceas às rosáceas. Santa Maria, Editora da UFSM. 240p.

MARCHIORI, J.N.C.; SOBRAL, M. Dendrologia das Angiospermas: Myrtales. Santa Maria, Editora da UFSM. 304p. 1997.

MARTINS, S.V.; RODRIGUES, R.R.; GANDOLFI, S.; CALEGARI, L. 2009. Sucessão ecológica: fundamentos e aplicações na restauração de ecossistemas florestais. In: MARTINS, S.V. (Ed.) **Ecologia de florestas tropicais do Brasil**. Viçosa: Editora UFV. p.19-51.

MENDES, M.M.S.; OLIVEIRA, M.E. 2011. Biomassa e florística em florestas secundárias de diferentes idades. **Floresta**, Curitiba, v. 41, n. 1, p.19-26, jan./mar. 2011.

- MUELLER-DOMBOIS, D. e ELLENBERG, H. 1974. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: Willey & Sons. 547p.
- NASCIMENTO, A.R.T.; RAMOS, P.H.X.; DALMASO, C.A. Estrutura e classificação de um remanescente de floresta ripária no Município de Lages, SC. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 21, n. 2, p. 209-218, abr.-jun., 2011.
- ODUM, E. P. **Fundamentos de Ecologia**. 6ed. Lisboa: Ed. Fundação Galouste Gulbenkian, 2001. 927p.
- PAULA, A.; SILVA, A.F.; SOUZA, A.L.; SANTOS, F.A.M. 2002. Alterações florísticas ocorridas num período de quatorze anos na vegetação arbórea de uma Floresta Estacional Semidecidual em Viçosa-MG. **Revista Árvore**, v.26, n.6, p.743 – 749.
- PICKETT, S.T.A; PARKER, V.T. & FIEDLER, L. 1992. The New Paradigm In Ecology: Implications For Conservation **Biology** Above The Species Level. In: Fiedler, L.; Jain, S.K. (Ed.). **Conservation Biology: The Theory And Practice Of Nature Conservation, And Management**. New York: Chapman And Hall. p.65-68.
- PINTO, S.I.C; MARTINS, S.V.; SILVA, A.G.; BARROS, N.F.; DIAS, H.C.T.; SCOSS, L.M. Estrutura do componente arbustivo-arbóreo de dois estádios sucessionais de Floresta Estacional Semidecidual na Reserva Florestal Mata do Paraíso, Viçosa, MG, Brasil. **R. Árvore**, Viçosa-MG, v.31, n.5, p.823-833, 2007.
- PORTO, M.L.; DILLENBURG, L.R. 1986. Fisionomia e composição florística de uma mata de restinga da Estação Ecológica do Taím, Brasil. **Ciência e Cultura**, Campinas, v. 38, n. 7, p. 1228-1236, jul.
- REITZ, R; KLEIN, R.M; REIS, A. 1983. Projeto Madeira do Rio Grande do Sul. **Sellowia** 34-35: 1-526.
- 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 29, 2002.
- RUSCHEL, A.R. MANTOVANI, M.; REIS, M.S.; NODARI, R.O. Caracterização e dinâmica de duas fases sucessionais em floresta secundária da Mata Atlântica. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.33, n.1, p.101-115, 2009.
- SANCHOTENE, M.C.C. 1985. Frutíferas nativas úteis à fauna na arborização urbana. Editora Feplam, Porto Alegre. 311p.
- SCHMITT, J.L; WINDISCH, P.G. 2005. Aspecto ecológicos de *Alsophila setosa* Kaulf. (Cyatheaceae, Pteridophyta) no sul do Brasil. **Acta Botanica Brasilica** 19(4): 861-867.
- SCIPIONI, M.C; FINGER, C.A.G.; CANTARELLI, E.B.; DENARDI, L.; MEYER, E.A. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 21, n. 3, p. 407-417, jul.-set., 2011.
- SHEPHERD, G.J. 1995. **Manual do Usuário: Fitopac 1**. Campinas, UNICAMP, 17p.

- SILVA, A.F.; FONTES, N.R.L.; LEITÃO FILHO, H. F. Composição florística e estrutura horizontal do estrato arbóreo de um trecho da Mata da Biologia da Universidade Federal de Viçosa. **Revista Árvore**, v. 24, n. 4, p. 397-406, 2000.
- SILVA, C.T.; REIS, G.G.; REIS, M.G.F.; SILVA, E.; CHAVES, R.A. Avaliação temporal da florística arbórea de uma Floresta Secundária no Município de Viçosa, Minas Gerais. **R. Árvore**, Viçosa, v.28, n.3, p. 429-441, 2004.
- SIMINSKI, A.; MANTOVANI, M.; REIS, M.S.; FANTINI, A.C. 2004. Sucessão florestal secundária no município de São Pedro de Alcântara, litoral de Santa Catarina: estrutura e diversidade. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 14, n. 1. p. 21-33.
- SOARES, L.R. e FERRER, R.S. 2009. Estrutura do componente arbóreo em uma área de floresta ribeirinha na Bacia do Rio Piratini, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Biotemas** 22: 47-55.
- SOBRAL, M.; JARENKOW, J.A.; BRACK, P.; IRGANG, B.; LARROCA, J.; RODRIGUES, R.S. **Flora arbórea e arborescente do Rio Grande do Sul**. São Carlos, SP: Novo Ambiente, 2006. 350p.
- SOUZA, C.A. 2001. Estrutura do componente arbóreo de floresta pluvial subtropical na Serra dos Tapes, sul do Rio Grande do Sul. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 54p.
- SZTUTMAN, M.; RODRIGUES, R.R. 2002. O mosaico vegetacional numa área de floresta contínua da planície litorânea, Parque Estadual da Campina do Encantado, Pariquera, Açu, SP. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 25, n. 2, p. 61-176, jun.
- TABARELLI, M.; MANTOVANI, W. 1999. A regeneração de uma floresta tropical Montana após corte e queima (São Paulo – Brasil). *Revista Brasileira de Biologia* 59 (2): 239-250.
- TABARELLI, M.; VILLANI, J.P. MANTOVANI, W. Aspectos da sucessão secundária em trecho de Floresta Atlântica no Parque Estadual da Serra do Mar. **Revista Instituto Florestal**, v.5, n.1., p.99-112. 1993.
- TABARELLI, M.; PERES, C.A. Abiotic and vertebrate seed dispersal in the Brazilian Atlantic Forest: implications for forest regeneration. *Biological Conservation*, v.106, p.165-176. 2002.
- VACCARO, S.; LONGHI, S.J. BRENA, A. 1999. Aspectos da composição florística e categorias sucessionais do estrato arbóreo de três subseres de uma Floresta Estacional Decidual, no Município de Santa Tereza, RS. **Ciência Florestal**, v.9, n.1, p. 1-18.
- VALENTE, A.S.M.; GARCIA, P.O.; SALIMENA, F.R.G.; OLIVEIRA-FILHO, A.T. Composição, estrutura e similaridade florística da Floresta Atlântica, na Serra Negra, Rio Preto, MG. **Rodriguésia** 62(2): 321-340. 2011.

VARGAS, D; OLIVEIRA, P.L. Composição e estrutura florística do componente arbóreo-arbustivo do sub-bosque de uma mata de encosta sul do Morro Santana, Porto Alegre, Rio Grande do Sul. *Pesquisas, Botânica, São Leopoldo*. n. 58: 187-214, 2007.

VASCONCELLOS, J.M.O.; DIAS, L.L.; SILVA, C.P. SOBRAL, M. Fitossociologia de uma área de Mata Subtropical no Parque Estadual do Turvo, RS. **In:** 2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas. 1992.

VENZKE, T. S. **Fitossociologia do componente arbóreo de uma Mata de Restinga turfosa na Praia do Totó, Pelotas, RS**. 2006. 21f. Monografia (Bacharelado em Ecologia) - Universidade Católica de Pelotas, Pelotas, RS.

VENZKE, T.S. 2009. Estudo das matas ciliares da Bacia Hidrográfica do Arroio Pelotas, RS, Brasil. Monografia de Especialização. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas. 54p.

VENZKE, T.S. *no prelo*. Florística de comunidades arbóreas no Município de Pelotas, Rio Grande do Sul, Extremo Sul do Brasil. **Rodriguesia**.

WAECHTER, J.L. JARENKOW, J.A. 1998. Composição e estrutura do componente arbóreo nas matas turfosas do Taim, Rio Grande do Sul. **Biotemas** 11: 45-69.

WHITMORE, T.C. **An introduction to tropical rain forest**. New York: Oxford University Press, 2006.

## CAPÍTULO III

### **SÍNDROMES DE DISPERSÃO EM DIFERENTES ESTÁGIOS SUCESSIONAIS DE MATA CILIAR NO EXTREMO-SUL DA MATA ATLÂNTICA**

**RESUMO.** (Síndromes de dispersão em diferentes estágios sucessionais de mata ciliar no extremo-sul da Mata Atlântica). A síndrome de dispersão de sementes está relacionada a migração das espécies no meio ambiente e a colonização de novos locais aptos a sua sobrevivência e reprodução. As espécies amostradas no estudo fitossociológico foram classificadas quanto ao mecanismo de dispersão de sementes. A área amostral está localizada em um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual de aproximadamente 200 ha. Foram estudados três estágios sucessionais de mata ciliar no domínio da Mata Atlântica (capoeira = 5 anos de regeneração, secundária = 45 anos e madura = floresta primária). As espécies foram classificadas nas síndromes de zoocoria, anemocoria e autocoria. A zoocoria foi a síndrome de dispersão predominante nas três fases da sucessão da floresta ciliar, com percentuais variáveis de 82% até 93% das espécies e 47% até 92% dos indivíduos. A segunda síndrome mais comum foi anemocoria, prevalecendo com elevada abundância relativa na fase capoeira (25% dos indivíduos). A autocoria ocorreu na floresta madura com 43% dos indivíduos amostrados e que colonizavam o sub-bosque florestal. Os resultados mostram a importância da dispersão por animais na estrutura da floresta, demonstrando ser a interação das plantas com mecanismos bióticos, essencial ao avanço da sucessão florestal.

**Palavras-chave:** Pelotas, Floresta Estacional Semidecidual, ecologia florestal.



**Abstract.** (Dispersal Syndrome of Seeds in Successional Stages of riparian vegetation in the Southern Atlantic Forest) Seeds dispersal syndrome spectrum from a riparian was studied in the municipality of Arroio do Padre, in the municipality of Pelotas region, Rio Grande do Sul State, Brazil. Phytosociological data were quantified as the mechanism of species dispersion in three successional stages in the Mata Atlantica domain ('capoeira' = five years of regeneration, secondary forest = 45 years, and primeval forest (mature)). In relation to dispersal syndromes the species were classified as zoochory, anemochory, and autochory. The results showed a predominance of zoochory in the three phases of riparian forest succession with percentages ranging from 82 to 93% of the species, and from 47 to 92% of individuals. Anemochory was the second most common syndrome, prevailing higher density in 'capoeira' phase (25% of individuals). Autochory occurred in mature forest with a percentage of 43% of individuals colonizing the understory. The results showed the importance of dispersion performed by animals for forest structure which demonstrates that interaction between plants and biotic mechanisms is essential for forest dynamics, and changes in the community of frugivores may affect forest regeneration.

**Key words:** Municipality of Pelotas; Semi-deciduous Seasonal Forest; forest ecology

## 4.1 INTRODUÇÃO

As angiospermas, durante a evolução, desenvolveram estruturas reprodutivas denominadas de diásporos. Estes apresentam adaptações estruturais para interagir com vetores de dispersão bióticos e abióticos do meio ambiente. Tais adaptações são caracterizadas por diferentes estruturas morfológicas como cores, presença de alas, deiscência de cápsula, frutos e/ou sementes com polpas suculentas e/ou nutritivas e sementes com arilo (MORELLATO e LEITÃO FILHO, 1992).

Os frutos e as sementes, conforme interagem com os vetores da dispersão, recebem o nome de síndrome. A síndrome pode ser definida como o conjunto de caracteres do organismo vegetal associado ao(s) seu(s) agente(s) de dispersão (BARBOSA et al., 2009), sendo funções principais as de proteger as sementes e promover a dispersão destas em locais apropriados à sua germinação e sobrevivência (KINDEL, 2002).

Conforme Janzen (1980) são atribuídos três razões importantes ao processo de dispersão: (1) escapar dos predadores de sementes e plântulas estabelecidos ao redor da árvore matriz; (2) diminuir a competição com a planta-mãe, minimizando a mortalidade dependente de densidade (HUGHES et al., 1994) e (3) aumentar a probabilidade de colonização de novos locais apropriados. Assim, a interação dos vegetais com fatores bióticos e abióticos do ecossistema tem simplesmente a importância de distribuir as sementes no ambiente, garantindo a perpetuação da espécie.

Uma forma de caracterizar a comunidade vegetal quanto à dispersão é o espectro da síndrome de dispersão. Este é produzido a partir da listagem das espécies relacionadas à proporção de diferentes síndromes de dispersão adotados nos estudos (HUGHES et al., 1994).

O espectro de dispersão de sementes pode proporcionar sinais sobre a sensibilidade às perturbações naturais e antrópicas nas taxocenoses (KINDEL, 2002). Também é requisito em estudos de biologia evolutiva (ALBERTI, 2000) e na formulação de novos conceitos, técnicas e metodologias para aplicação em trabalhos de recuperação de áreas degradadas e/ou manejo sustentável dessas áreas (BARBOSA et al., 2009). O espectro é importante na caracterização dos ecossistemas que formam a paisagem, subsidiando a compreensão da dinâmica das comunidades florestais naturais.

No extremo sul brasileiro, abaixo da latitude de 31°S, são poucos os estudos que tratam da dispersão na comunidade florestal. Entre os trabalhos encontram-se os de:

Venzke e Ferrer (2006) que qualificaram o espectro de uma Mata de Restinga Turfosa e Arenosa no município de Pelotas. Igualmente, Souza (2001) em floresta de encosta no mesmo fragmento deste estudo e De Marchi (2005) que analisou uma mata ribeirinha ao norte deste estudo, localizada na Planície Costeira. Assim, o espectro da síndrome de dispersão foi gerado em três fases da sucessão florestal em ambiente ciliar no Extremo-Sul da Mata Atlântica, RS, Brasil, buscando responder quais são os mecanismos de dispersão predominantes na área de estudo.

## 4.2 MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi desenvolvido na mata ciliar de um pequeno curso de água, contribuinte do Arroio Andrade, afluente da Bacia Hidrográfica do Arroio Pelotas. As áreas amostrais localizam-se em um fragmento, de aproximadamente, 200 ha de Floresta Estacional Semidecidual (IBGE, 1986) no município de Arroio do Padre (31°26'91"S e 52°28'12"O, altitude de 200m).

O clima é do tipo Cfa, conforme a classificação do sistema de Köppen (1948) com temperaturas do mês mais frio entre -3°C e 18°C e a temperatura média do mês mais quente superior a 22°C. A temperatura média anual é de 17,8°C, sendo as médias mensais de 23,2°C e 12,4°C para o mês mais quente (janeiro) e para o mês mais frio (julho), respectivamente (Embrapa/UFPel/INMet, 2012).

A precipitação pluviométrica média anual é 1367 mm, normalmente não ocorrendo meses com déficit hídrico. As menores acontecem em março (97,4 mm) e novembro (99,5 mm) e as maiores em fevereiro e julho com respectivamente 153,3 mm e 146 mm (Embrapa/UFPel/INMet, 2012).

As principais características das áreas amostradas estão descritas na Tabela 1. Cada uma recebeu a denominação conforme o estágio sucessional: *capoeira*, *secundária* e *madura*. Os estágios capoeira e secundária são florestas em regeneração natural com diferentes idades. Essas eram antigas lavouras usadas para o plantio de cultivos anuais como fumo, feijão, milho, soja, abobora entre outros, onde ocorriam pequenos intervalos (1-3 anos) de abandono e retorno da utilização das áreas. Já no estágio madura, não houve corte raso da vegetação, apenas retirada esporádica de indivíduos adultos de algumas espécies madeireiras como *Myrcia glabra*, *Cordia americana*, *Cedrela fissilis*, *Cabralea canjerana*, entre outras. A atividade de extração seletiva encerrou a aproximadamente 35 anos.

**Tabela 1.** Características de três estágios de mata ciliar em sucessão florestal, em Arroio do Padre, Extremo Sul da Mata Atlântica, Brasil. N° ind= abundância de indivíduos e S= riqueza.

Estágio da sucessão	Área (ha)	Tempo de abandono	N° ind	S	Altura	
					média	máxima
Capoeira	0,2	5 anos	340	30	5,9	11
Secundária	0,5	45 anos	1427	46	7,3	16
Madura	0,5	primária	1246	49	7,1	22

Os indivíduos arborescentes e arbóreos vivos com PAP (perímetro à altura do peito) igual ou acima de 14,8 cm foram amostrados dentro de 1,2ha de área. A partir da identificação taxonômica das espécies foi caracterizada a morfologia do fruto e/ou da semente por meio de: (1) observações de campo (KINDEL, 2002; MARASCHIN-SILVA, 2009); (2) descrição da literatura (BARROSO et al., 1999) e (3) utilização de outros estudos, além de consulta a material bibliográfico específico, permitindo a classificação das espécies quanto à síndrome de dispersão.

As espécies foram classificadas quanto à síndrome de dispersão de sementes de acordo as características morfológicas dos diásporos, conforme Van Der Pijl (1969). As categorias adotadas foram: anemocoria, autocoria e zoocoria. A espécie é classificada como anemocórica quando o vegetal possui adaptações morfológicas para dispersão pelo vento (asas, plumas, apêndices alados) ou quando as sementes são pequenas com possibilidade de serem levadas por brisas leves. A autocoria, quando a planta promove a própria dispersão, como por exemplo, os frutos com mecanismos balísticos. A zoocoria, quando propágulos apresentam alguma estrutura atrativa e/ou fonte alimentar para os animais, como frutos carnosos e sementes com arilos. O espectro da síndrome de dispersão foi gerado através do cálculo das proporções da estratégia de dispersão para as espécies e os indivíduos em cada trecho amostrado.

### 4.3. RESULTADOS

A diversidade florística amostrada nas três fases sucessionais foi de 72 espécies, distribuídas em 53 gêneros e 33 famílias botânicas (Tabela 2). A síndrome de dispersão predominante foi a zoocoria, representada por 61 espécies, seguida da anemocoria (9) e da autocoria, com apenas 2 espécies.

**Tabela 2.** Espécies amostradas em três fases da sucessão florestal no extremo sul da Mata Atlântica, Município de Arroio do Padre, RS, Brasil, onde consta a família e espécie, nome popular, síndrome de dispersão e a densidade das populações: zoo = zoocoria, ane = anemocoria e aut = autocoria; c = capoeira; s = secundária e m = madura.

Famílias/Espécie	síndrome	c	s	m
<b>Anacardiaceae</b>				
<i>Lithraea brasiliensis</i> Marchand	zoo	11	94	-
<i>Schinus polygamus</i> (Cav.) Cabrera	zoo	1	3	-
<b>Annonaceae</b>				
<i>Annona sylvatica</i> A.St.Hil	zoo	3	-	2
<b>Aquifoliaceae</b>				
<i>Ilex brevicuspis</i> Reissek	zoo	6	70	-
<i>Ilex dumosa</i> Reissek	zoo	2	-	-
<i>Ilex paraguariensis</i> A. St.-Hil.	zoo	-	16	1
<b>Araliaceae</b>				
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyerl. & Frodin	zoo	-	-	2
<b>Arecaceae</b>				
<i>Syagrus romanzoooffiana</i> (Cham.) Glassman	zoo	9	26	1
<b>Asteraceae</b>				
<i>Dasyphyllum spinescens</i> (Less.) Cabrera	ane	3	-	-
<i>Gochnatia polymorpha</i> (Less.) Cabrera*	ane	-	3	-
<i>Vernonia discolor</i> (Spreng.) Less.	ane	-	-	2
<b>Boraginaceae</b>				
<i>Cordia americana</i> (L.) Gottschling & J. E. Mill.	ane	-	2	-
<i>Cordia ecalyculata</i> Vell.	zoo	-	-	6
<b>Cardiopteridaceae</b>				
<i>Citronella paniculata</i> (Mart.) R.A. Howard	zoo	-	-	1
<b>Cannabaceae</b>				
<i>Trema micrantha</i> (L.) Bluma	zoo	4	-	1
<b>Celastraceae</b>				
<i>Maytenus glaucocens</i> Reissek	zoo	-	8	-
<b>Cyatheaceae</b>				
<i>Alsophila setosa</i> Kaulf.	ane	-	5	131
<b>Ebenaceae</b>				
<i>Diospyros inconstans</i> Jacq.	zoo	-	1	1
<b>Elaeocarpaceae</b>				
<i>Sloanea monosperma</i> Vell.	zoo	-	1	4
<b>Escalloniaceae</b>				
<i>Escallonia bifida</i> Link & Otto	ane	85	84	-
<b>Euphorbiaceae</b>				
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	zoo	4	26	10
<i>Gymnanthes concolor</i> Spreng.	aut	-	1	522
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	zoo	-	5	-
<i>Stillingia oppositifolia</i> Baill. Ex Müll.Arg.	aut	-	-	2

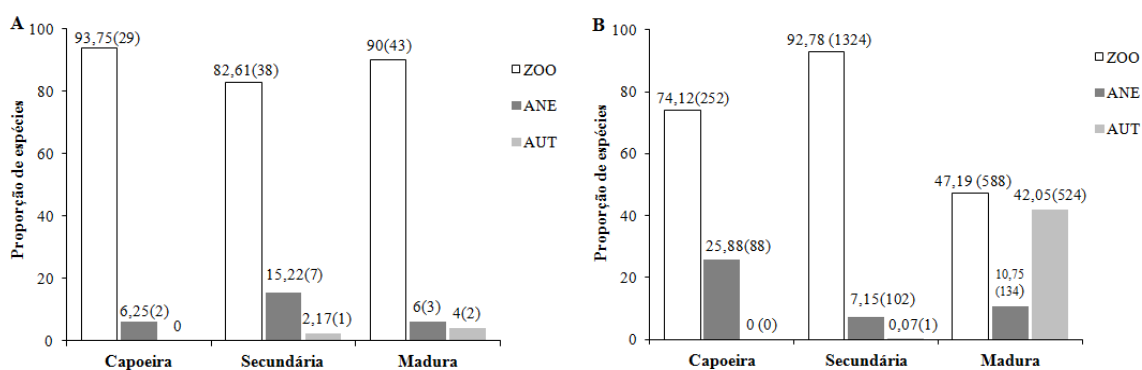
**Tabela 2.** Continuação

<b>Lamiaceae</b>				
<i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Moldenke	zoo	-	-	1
<b>Lauraceae</b>				
<i>Aiouea saligna</i> Meisn.	zoo	-	-	7
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mezoo	zoo	6	3	6
<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	zoo	8	2	5
<i>Ocotea pulchella</i> (Ness) Mezoo	zoo	1	12	-
<b>Melastomataceae</b>				
<i>Miconia hiemalis</i> A. St. -Hil. & Naudin ex Naudin	zoo	1	33	-
<i>Miconia pusilliflora</i> (DC.) Naudin	zoo	-	43	38
<b>Meliaceae</b>				
<i>Cabrlea canjerana</i> (Vell.) Mart.	zoo	4	9	11
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	ane	-	3	1
<i>Trichilia claussenii</i> C. DC.	zoo	-	-	21
<i>Trichilia elegans</i> A. Juss.	zoo	-	-	2
<b>Moraceae</b>				
<i>Ficus luschinatiana</i> (Miq.) Mig.	zoo	-	-	10
<i>Ficus organensis</i> (Miq.)Miq.	zoo	2	-	5
<i>Ficus</i> sp.	zoo	-	1	-
<i>Sorocea bomplandii</i> (Baill.) W.C.Burger, Langouw & Boer	zoo	-	-	87
<b>Myrsinaceae</b>				
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R. Br.	zoo	7	6	-
<i>Myrsine laetevirens</i> (Mezoo.) Arech.	zoo	29	263	5
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	zoo	18	206	20
<i>Myrsine</i> sp.	zoo	1	4	9
<b>Myrtaceae</b>				
<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O.Berg	zoo	4	87	-
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> O. Berg.	zoo	1	-	8
<i>Eugenia rostrifolia</i> D. Legrand	zoo	-	-	12
<i>Eugenia schuechiana</i> O.Berg	zoo	-	6	95
<i>Myrcia glabra</i> (O.Berg.) D Legr.	zoo	-	91	34
<i>Myrcia palustris</i> DC.	zoo	-	18	-
<i>Myrcianthes gigantea</i> (D.Legrand) D.Legrand	zoo	-	-	2
<i>Psidium cattleianum</i> Sabine.	zoo	3	204	-
<b>Nyctaginaceae</b>				
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitzoo	zoo	2	4	3
cf <i>Pisonia ambigua</i>	n cla	-	-	2
<b>Quillajaceae</b>				
<i>Quillaja brasiliensis</i> Mart.	ane	-	3	-
<b>Rosaceae</b>				
<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	zoo	-	-	6
<b>Rubiaceae</b>				
<i>Faramea montevidensis</i> (Cham. & Schltdl.) DC.	zoo	-	2	102
<b>Rutaceae</b>				
<i>Zanthoxylom fagara</i> (L.) Sarg.	zoo	1	1	-
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	zoo	-	8	5
<b>Salicaceae</b>				
<i>Banara parviflora</i> (A. Gray) Benth	zoo	-	-	3
<i>Banara tomentosa</i> Clos	zoo	-	-	1
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	zoo	-	6	17
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	zoo	12	40	7
<i>Xylosma pseudosalzoomanii</i> Sleumer	zoo	12	4	8
<b>Sapindaceae</b>				
<i>Allophylus edulis</i> (A. St.-hill., Cambess. & A. Juss) Radlk.	zoo	27	10	6
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	zoo	23	-	5
<i>Dodonaea viscosa</i> Jacq	ane	-	2	-
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	zoo	46	6	-

<b>Tabela 2.</b> Continuação				
<b>Sapotaceae</b>				
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichler) Engl.	ZOO	-	-	12
<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.	ZOO	2	1	3
<b>Solanaceae</b>				
<i>Solanum sanctaecatharinae</i> Dunal	ZOO	-	-	1
<b>Styracaceae</b>				
<i>Styrax leprosus</i> Hook. & Arn.	ZOO	1	3	-
<b>Thymelaeaceae</b>				
<i>Daphnopsis racemosa</i> Griseb.	ZOO	-	1	-

\* Espécies ameaçadas de extinção (RS, 2003).

A proporção de espécies zoocóricas seguiu o mesmo padrão para as três áreas (Figura 1a), com índices acima de 82%. Mas em relação à proporção de indivíduos da comunidade, apesar da zoocoria ser predominante, houve maior destaque na floresta secundária, onde foi representada por 92% dos indivíduos (Figura 1b). As espécies *Myrsine laetevirens*, *Myrsine umbellata* e *Psidium cattleianum* somaram 47% da abundância da floresta secundária. Na área madura, a zoocoria teve baixa participação do espectro em relação à proporção de indivíduos, possivelmente devido à baixa abundância das espécies zoocóricas. Em contrapartida, embora a autocoria tenha sido representada por poucas espécies, estas são encontradas na área em alta abundância, o que refletiu na alta proporção de indivíduos autóricos (Tabela 2, Figura 1b). A exemplo, cita-se a espécie *Gymnanthes concolor*, que representa frutos balísticos e foi a mais abundante na comunidade, representando 42% dos indivíduos amostrados.



**Figura 1.** Distribuição das síndromes de dispersão em três estágios sucessionais de floresta ciliar no Extremo Sul da Mata Atlântica, Arroio do Padre, RS, Brasil, considerando riqueza (A) e densidade de árvores e arbustos (B). Onde: *capoeira* (5 anos de regeneração natural); *secundária* (45 anos de regeneração natural) e *madura* (floresta primária). zoo = zoocoria; ane = anemocoria e aut = autocoria. Entre parênteses estão os valores absolutos da riqueza e da abundância.

A segunda síndrome de dispersão em riqueza da comunidade em sucessão florestal foi anemocoria com 9 espécies distribuídas nas famílias Asteraceae, Boraginaceae, Cyatheaceae, Escalloniaceae, Meliaceae, Quillajaceae e Sapindaceae. A floresta secundária englobou o maior número de espécies anemocóricas (*Alsophila setosa*, *Cedrela fissilis*, *Cordia americana*, *Dodonaea viscosa*, *Escallonia bifida*, *Gochnatia polymorpha* e *Quillaja brasiliensis*). A abundância da anemocoria foi maior na fase capoeira, sendo representada pelas espécies *Dasyphyllum spinescens* e *Escallonia bifida*. Na floresta primária, anemocoria representa 10,75% dos indivíduos nas plantas *Alsophila setosa*, *Cedrela fissilis* e *Vernonia discolor*. A autocoria não ocorreu na fase capoeira, enquanto na mata secundária teve densidade de um indivíduo (*Gymnanthes concolor*).

#### 4.4 DISCUSSÃO

Na mata ciliar em Arroio do Padre a zoocoria foi a principal síndrome de dispersão em todos os estágios sucessionais, considerando tanto a riqueza quanto a abundância das espécies. Porém, ocorreram diferenças no espectro da síndrome de dispersão nas distintas fases da sucessão florestal. A predominância da zoocoria tem sido relacionada como a principal síndrome de dispersão em matas ciliares de florestas tropicais (BUDKE et al., 2005; De MARCHI, 2005; STEFANELLO et al., 2009, 2010). As formações florestais das matas ciliares permitem a manutenção de fauna característica que busca refúgio, alimento e água (MARINHO-FILHO e GASTAL, 2000) assim favorecendo a zoocoria nesses ambientes (STEFANELLO et al., 2009).

A autocoria foi representada apenas pela família Euphorbiaceae, cujo táxon é característico de espécies autocóricas em outros estudos de dispersão de sementes no Rio Grande do Sul (NASCIMENTO et al., 2000; RANDON NETO et al., 2001; BUDKE, et al., 2005; De MARCHI, 2005, GIEHL et al., 2007). Em matas ciliares conservadas neste Estado, a autocoria apresenta-se com densidades elevadas de 36% e 43% dos indivíduos (BUDKE et al., 2005; De MARCHI, 2005), cujas proporções foram semelhantes no presente estudo. A alta abundância de *G. concolor*, responsável pela alta representatividade de indivíduos autóricos, também foi demonstrada em outros estudos de ambientes ciliares no Rio Grande do Sul (BUDKE et al., 2005; De MARCHI, 2005). Destaca-se ainda, nestes trabalhos, outra espécie da família Euphorbiaceae, *Sebastiania*



*commersoniana* (Baill.) L.B.Sm. & Downs. compoem as principais populações dessas floresta ciliares.

As espécies autocóricas deste estudo, *Stillingia oppositifolia* e *Gymnanthes concolor*, possuem o porte arbustivo e arborescente, respectivamente. Ghiesbreght et al. (2007), nos espaços verticais da floresta preservada, observaram as espécies autocóricas com pequeno porte e ocorrendo apenas nas menores classes de altura. Outra família botânica com mecanismos de dispersão próprios são as leguminosas (Fabaceae). Populações dessa família são frequentes em ambientes ciliares e alagadiços da região, como *Erythrina crista-galli*, *Mimosa bimucronata* e *Calliandra tweediei*. A ausência de contribuição da Fabaceae à flora era anunciada, pois esta apresenta baixa riqueza de árvores em levantamentos florísticos no extremo sul do Brasil (VENZKE, no prelo).

A anemocoria foi maior no estágio inicial da sucessão pela abundância de *Escallonia bífida*, com 25% dos indivíduos. Sua população representou 5,9% do total de indivíduos da floresta secundária e foi ausente na floresta madura, pois é uma espécie pioneira típica de fases iniciais da sucessão florestal na região e coloniza o terreno quando o dossel não está formado. Outras espécies anemocóricas como arbustos do gênero *Baccharis*, *Gochmatia polymorpha*, *Dasyphyllum spinescens* e *Dodonaea viscosa* são também beneficiadas na dispersão em áreas abertas de lavouras e pastagens abandonadas. As espécies anemocóricas são beneficiadas em fisionomias abertas em virtude da maior facilidade dos propágulos serem carregados pelos de ventos (HOWE e SMALLWOOD, 1982; HUGHES et al., 1994).

Os indivíduos com dispersão anemocórica tiveram frequência elevada nas três áreas (capoeira 75%, secundária 72% e madura 58%), demonstrando distribuição no fragmento nas diferentes etapas da sucessão. A elevada frequência de anemocoria na fase madura ocorre pela presença de *Alsophila setosa* (10% dos indivíduos). Essa espécie possui esporos diminutos, podendo ser carregados sem a presença de ventos intensos (GHIESBREGHT et al., 2007), provavelmente em virtude da relação da área superficial ser maior que o raio do diásporo (HUGHES et al., 1994). Outro fator condicionante do estabelecimento da população é a capacidade de reprodução vegetativa por meio de estolões com elevado potencial para formar novos indivíduos (SCHMITT e WINDISCH, 2005). A reprodução vegetativa maximizaria a colonização do ambiente, independente da dispersão de diásporos, podendo até caracterizar um processo autocórico de dispersão.

Contudo, a densidade de anemocoria foi maior nos estágios iniciais de sucessão na mata ciliar do Arroio do Padre, semelhante a ecossistemas florestais tropicais, onde a anemocoria é comum na vegetação em estágios iniciais de sucessão (BUDOWSKI, 1965; HOWE e SMALLWOOD, 1982). Em vegetações tropicais, a dispersão realizada pelo vento é normalmente menos frequente que aquelas realizadas por fatores bióticos (VAN DER PIJL, 1969) e mais comum nas formações abertas do que nas florestais (HOWE e SMALLWOOD, 1982).

Entretanto, o predomínio de zoocoria na riqueza e na estrutura da comunidade florestal é o padrão encontrado no Bioma da Mata Atlântica (Tabela 3). O padrão elevado da dispersão de diásporos feita pelos animais é característico dessas florestas tropicais, onde de 50% a 90% das árvores e arbustos podem apresentar a síndrome zoocórica (HOWE e SMALLWOOD, 1982).

A proporção de zoocoria também é mais elevada na guilda dos fragmentos com áreas maiores (370ha e 7900ha) do que em fragmentos de menor área (5ha e 10ha), onde ocorrem percentuais mais elevados de dispersão realizada por meios abióticos (TABARELLI et al., 1999). A dispersão zoocórica é indiscutivelmente a síndrome de dispersão predominante na estrutura da floresta tropical Atlântica (Tabela 3). Porém, alguns estudos vêm discutindo a relação do tamanho dos diásporos com a sucessão da floresta tropical (FOSTER e JANSON, 1985; JORDANO, 1995; SILVA e TABARELLI, 2000; TABARELLI e PERES, 2002; WIESBAUER et al., 2008).

**Tabela 3.** Espectro da síndrome de dispersão de estudos realizados ao longo da Mata Atlântica. S = riqueza, zoo = zoocoria, ane = anemocoria e aut = antocoria.

**Table 3.** Syndrome spectrum of seed dispersal studies along the Atlantic Forest. S = richness; zoo= zoochory, ane = anemochory and aut = autochory.

Fisionomia florestal	Espécies(%)				Indivíduos(%)			Autor
	S	zoo	ane	aut	zoo	ane	aut	
Estacional Decidual de encosta	51	65	23	12	-	-	-	Alberti et al., 2000
Omrófila Mista Montana	37	76	19	5	-	-	-	Rondon Neto et al., 2001
Estacional Decidual de encosta	58	74	24	2	80	12	8	Giehl et al., 2007
Estacional Semidecidual de encosta	45	94	4	2	72	0,7	27	Souza, 2001
Floresta de Brejo	65	75	27	16	-	-	-	Spina et al., 2001
Mata de Restinga Turfosa	44	100	0	0	100	0	0	Kindel, 2002
Floresta ciliar	68	72	24	4	45	12	43	Budke et al., 2005
Estacional Semidecidual ciliar	32	94	6	0	74	25	0	Este estudo - capoeira
Estacional Semidecidual ciliar	46	83	15	2	92	7	0,07	Este estudo - secundária
Estacional Semidecidual ciliar	49	90	6	4	47	11	42	Este estudo - madura
Mesófila Semidecidual Ribeirinha	99	65	20	8	-	-	-	Aquino e Barbosa, 2009*
Mata ciliar na Planície Costeira	29	66	14	20	59	5	36	De Marchi, 2005
Mata de Restinga arenosa e turfosa	75	83	12	5	-	-	-	Venzke e Ferrer, 2006
Mata de Restinga arenosa	31	92	4	4	-	-	-	Scherer et al., 2007
Estacional Semidecidual de baixada	25	72	8	20	-	-	-	Kinoshita et al., 2006**

\*7 espécies foram determinadas como outra síndrome e não classificada

\*\*apenas espécies arbóreas

Foster e Janson (1985) examinaram a relação do tamanho da semente e as condições típicas de estabelecimento de espécies arbóreas tropicais. Observaram que as plantas restritas aos ambientes de floresta madura e estáveis possuem massa das sementes maior que outras estabelecidas em habitats abertos e/ou perturbados. Tabarelli e Peres (2002) encontraram forte relação entre tamanho dos diásporos de arbóreas em 16 fragmentos de Mata Atlântica entre 5 anos de regeneração natural até florestas maduras. A porcentagem de frutos pequenos (<0,6cm) diminuiu ao longo da sucessão e as sementes de tamanho médio (0,6-1,5cm) foram relacionadas fortemente com a idade das florestas. Wiesbauer et al. (2008) no Parque Estadual do Itapuã, região metropolitana de Porto Alegre, RS, encontraram, em diferentes fisionomias, a predominância de frutos pequenos, com poucas sementes e cores relacionadas à dispersão ornitocórica. Tais espécies tiveram populações de distribuição uniforme e frequente na área do Parque, fato provavelmente relacionado a relevância de pequenas aves. No nordeste do Brasil, Silva e Tabarelli (2000) compilaram 427 espécies de árvores e arbustos nativos da Mata Atlântica. Encontraram 71,4% das espécies dispersas por animais e 28,5% por meios abióticos. Citam que extinção local de grandes pássaros e mamíferos comedores de frutos devem-se à perda de habitat e à caça sem controle.

O tamanho do diásporo e a interação com os animais dispersores foi abordado por Jordano (1995). Este relacionou o tamanho dos frutos e 16 traços químicos em 910 espécies de angiospermas independente da similaridade filogenética. Conclui que dimensão dos frutos, especialmente o diâmetro, está associada aos dispersores de sementes, tendendo para incremento no tamanho conforme a maior participação de mamíferos como agentes dispersores.

Nestes estudos discutidos anteriormente, observa-se a relação que ocorre entre o tamanho dos diásporos e a sua fauna associada. Estes resultados são análogos aos estudos da classificação das espécies em categorias sucessionais, em que existe a variação no tamanho das sementes e dos frutos das espécies conforme o estágio sucessional. Deste modo, espécies pioneiras possuem frutos e/ou sementes de dimensões menores que as espécies classificadas como tardias (BUDOWSKI, 1965; UHL et al., 1991; FERRETI, 2002).

Assim, conforme o diásporo tem dimensões maiores, maior é a relação de dispersão com aves de maior porte e com mamíferos. Para num contexto de Ecologia de paisagem, a expectativa é que espécies vegetais dependentes de animais de grande porte sejam substituídas por outras que produzem pequenos frutos, dispersos por aves menores e que vivem nas bordas e em pequenas clareiras (SILVA e TABARELLI, 2000). Com isso, a fragmentação da paisagem e a extinção local de animais frugívoros comprometem os ciclos reprodutivos e os processos da dinâmica populacional de espécies florestais zoocóricas. Em virtude da extinção local de grandes vertebrados dispersores, as espécies de frutos grandes são incapazes de colonizar novos fragmentos de floresta secundária (GALETTI, 2001; TABARELLI e PEREZ, 2002; WIESBAUER et al., 2008).

Na região de Arroio do Padre, estudos com avifauna já indicam extinção local de algumas aves e ameaça da integridade populacional de outras, em virtude do alto grau de fragmentação das florestas (MAURICIO e DIAS, 2001). As espécies destacadas são aves de grande porte (gaviões acipitrídeos - *Leptodon cayanensis* e *Spizastur melanoleuces*), aves com grandes áreas de vida (gaviões de porte avantajado) e os grandes frutívoros (*Columba plumbea* – pomba e *Procnias nudicollis* - araponga). Os autores complementam que extinções provavelmente ocorram com espécies dependentes inteiramente de habitats não alterados, grandes territórios e com baixas densidades.

Assim, para a conservação e a regeneração da floresta nativa é preocupante a interrupção das relações dos polinizadores e dos dispersores de sementes em virtude dessas extinções locais da fauna no processo de degradação na Mata Atlântica (PIZO, 2002). As lacunas de alguns animais frutívoros acarretam mudanças ao longo do tempo na estrutura da comunidade vegetal, alterando a ocorrência e frequência das espécies da flora (JANZEN, 1980). Isso porque, o processo de dispersão de sementes significa a ligação entre a última fase reprodutiva da planta com a primeira fase do recrutamento da população (GALETTI et al., 2003) e a dispersão de sementes é fator essencial para a colonização de habitats e a constituição da estrutura espacial e temporal das populações de plantas (BARBOSA et al., 2009). No contexto de Ecologia de Paisagem futuro, poderão ser mais afetadas aquelas espécies de estágios sucessionais tardios, com frutos de maiores dimensões e, principalmente, monospermicos, que poderiam ser as primeiras a terem uma alteração na estrutura populacional em consequência ao no processo de fragmentação.

Portanto, a presença dos animais frutívoros define o nível de resiliência nas áreas perturbadas e sua ausência compromete a qualidade da regeneração natural e a dinâmica da sucessão ecológica em paisagens com altos índices de zoocoria na estrutura da vegetação.

#### **4.5 CONCLUSÃO**

O espectro da síndrome de dispersão de sementes revelou que os vetores animais são importantes nas três fases da sucessão. O percentual elevado de zoocoria na riqueza e na estrutura da floresta é semelhante aos encontrados na Mata Atlântica, demonstrando que a relação planta-animal tem extraordinária relevância para a sucessão da floresta nativa em ambiente ciliar de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual na região do Extremo Sul do Brasil.

#### 4.6 REFERÊNCIAL BIBLIOGRÁFICO

ALBERTI, L.F. et al. Aspectos Florísticos e síndromes de dispersão das espécies arbóreas do morro de Santo Antônio, Santa Maria - RS. **Ciência & Ambiente**, v.22, p.145-160, 2000.

AQUINO, C. e BARBOSA, L.M. Classes sucessionais e síndromes de dispersão de espécies arbóreas e arbustivas existentes em vegetação ciliar remanescente (Conchal,SP), como subsídio para avaliar o potencial do fragmento como fonte de propágulos para enriquecimento de áreas revegetadas no Rio Mogi-Guaçu, SP. **Revista Árvore**, v.33, n.2, p.349-358, 2009.

BARBOSA, J.M. et al. Ecologia da dispersão de sementes em Florestas Tropicais. In: MARTINS, S.V. (Ed.) **Ecologia de Florestas Tropicais do Brasil**. Viçosa: Editora UFV, 2009. p.52-73.

BARROSO, G.M. et al. **Frutos e sementes: morfologia aplicada a sistemática das dicotiledôneas**. Viçosa: Editora da UFV, 1999. 443p.

BUDKE, J.C. et al. Composição florística e estratégias de dispersão de espécies lenhosas em uma floresta ribeirinha, arroio Passo das Tropas, Santa Maria, RS, Brasil. **Iheringia**, Série Botânica, v.60, n.1, p.17-24, 2005.

CAPPELATTI, L.; SCHMITT, J.L. Flora arbórea de área de Floresta Ombrófila Mista em São Francisco de Paula, RS, Brasil. **Pesquisas, Botânica**, n.62, p.253-261, 2011.

De MARCHI, T.C. **Estudo do componente arbóreo de mata ribeirinha no Rio Camaquã, Cristal, RS**. 2005. 50p. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2005.

EMBRAPA/UFPEL. Temperatura Média (°C) e Precipitação Pluviométrica (mm)-Período: 1971/2000 (Mensal/Anual). **Estação Agroclimatológica**, Capão do Leão-RS. Convênio Embrapa/UFPEL/INMET. Disponível em: <<http://www.cpact.embrapa.br/agromet/estacao/index.htm>>. Acesso em: 28 dez. 2011.

FERRETTI, A.R. Fundamentos Ecológicos para o Planejamento da Restauração Florestal. In: GALVÃO, A.P.M., MEDEIROS, A.C.S. (Eds.). **A restauração da Mata Atlântica em áreas de sua primitiva ocorrência natural**. Colombo: Embrapa Florestas, 2002. p.21-26.

GALETTI, M. The future of the Atlantic Forest. **Biological Conservation**, v.15, n.1. p.4-5, 2001.

GALETTI, M.; PIZO, M.A.; MORELLATO, P.C. Fenologia, frugivoria e dispersão de sementes. In: CULLEN Jr., L.; VALLADARES-PADUA, C.; RUDRAN, R. (Org.). **Métodos de estudo em biologia da conservação e manejo da vida silvestre**. Curitiba: Ed. UFPR; Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 2003. p.395-422.

GIEHL, E.L.H. et al. Espectro e distribuição vertical das estratégias de dispersão de diásporos do componente arbóreo em uma floresta estacional no sul do Brasil. **Acta Botânica Brasilica**, v.21, n.1, p.137-145, 2007.

HOWE, H.F.; SMALLWOOD, J. Ecology of seed dispersal. **Annual Review of Ecology and Systematics**, n.13, p.434-436, 1982.

HUGHES, L. et al. Predicting Dispersal Spectra: a minimal set of hypotheses based on plant attributes. **Journal of Ecology**, v.82, p.933-950, 1994.

IBGE. **Vegetação**: As regiões fitoecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos, Estudo fitogeográfico. In: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (Org.). Levantamento de recursos naturais. Rio de Janeiro: 1986. p. 541-620.

JANZEN, D.H. **Ecologia vegetal nos trópicos**. São Paulo: Ed. da USP, 1980. 79p.

JORDANO, P. Angiosperm fleshy fruits and seed dispersers: a comparative analysis of adaptation and constraints in plant-animal interactions. **The American Naturalists**, v.145, n.2, p.163-191, 1995.

JURINITZ, C.F.; JARENKOW, J.A. Estrutura do componente arbóreo de uma floresta estacional na Serra do Sudeste, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v.26, n.4, p.475-487, 2003.

KILCA, R.V. **Alguns aspectos florísticos e estruturais de uma floresta de galeria no sul da Planície Costeira do Rio Grande do Sul**. 2002. 80p. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, 2002.

KILDEN, A. **Diversidade e estratégias de dispersão de plantas vasculares da floresta paludosa do Faxinal, Torres, RS**. 102p. Tese (Doutorado em Botânica) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2002.

KINOSHITA, L.S. et al. Composição florística e síndrome de polinização e de dispersão da mata do Sítio Francisco, Campinas, SP, Brasil. **Acta Botânica Brasilica**, v.20, n.2, p.313-327, 2006.

KÖPPEN, W.P. **Climatologia**: con un studio de los climas de la tierra. Mexico: Fondo de Cultura Economica, 1948. 478p.

MAURICIO, G.N.; DIAS, R.A. Distribuição e conservação da avifauna florestal na Serra dos Tapes, Rio Grande do Sul, Brasil. In: ALBUQUERQUE, J.L.B.; CÂNDIDO Jr., J.F.; STRAUBE, F.C; ROOS, A.L. (Eds.). **Ornitologia e Conservação**: da ciência às Estratégias. Tubarão: Ed. Unisul, 2001. p.137-158.

MARASCHIN-SILVA, F.; SCHERER, A.; BAPTISTA, L.R.M. Diversidade e estrutura do componente herbáceo-subarbusivo em vegetação secundária de Floresta Atlântica no sul do Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, v.7, n.1, p.53-65, 2009.

MARINHO FILHO, J.; GASTAL, M.L. Mamíferos das matas ciliares do Brasil Central. In: RODRIGUES, R.R. (Org.). **Matas ciliares**: estado atual do conhecimento. São Paulo: FAPESP, 2000. p.209-221.

MORELLATO, L.P.C.; LEITÃO FILHO, H.F. Padrões de frutificação e dispersão na serra do Japi. In: MORELLATO, P.C. (Org.). **História natural da serra do Japi**: ecologia e preservação de uma área florestal no sudeste do Brasil. Campinas: Ed. da UNICAMP, 1992. p.112-140.

MORELLATO, P.C. Frutos, frugívoros e a dispersão de sementes. In: LEITÃO-FILHO, H.F.; MORELLATO, P.C. (Orgs.). **Ecologia e preservação de uma floresta tropical urbana**: Reserva de Santa Genebra. Campinas: Ed. da UNICAMP, 1995. p.64-76.

NASCIMENTO, A.R.T. et al. Análise da diversidade florística e dos sistemas de dispersão de sementes em um fragmento florestal da região central do Rio Grande do Sul, Brasil. **Napaea**, n.12, p.49-67, 2000.

PIZO, M.A. The seed-dispersers and fruit syndromes of *Myrtaceae* in the Brazilian Atlantic Forest. In: LEVEY, D. et al. (Ed). **Frugivory and seed dispersal**: Perspectives of biodiversity and conservation. Cambridge. CAB International Press, 2002. p.129-143.

RIO GRANDE do SUL. 2003. Decreto Estadual nº 42.099, de 1º de janeiro de 2003. Lista final das espécies da flora ameaçadas.

RONDON NETO, R.M.; WATZLAWICK, L.F.; CALDEIRA, M.V.W. Diversidade florística e síndromes de dispersão de diásporos das espécies arbóreas de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista. **Ciências Exatas e Naturais**, v.3, n.2, p.209-216, 2001.

SCHERER, A.; MARASCHIN-SILVA, F.; BAPTISTA, L.R.M. Regeneração arbórea num capão de restinga no Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia**, Série Botânica, v.62, n.1-2, p.89-98, 2007.

SCHMITT, J.L.; WINDISCH, P.G. Aspecto ecológicos de *Alsophila setosa* Kaulf. (Cyatheaceae, Pteridophyta) no sul do Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v.19, n.4, p.861-867, 2005.

SOUZA, C.A. **Estrutura do componente arbóreo de floresta pluvial subtropical na Serra dos Tapes, sul do Rio Grande do Sul**. 2001. 54p. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2001.

STEFANELLO, D.; FERNANDES-BULHÃO, C.; MARTINS, S.V. Síndrome de dispersão de sementes em três trechos de vegetação ciliar (Nascente, Meio e Foz) ao longo do Rio pindaíba, MT. **Revista Árvore**, v.33, n.6, p.1051-1061, 2009.

STEFANELLO, D. et al. Síndrome de dispersão de diásporos das espécies de trechos de vegetação ciliar do Rio das Pacas, Querência, MT. **Acta Amazonica**, v.40, n.1, p.141-150, 2010.

TABARELLI, M.; MANTOVANI, W.; PERES, C.A. Effects of habitats fragmentation on plant guild structure in the montane Atlantic forest of southeastern Brazil. **Biological Conservation**, v.91, p.119-127, 1999.

TABARELLI, M.; PERES, C.A. Abiotic and vertebrate seed dispersal in the Brazilian Atlantic Forest: implications for forest regeneration. **Biological Conservation**, v.106, p.165-176, 2002.

UHL, C. et al. Restauração da Floresta em Pastagens Degradadas. **Ciência Hoje**, v.13, n.76, p.22-32, 1991.



VAN DER PIJL, L. **Principles of dispersal in higher plants**. Berlin: Springer-Verlag, 1969. 154p.

VENZKE, T.S. *no prelo*. Florística de comunidades arbóreas no Município de Pelotas, Rio Grande do Sul, Extremo Sul do Brasil. **Rodriguesia**.

VENZKE, T.S.; FERRER, R.S. Síndrome de dispersão de sementes em uma comunidade arbórea e arbustiva de Mata de Restinga em Pelotas, RS. In: II SIMPÓSIO SUL DE GESTÃO E CONSERVAÇÃO AMBIENTAL, Erechim, 2006. **Anais...**Erechim: URI-Campus de Erechim. 2006. p.322-333.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os padrões relacionados a florística, a fitossociologia e a síndrome da dispersão de sementes foram fortemente influenciados pelo tempo de regeneração da floresta. Quanto a florística, as parcelas com mesmo tempo de regeneração foram agrupadas, evidenciando semelhança entre as mesmas. A fase inicial foi mais pobre em espécies enquanto a fase madura representou a maior riqueza e grupo de espécies exclusivas. Desde modo, a floresta com ausência de corte raso na história, mostrou-se mais biodiversa, relevando área de extrema importância para a conservação da biodiversidade florestal nativa na paisagem. As áreas com aproximadamente 5 e 45 anos de regeneração abrigavam uma biodiversidade mais simples, porém com grande relevância para a conservação da floresta nativa no ambiente ciliar. Os parâmetros fitossociológicos foram caracterizados por alterações nos valores. O tempo de sucessão influenciou a estrutura da floresta, onde os maiores foram localizados na floresta madura. A exceção para este padrão foi a densidade, os índices de Shannon e Pielou.

Os estágios iniciais foram caracterizados pela presença de espécies de classes sucessionais pioneiras e secundárias iniciais, tanto em espécies quanto pelo número de indivíduos. Já a floresta madura foi composta de espécies secundárias tardias e a maioria das principais populações são espécies arborescentes e arbustivas adaptadas ao ambiente do interior do fragmento. A síndrome de dispersão das sementes das três áreas estudadas está fortemente relacionada a interação com a fauna. A porcentagem elevada de interação com animais na estrutura da floresta é um padrão observado em estudos no Bioma Mata Atlântica, evidenciando que na dinâmica da regeneração florestal a fauna é de extrema importância.

Os resultados mostram que para o desenvolvimento de estratégias de reflorestamento com essências nativas, a escolha correta das espécies vegetais é essencial para a maximização dos projetos de restauração e enriquecimento de áreas florestais.

Finalmente o estudo realizado na mata ciliar de um fragmento florestal localizado no alto curso da Bacia Hidrográfica do Arroio Pelotas, Região de Pelotas, RS evidenciou que os padrões até o momento amostrados sobre o desenvolvimento da sucessão da floresta nativa ocorrem neste estande de vegetação.