

**UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE - UNESC  
UNIDADE ACADÊMICA DE HUMANIDADES, CIÊNCIAS E  
EDUCAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS  
AMBIENTAIS  
MESTRADO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS**

**HUMBERTO DE BONA MARTINS**

**VEGETAÇÃO ARBÓREA E ARBORESCENTE EM  
DIFERENTES ESTÁGIOS SUCESSIONAIS NA BACIA  
HIDROGRÁFICA DO RIO URUSSANGA, SANTA CATARINA,  
BRASIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade do Extremo Sul Catarinense – UNESC, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais.

Orientadora: Profa. Dra. Vanilde Citadini-Zanette

**CRICIÚMA, SC  
2016**

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

M386v Martins, Humberto de Bona.

Vegetação arbórea e arborescente em diferentes estágios sucessionais na Bacia Hidrográfica do Rio Urussanga, Santa Catarina, Brasil / Humberto de Bona Martins ; orientadora: Vanilde Citadini-Zanette. – Criciúma, SC : Ed. do Autor, 2016.

107 p : il. ; 21 cm.

Dissertação (Mestrado) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Criciúma, SC, 2016.

1. Levantamento florístico – Urussanga, Rio, Bacia (SC).  
2. Matas ripárias. 3. Áreas degradadas pela mineração – Recuperação. I. Título.

CDD. 22ª ed. 581.98164

Bibliotecária Rosângela Westrupp – CRB 14º/364  
Biblioteca Central Prof. Eurico Back – UNESC

PARECER



Dedico a minha família!



## AGRADECIMENTOS

Sou grato pela possibilidade de empreender nesse caminho evolutivo, pelas oportunidades de estudo e pelas pessoas amigas e preciosas que fizeram parte dessa caminhada.

Agradeço à minha família, pela compreensão e apoio, especialmente aos meus pais que sempre acreditaram em minha escolha profissional e me auxiliaram a alcançar meus objetivos. À esposa, amiga e namorada pelas palavras motivadoras e amor desprendidos nesta fase.

Aos amigos de mestrado que compartilharam comigo os momentos de aprendizado, especialmente ao Peterson Teodoro Padilha e Guilherme Alves Elias, pela disposição em auxiliar no que deles dependesse para a conclusão desta pesquisa, embora, muitas vezes, assoberbados pelos trabalhos a realizar. Aos colegas do Herbário Pe. Dr. Raulino Reitz, pelo convívio que tornou a redação deste trabalho mais leve e divertida.

A minha orientadora Vanilde Citadini Zanette um agradecimento carinhoso por todos os momentos de paciência, compreensão e competência, extensivo ao professor Robson dos Santos, por acreditarem em mim, e me mostrarem o caminho da ciência, por serem exemplos de profissionais e de pessoas, obrigado por me incentivarem ao conhecimento e interesse acadêmico.

Agradeço aos companheiros de campo, Karoline Ceron, Aline Votri Guislon, Altamir Rocha Antunes, San Zatta Custódio dentre outros. Pela ajuda nas análises e testes estatísticos Samuel Galvão.

Enfim, agradeço a todos aqueles que de uma maneira ou de outra contribuíram para que este percurso pudesse ser concluído, por acreditar no futuro deste projeto e contribuir para o meu crescimento profissional. Muito obrigado!





“A natureza é o único livro que oferece um conteúdo valioso em todas as suas folhas.” (Johann Goethe)



## RESUMO

Aproximadamente um terço do território de Santa Catarina é coberto por remanescentes florestais, restritos muitas vezes a fragmentos menores que 50 hectares. Esta situação é agravada pela qualidade destes fragmentos que, com apenas 5% de florestas primárias, encontram-se em progressivo processo de sucessão. Na região sul do Brasil se concentram as maiores e principais reservas carboníferas do país. A exploração do carvão mineral praticada em épocas passadas no sul do estado de Santa Catarina deixou enorme passivo ambiental, com efeitos agravados pela poluição das águas, do solo e do ar. Em Urussanga, a maioria dos rios que atravessa o município, sofreu os efeitos da poluição afetando tanto a qualidade das águas como a vegetação de entorno. Este estudo se propôs a realizar levantamento florístico e estrutural da mata ciliar ao longo da bacia hidrográfica do rio Urussanga, considerando os diferentes estágios sucessionais da vegetação. Foi utilizado o método de parcelas distribuídas ao longo dos rios Maior (14 parcelas), Carvão (14), América (4), Deserto (8), Caeté (6), Salto (8) e Urussanga (4) que atravessam o município de Urussanga. Foram traçadas em cada ponto de amostragem duas parcelas de 10 m x 10 m, sendo a primeira distante um metro da margem do rio e a segunda distante 10 m a partir do final da primeira parcela, para registro dos indivíduos arbóreos e arborescentes com diâmetro a altura do peito (DAP) maior ou igual a 5 cm. Visando o levantamento do componente regenerante da floresta, cada parcela de 10 x 10 m foi dividida em 25 subparcelas de 2 m x 2 m, sendo cinco destas selecionadas por sorteio e amostrados os indivíduos com altura entre 0,2 m e DAP < 5 cm. Para a caracterização dos estágios sucessionais, propostos para este estudo, considerou-se a soma da densidade relativa das espécies de início de sucessão (pioneiras e secundárias iniciais) presentes nas duas parcelas amostradas: quando superior a 60%, as unidades amostrais foram consideradas em estágio inicial de sucessão ecológica (INI); entre 30% e 60% em estágio médio (MED) e inferior a 30% consideradas em estágio avançado de sucessão ecológica (AVA). Para comprovar a validade da classificação das unidades amostrais, foi realizada Análise de Variância Multivariada Permutacional (100000 permutações), considerando como fator preditivo os três estágios de sucessão propostos e a matriz de espécies/unidades amostrais; como fonte de variação secundária foi utilizada a distância da margem do rio. Para indicação de espécies potenciais para recuperação de áreas degradadas foi criado um índice potencial para recuperação, produzindo-se uma matriz onde o numeral 1 representa as características

menos favoráveis para restauração e 2 as mais favoráveis, elencando-se quatro fatores: velocidade de crescimento da planta, dimensão da copa, densidade foliar e persistência das folhas na planta. Foram amostradas 60 espécies no estágio INI, 86 no MED e 73 no AVA, estando representadas pelos maiores valores de importância, por estágio sucessional, *Alchorneatriplinervia* (Spreng.) Müll. Arg., *Hieronyma alchorneoides* Allemão, *Euterpe edulis* Mart., respectivamente. Houve diferença significativa entre os estágios sucessionais, ocorrendo maior diferenciação entre os estágios médio e avançado. A composição da comunidade não foi afetada pela distância da margem do corpo d'água (fator distância do rio) possivelmente por não sofrer influência de inundações periódicas, pois os rios se apresentam encaixados.

**Palavras-chave:** Mata ciliar, bacia do rio Urussanga, indicação de espécies, restauração ecológica, sucessão ecológica.

## ABSTRACT

Approximately one third of the territory is left from the forest remnants in Santa Catarina, often restricted to fragments smaller than 50 hectares. The situation is aggravated by the quality of these fragments, with only 5% of primary forests, in gradual process of succession. The largest and major coal reserves in the country are concentrated in southern Brazil. Coal mining practiced in times past left a huge environmental debt in southern Santa Catarina. Its effect is exacerbated by the pollution of water, soil and air. Most of the rivers that cross the town of Urussanga have suffered the effects of pollution, having affected both the quality of water and surrounding vegetation. This study aims to conduct a floristic and structural survey of riparian vegetation along the Urussanga river basin, considering the different successional stages of vegetation. We used the method of plots, distributing along the rivers Maior(14 plots), Carvão(14), América (4), Deserto (8), Caeté (6), Salto (8) and Urussanga (4) crossing the town of Urussanga. Two 10m x 10m sized plots were drawn, the first one distant one meter from the river bank and a second plot was drawn 10m from the end of the first portion for the sampling of arboreous and arborescent individuals with diameter at breast height (DBH) greater than or equal to 5 cm. Each plot of 10 x 10 m was afterwards divided into 25 subplots of 2m x 2m, from which five were randomly selected and all their individuals with height between 0.2 m  $DBH \leq 5$  cm were sampled in order to collect data about the forest regeneration component. In order to characterize the successional stages proposed in this study, we considered the sum of the relative density of species in succession beginning (pioneer and initial secondary species) : when over 60%, the fragment was considered to be in the early stages of ecological succession (INI); between 30% and 60%, in middle stage (MED) and less than 30%, were considered to be in an advanced stage of ecological succession (AVA). A Multivariate Analysis of Variance permutation (100,000 permutations) was performed, so that we could prove the validity of the classification of each sampling unit. We considered the three proposed succession of stages and the array of species / sampling units as predictive factor; the distance from the riverbank was used as a secondary source of variation. With the purpose of listing potential species for recovering degraded areas, we created a potential index for recovery, resulting in a matrix where the numeral 1 is the least favorable characteristics for restoration and 2 the most

favorable, listing up four factors: plant growth rate, size of the canopy, leaf density and persistence of the leaves. 60 species were sampled in INI stage, 86 in MED and 73 in AVA stage, being represented by the largest values of importance by successional stage, *Alchornea triplinervia* (Spreng.) Müll.Arg., *Hieronyma alchorneoides* Allemão, *Euterpe edulis* Mart., respectively. There were significant differences among successional stages, occurring greater differentiation between the middle and late stages. The composition of the community was not affected by the distance from the water body (distance from the river factor) possibly not be influenced by periodic flooding, because the rivers are shown seated.

**Keywords:** Riparian forest, Urussanga river basin, indication of species, forest restoration, ecological succession.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Espécies amostradas em todas as classes de altura e de diâmetro por ordem de família, onde: Grupo - 1= DAP>5 cm, 2= 0,2 a 1 m de altura, 3= >1m de altura e DAP<5 cm; Ge= Grupo ecológico: Pio= Pioneira, Sin= Secundária inicial, Sta= Secundária tardia, Cli= Clímax; X= Presença de cada espécie nos estágios de sucessão secundária propostos para este estudo: Ini, Med, Ava = estágios inicial, médio e avançado de sucessão ecológica, respectivamente. .... 36

Tabela 2 - Espécies encontradas nos trechos estudados da mata ciliar no estágio inicial de sucessão ao longo da Bacia Hidrográfica do Rio Urussanga e seus respectivos descritores estruturais, grupos ecológicos, síndromes de polinização e de dispersão, onde: FA= Frequência Absoluta, FR= Frequência Relativa, DA= Densidade Absoluta, DR= Densidade Relativa, DoA= Dominância Absoluta, DoR= Dominância Relativa, VI= Valor de Importância, Ge= Grupo ecológico: Pio= Pioneira, Sin = Secundária inicial, Sta = Secundária tardia, Cli = Clímax, Poli= síndrome de Polinização: Zoo = Zoofílica, Ane = Anemofílica, Disp= síndrome de Dispersão: Ane = Anemocórica, Auto = Autocórica, Zoo = Zoocórica. .... 47

Tabela 3 - Regeneração Natural Total do Estágio Inicial, onde: RNTG1= Regeneração Natural Total do Grupo 1 com altura entre 0,2 a 1 m; RNTG2= Regeneração Natural Total do Grupo 2 com altura maior de 1 até 3 m; RNTG3= Regeneração Natural Total do Grupo 3, com altura maior que 3 m e DAP<5 cm e RNT= Regeneração Natural Total das espécies, obtida pela soma dos três grupos amostrados. Ge = Grupo ecológico: Pio= Pioneira, Sin = Secundária inicial, Sta = Secundária tardia, Cli = Clímax, Poli= síndrome de Polinização: Zoo = Zoofílica, Ane = Anemofílica; Disp= síndrome de Dispersão: Ane = Anemocórica; Auto = Autocórica, Zoo = Zoocórica. .... 54

Tabela 4 - Espécies encontradas nos trechos estudados da mata ciliar no estágio médio de sucessão da Bacia Hidrográfica do Rio Urussanga e seus respectivos descritores estruturais, grupos ecológicos, síndromes de polinização e de dispersão, onde: FA= Frequência Absoluta, FR=

Frequência Relativa, DA= Densidade Absoluta, DR= Densidade Relativa, DoA= Dominância Absoluta, DoR= Dominância Relativa, VI= Valor de Importância, Ge= Grupo ecológico: Pio= Pioneira, Sin = Secundária inicial, Sta = Secundária tardia, Cli = Clímax; Poli= Síndrome de Polinização: Zoo = Zoofílica, Ane = Anemofílica; Disp= Síndrome de Dispersão: Ane = Anemocórica; Auto = Autocórica, Zoo = Zoocórica..... 61

Tabela 5 - Regeneração Natural Total dos fragmentos em Estágio Médio, onde: RNTG1= Regeneração Total do Grupo 1 com altura entre 0,2 a 1 m; RNTG2= Regeneração natural Total do Grupo 2 com altura maior de 1 até 3 m; RNTG3= Regeneração natural Total do Grupo 3, com altura maior que 3 m e DAP<5 cm e RNT= Regeneração Natural Total das espécies, obtida pela soma dos três grupos amostrados.Ge= Grupo ecológico: Pio= Pioneira, Sin = Secundária inicial, Sta = Secundária tardia, Cli = Clímax; Poli= Síndrome de Polinização: Zoo = Zoofílica, Ane = Anemofílica; Disp= Síndrome de Dispersão: Ane = Anemocórica; Auto = Autocórica, Zoo = Zoocórica..... 68

Tabela 6 - Espécies encontradas nos trechos estudados da mata ciliar do estágio avançado de sucessão ao longo da Bacia Hidrográfica do Rio Urussanga e seus respectivos descritores estruturais, grupos ecológicos, síndromes de polinização e de dispersão, onde: FA= Frequência Absoluta, FR= Frequência Relativa, DA= Densidade Absoluta, DR= Densidade Relativa, DoA= Dominância Absoluta, DoR= Dominância Relativa, VI= Valor de Importância, Ge= Grupo ecológico: Pio= Pioneira, Sin = Secundária inicial, Sta = Secundária tardia, Cli = Clímax; Poli= Síndrome de Polinização: Zoo = Zoofílica, Ane = Anemofílica; Disp= Síndrome de Dispersão: Ane = Anemocórica; Auto = Autocórica, Zoo = Zoocórica. .... 74

Tabela 7 - Regeneração Natural Total do estágio avançado de sucessão, onde: RNTG1= Regeneração Natural Total do Grupo 1 com altura entre 0,2 a 1 m; RNTG2= Regeneração Natural Total do Grupo 2 com altura maior de 1 até 3 m; RNTG3= Regeneração Natural Total do Grupo 3, com altura maior que 3 m e DAP<5 cm e RNT= Regeneração Natural Total das espécies, obtida pela soma dos três grupos amostrados;Ge=



Grupo ecológico: Pio= Pioneira, Sin = Secundária inicial, Sta = Secundária tardia, Cli = Clímax; Poli= Síndrome de Polinização: Zoo = Zoofílica, Ane = Anemofílica; Disp= Síndrome de Dispersão: Ane = Anemocórica; Auto = Autocórica, Zoo = Zoocórica..... 81

Tabela 8 - Porcentagem das espécies por estágio sucessional apresentando o número total de parcelas e de indivíduos, onde: pio + S. ini = pioneiras mais secundárias iniciais; S. tar + Cli = secundárias tardias e climácicas..... 85

Tabela 9 - Resultado da análise de variância multivariada permutacional aplicada para indivíduos com DAP>5 cm, onde (F=F estatístico, R<sup>2</sup>= coeficiente de determinação e P= P valor). ..... 86

Tabela 10 - Comparações pareadas entre os estágios sucessionais (Valor de p abaixo do diagonal, valor de p- permutado acima do diagonal). ... 87

Tabela 11 - Resultado da análise de variância multivariada permutacional para a regeneração com coeficiente de dissimilaridade de Bray-Curtis, com 100000 permutações para os indivíduos menores, pertencentes à regeneração onde: Grupo 1 com altura entre 0,2 a 1 m; Grupo 2 com altura maior de 1 até 3 m; Grupo 3, com altura maior que 3 m e DAP<5 cm; Ss= soma dos quadrados, F= f estatístico, p= p valor, R<sup>2</sup>= coeficiente de determinação, Estag\_regen= estágio sucessional e Dist\_Rio= distância do rio). ..... 88

Tabela 12 - Espécies indicadas para recobrimento do solo visando a restauração ecológica na bacia hidrográfica do rio Urussanga, onde: **Ge**= estágio sucessional em que a espécie se encontra, sendo Pio= Pioneira e Sin= Secundária inicial; **Disp**= Dispersão, auto= Autocórica, zoo= Zoocórica, ane= Anemocórica; **Crescimento**: 1 = crescimento lento e moderado, 2 = crescimento rápido; **Dimensão da copa**: 1 = copa reduzida, 2 = copa ampla; **Densidade foliar**: 1 = copa com poucas folhas, 2 = copa densamente foliada; **Persistência das folhas**: 1 = plantas decíduas, 2 = plantas perenes ou semidecíduas; **Ciclo de vida**:

longeva (espécies que vivem mais de 30 anos), curto (espécies que vivem até 15 anos); **IPR**: Índice Potencial de Restauração, sendo o numeral 8 o valor máximo obtido e que indica a espécie com maior potencial para restauração. (\*espécies não amostradas neste estudo, porém observadas em áreas próximas e com potencial para restauração ambiental)..... 89

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 - Localização da Bacia Hidrográfica do Rio Urussanga com os municípios que dela fazem parte. .... 31
- Figura 2 - Ilustração esquemática de uma parcela de 10 m x 10 m com a inserção das 25 subparcelas de 2 m x 2 m. .... 33
- Figura 3 - Diagrama de Venn com indicação do número de espécies dos diferentes estágios sucessionais. .... 43
- Figura 4 - Similaridade florística obtida pelo índice de Jaccard entre os diferentes ambientes de estágios sucessionais nos trechos estudados ao longo da Bacia Hidrográfica do Rio Urussanga, sul de Santa Catarina, onde: AVA= estágio avançado de sucessão, MED= estágio médio de sucessão e INI= estágio inicial de sucessão. .... 45
- Figura 5 - Similaridade florística obtida pelo Índice de Jaccard entre o presente estudo e outros realizados próximos à área amostrada, sendo eles Colonetti et al. (2009), presente estudo, Citadini-Zanette (1995), Rebelo (2006), Citadini-Zanette et al. (2014). .... 46
- Figura 6 - Número de espécies e indivíduos por categoria sucessional, encontrados nos trechos de mata ciliar amostrados ao longo da Bacia Hidrográfica do Rio Urussanga, sul de Santa Catarina, onde: NE= Número de Espécies, NI= Número de Indivíduos, Pio= Pioneira, Sin= Secundária inicial, Sta= Secundária tardia, Cli= Clímax, Ex= Exóticas. .... 51
- Figura 7 - Número de indivíduos do estágio inicial de sucessão e suas respectivas classes de diâmetro (cm), amostrados nos trechos de mata

ciliar ao longo da Bacia Hidrográfica do Rio Urussanga, sul de Santa Catarina. .... 52

Figura 8 - Número de indivíduos do estágio inicial de sucessão e suas respectivas classes de altura(m), amostrados nos trechos de mata ciliar ao longo da Bacia Hidrográfica do Rio Urussanga, sul de Santa Catarina. .... 53

Figura 9 - Síndromes de polinização e de dispersão das espécies listadas no estágio inicial de sucessão nos trechos de mata ciliar amostrados ao longo da Bacia Hidrográfica do Rio Urussanga, sul de Santa Catarina, onde Polinização e Dispersão, respectivamente: Ane = Anemofilia e Anemocoria, Auto = Autocoria, Zoo = Zoofilia e Zoocoria. .... 60

Figura 10 - Número de espécies e indivíduos por categoria sucessional, amostrados ao longo da Bacia Hidrográfica do Rio Urussanga, sul de Santa Catarina, onde: NE= Número de Espécies, NI= Número de Indivíduos, Pio= Pioneira, Sin= Secundária inicial, Sta= Secundária tardia, Cli= Clímax). .... 65

Figura 11 - Número de indivíduos do estágio médio de sucessão e suas respectivas classes de altura(m), amostrados nos trechos de mata ciliar ao longo da Bacia Hidrográfica do Rio Urussanga, sul de Santa Catarina. 66

Figura 12 - Número de indivíduos em suas respectivas classes de diâmetro (cm), amostrados nos trechos de mata ciliar ao longo da Bacia Hidrográfica do Rio Urussanga, sul de Santa Catarina. .... 67

Figura 13 - Síndromes de polinização e de dispersão das espécies listadas no estágio médio de sucessão amostradas nos trechos de mata ciliar amostrados ao longo da Bacia Hidrográfica do Rio Urussanga, sul

de Santa Catarina, onde Polinização e Dispersão, respectivamente: Ane = Anemofilia e Anemocoria, Auto = Autocoria, Zoo = Zoofilia e Zoocoria. .... 73

Figura 14 - Número de espécies e indivíduos por categoria sucessional no estágio avançado de sucessão, amostradas nos trechos de mata ciliar ao longo da Bacia Hidrográfica do Rio Urussanga, sul de Santa Catarina, onde: NE= Número de Espécies NI= Número de Indivíduos, Pio= Pioneira, Sin= Secundária inicial, Sta= Secundária tardia, Cli= Clímax. .... 78

Figura 15 - Número de indivíduos do estágio avançado de sucessão e suas respectivas classes de altura (m), amostrados nos trechos estudados da mata ciliar ao longo da Bacia Hidrográfica do Rio Urussanga, sul de Santa Catarina. .... 79

Figura 16 -Número de indivíduos do estágio avançado e suas respectivas classes de diâmetro (cm), amostrados nos trechos estudados da mata ciliar ao longo da Bacia Hidrográfica do Rio Urussanga, sul de Santa Catarina. .... 80

Figura 17 - Síndromes de polinização e de dispersão das espécies listadas no estágio avançado de sucessão nos trechos de mata ciliar amostrados ao longo da Bacia Hidrográfica do Rio Urussanga, sul de Santa Catarina, onde Polinização e dispersão, respectivamente: Ane = Anemofilia e Anemocoria, Auto = Autocoria, Zoo = Zoofilia e Zoocoria. .... 85

Figura 18 - NMDS(Escalonamento Multidirecional Não Métrico) dos indivíduos adultos mostrando os estágios sucessionais e as espécies amostradas nos trechos de mata ciliar ao longo da Bacia Hidrográfica do Rio Urussanga, sul de Santa Catarina. .... 87



## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>25</b>
1.1 OBJETIVOS .....	29
<b>1.1.1 Objetivo geral.....</b>	<b>29</b>
<b>1.1.2 Objetivos específicos.....</b>	<b>29</b>
<b>2 MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>30</b>
2.1 ÁREA DE ESTUDO.....	30
<b>2.1.1 Clima e solo.....</b>	<b>31</b>
2.2 LEVANTAMENTO FLORÍSTICO, ESTRUTURAL E DINÂMICA DA VEGETAÇÃO.....	32
<b>3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>36</b>
3.1 FLORÍSTICA.....	36
3.2 ESTRUTURA FITOSSOCIOLOGICA E DINÂMICA DA VEGETAÇÃO.....	46
<b>3.2.1 Estágio inicial de sucessão.....</b>	<b>46</b>
<b>3.2.2 Regeneração natural do estágio inicial.....</b>	<b>53</b>
<b>3.2.3 Estágios médio de sucessão.....</b>	<b>60</b>
<b>3.2.4 Regeneração natural do estágios médio.....</b>	<b>67</b>
<b>3.2.5 Estágios avançado de sucessão.....</b>	<b>73</b>
<b>3.2.6 Regeneração natural do estágio avançado.....</b>	<b>80</b>
3.4 INDICAÇÃO DE ESPÉCIES PARA RESTAURAÇÃO DE AMBIENTES ALTERADOS.....	88
<b>4 CONCLUSÃO.....</b>	<b>93</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>94</b>





## 1 INTRODUÇÃO

Do bioma Mata Atlântica restam atualmente apenas 8,5% de fragmentos superiores a 100 hectares e, se somados todos os fragmentos com mais de três hectares, o percentual eleva-se para 12,5% de toda área que já foi floresta. Este alto grau de ameaça não ocorre exclusivamente no Brasil, mas em todos os países em que este bioma está inserido (SOS MATA ATLÂNTICA, 2014). A grande maioria destes fragmentos está agrupada e isolada nas encostas voltadas para o mar, como nos estados do Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo e Santa Catarina (IBGE, 2012). Classificada dentre os 25 *hotspots* mundiais, a Mata Atlântica que abriga grande biodiversidade associada a altas taxas de endemismo, ou seja, existe 8,7% das espécies vegetais endêmicas para cada 100 km<sup>2</sup>, estas correm risco iminente de extinção (COSTA, 1997; MYERS et al., 2000; LAGOS; MULLER, 2007).

Fazem parte do bioma Mata Atlântica diferentes tipologias como: Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista, Floresta Ombrófila Aberta, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Estacional Decidual, Manguezal, Restiga, Campos de Altitude, Brejos Interioranos e Encraves Florestais no Norte. A Floresta Ombrófila Densa, foco do presente estudo, por sua vez, subdivide-se em cinco formações, segundo a ordenação topográfica, condicionando fisionomias florestais diferentes de acordo com as variações altimétricas (IBGE, 2012).

Atualmente, a vegetação do bioma Mata Atlântica encontra-se em vários estágios sucessionais. Os processos de sucessão podem ser definidos como alterações graduais e progressivas em um ecossistema, resultante da ação de fatores abióticos e bióticos como a colonização dos ambientes pelos seres vivos e também as mudanças na fauna e flora ao longo do tempo (DAJOZ, 2005; MAGNO et al., 2012; RODRÍGUES, 2013). Segundo estes autores, a sucessão pode ocorrer de duas formas: sucessão primária, na qual o ambiente ainda não foi colonizado por nenhuma espécie, como por exemplo a erupção de um vulcão, e a sucessão secundária, que ocorre quando uma comunidade é removida, seja pela ação natural, climática, geológica ou antrópica.

Abordagens sobre o tema sucessão foram realizadas por diversos pesquisadores que tiveram destaque em estudos fundamentais, como de Clements em 1916 e Gleason em 1926, conforme relatado por Magno et al. (2012) e Rodrigues (2013). Para Clements, a sucessão era o

mecanismo no qual a comunidade vegetal muda de modo previsível, unidirecional e progressiva, ocorrendo de forma gradual até a chegada do clímax. No entanto, este conceito considera a sucessão como um sistema com unidades fechadas e autorregulável, sem considerar a influência de ações naturais ou antrópicas (MARTINS et al., 2009). Gleason, por sua vez, questionou a visão de Clements e de uma comunidade clímax como um super organismo autorregulável. Para o autor, a manutenção da comunidade depende das respostas de cada espécie que a compunha, surgindo assim o conceito individualista de associação de plantas, que considera os eventos estocásticos e a interação entre indivíduos e espécies como parte dos eventos sucessionais. Assim sendo, a sucessão não ocorre em uma única direção, mas de maneira probabilística e não determinística (MAGNO et al., 2012; RODRÍGUES, 2013).

No conceito contemporâneo de sucessão, as comunidades vegetais são consideradas sistemas abertos, sujeitos a entrada de luz, nutrientes, poluição, migração de genótipos e de espécies. Ocorrem raramente de forma determinística e predominantemente de forma estocástica, podendo seguir muitas trajetórias em função de eventos históricos, da oferta de propágulos das áreas de entorno ou dos diferentes processos de competição intra e interespecífica (MAGNO et al., 2012). Segundo os autores, desta forma o termo comunidade clímax vem sendo substituído por comunidade relativamente estável, ou comunidade madura, em equilíbrio dinâmico e influenciada pelo regime de distúrbios.

Devido ao alto índice de fragmentação e ao alto grau de endemismo presente no bioma Mata Atlântica, muitas espécies foram extintas e diversas ainda estão por se extinguir (MORELLATO; HADDAD, 2000). Dos remanescentes florestais de Santa Catarina restam aproximadamente um terço do território, muitas vezes reduzidos a fragmentos menores do que 50 hectares (VIBRANS; GASPER; MÜLLER, 2012). Segundo estes autores, outro fator preocupante é a qualidade destes fragmentos, pois apresentam apenas 5% de florestas primárias, estando os 95% restantes em condições secundárias, com uma baixa diversidade e um baixo estoque de biomassa.

Na região sul do Brasil se concentram as maiores e principais reservas carboníferas do país. A bacia carbonífera de Santa Catarina é uma das mais importantes, compreendida em uma faixa de aproximadamente 100 km de comprimento e 20 km de largura. A mineração no Estado ocorre há mais de 100 anos, porém foi no início da

década de 1970, com a crise do petróleo e a mecanização das minas subterrâneas, que a poluição ambiental se agravou (ALEXANDRE, 1999; KREBS, 2005).

Embora possua apenas 10% da reserva carbonífera brasileira, o Estado de Santa Catarina destaca-se pela produção superior à produção de carvão do Rio Grande do Sul devido à facilidade para sua exploração (ALEXANDRE, 1999). Como agravante, esta atividade, que aos poucos substituiu a base agropecuária, trouxe consigo severos impactos ambientais, entre os quais o mais grave é o elevado grau de poluição dos recursos hídricos de três das cinco bacias hidrográficas (Rio Tubarão, Rio Araranguá, Rio Urussanga) que drenam a região carbonífera, afetando diretamente 26 municípios do sul de Santa Catarina, não estando comprometidas pela mineração apenas as bacias dos rios Mampituba e D'una (ALEXANDRE, 1999; GOMES et al., 2008).

No sul de Santa Catarina, devido às condições das jazidas, ocorreu a lavra de carvão de duas formas: subterrânea, camadas mais profunda e inferior a 30 m, e a céu aberto, quando a jazida se encontra próximo à superfície do solo (ROCHA-NICOLEITE et al., 2013). Além dos efeitos da mineração, o beneficiamento, a estocagem e o transporte também degradam o meio ambiente quando explorados, não levando em consideração os passivos ambientais e seu adequado descarte, poluem as águas, o solo e o ar (ALEXANDRE, 1999; ROCHA- NICOLEITE et al., 2013). O descarte do beneficiamento no município de Urussanga, teve agravante por ser realizado no rio, acumulando todos os passivos ambientais trazidos pelo carvão ao longo da bacia hidrográfica. Esta condição afetou tanto a qualidade das águas como a vegetação de entorno.

As florestas ciliares, vegetação que se desenvolve nas margens ao longo dos rios, desempenham um papel hidrológico muito forte como no escoamento direto, ou seja, o volume de água que aumenta rapidamente a vazão durante e após o período de chuvas. Da mesma forma, estas matas têm forte influência na qualidade e na quantidade das águas, aumentando a capacidade de armazenamento, servindo como filtro e retentor de poluentes, além de proporcionar estabilidade para o solo evitando erosões e deslizamentos (LIMA; ZAKIA, 2000). As florestas ciliares ainda contribuem para a manutenção da biota aquática, funcionando como importantes corredores para a movimentação da fauna e da flora ao longo das paisagens (LIMA; ZAKIA, 2000).

As florestas ciliares envolvem todos os tipos de vegetação arbórea vinculada à beira de rios, independentemente de sua área ou

região de ocorrência e de sua composição florística (AB'SABER, 2000), porém, o mais comum é uma grande variação de tipologias florestais, diferenciada, principalmente, pelo encharque do solo de suas margens, o que é influenciado pela profundidade da calha do rio e das alturas dos barrancos (MARTINS, 2014). Sob as florestas ciliares ocorre significativa variação de solos, com os mais diversos tipos de formações florestais, variando desde terrenos encharcados até os mais secos, onde as florestas apresentam características distintas de acordo com o gradiente de umidade e influência fluvial no solo (JACOMINE, 2000). De acordo com este autor, fazem-se necessários estudos que levem em consideração os diversos tipos de solos e suas formações florestais, com destaque para possíveis espécies indicadoras.

Neste estudo, observou-se maior influência dos rios que tiveram calhas e barrancos (taludes) mais profundos, que não sofreram influência de inundação. Verificou-se que, neste ambiente amostrado, sem influência de inundações e com alta diversidade, não foram amostradas espécies exclusivamente de ambientes encharcados (MARTINS; MEIRA NETO; RIBEIRO, 2012). Porém, devido aos efeitos severos provocados pela poluição nos rios que drenam uma bacia hidrográfica e seu entorno, ações de restauração da floresta ciliar fazem-se necessárias. Nestas condições de intensa degradação, como a apresentada na área em estudo, têm-se necessidade de adotar procedimentos para restauração que visem a restabelecer a vegetação ciliar, para que esta proteja o solo e o curso d'água.

Para restaurar ambientes alterados, deve-se respeitar a elevada diversidade e, para tanto, criou-se uma nova abordagem e instrumentos legais para a restauração de ecossistemas brasileiros e da recuperação de áreas degradadas, recomendando-se, em geral, um número mínimo de 80 espécies arbóreas (MARTINS; MEIRA NETO; RIBEIRO, 2012).

Alguns estudos trazem critérios para indicação de espécies visando a recuperação de áreas degradadas, tais como os parâmetros fitossociológicos, principalmente o valor de importância (VI) e sua regeneração natural potencial, ressaltando que, neste caso, é de fundamental importância estudos realizados próximos às áreas a serem recuperadas (MELI; MARTÍNEZ-RAMOS; REY-BENAYAS, 2013; MELI et al., 2013).

## 1.1 OBJETIVOS

### 1.1.1 Objetivo geral

- Realizar levantamentos florístico e estrutural da vegetação arbórea e arborescente em diferentes estágios sucessionais ao longo da Bacia Hidrográfica do Rio Urussanga (BHRU).

### 1.1.2 Objetivos específicos

- Realizar levantamentos florístico e fitossociológico, caracterizando o estágio sucessional dos remanescentes florestais da Bacia Hidrográfica do Rio Urussanga (BHRU) dentro do município de Urussanga;
- Determinar as espécies de árvores, palmeiras e samambaias arborescentes amostradas, registrar as estratégias de polinização e de dispersão;
- Conhecer a distribuição fitogeográfica das espécies arbóreas e arborescentes, por meio de comparação com outros levantamentos florísticos realizados na região sul de Santa Catarina;
- Comparar as diferentes áreas amostrais em relação à composição das espécies e distância dos rios que integram a BHRU dentro do município de Urussanga;
- Indicar espécies de diferentes grupos ecológicos e funcionais com potencial para restauração de áreas degradadas na BHRU, considerando os estágios sucessionais dos remanescentes estudados.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1 ÁREA DE ESTUDO

O trabalho foi realizado no sul do Brasil, estado de Santa Catarina, na Bacia Hidrográfica do Rio Urussanga, pertencente à bacia do Atlântico Leste (ANA, 2005). Está localizada entre os paralelos 28° 26' S e 28° 49' S e os meridianos 49° 25' W e 49 ° 06' W (Figura 1). A Bacia do rio Urussanga possui forma retangular, rios de até 6ª ordem com vazão média de 3,92, densidade de drenagem média de 1,85 Km<sup>2</sup>, declividade média de 9,15% e altitude média de 88,66 m, com ponto máximo de 600 m e mínimo de 0 m, pois desemboca no mar (BACK, 2006).

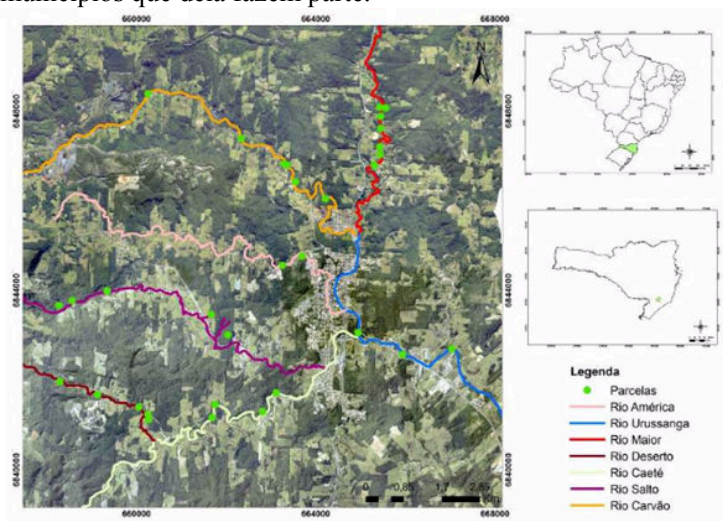
A população que vive na bacia é de 118.439 habitantes, distribuídos em uma área total de 670 km<sup>2</sup>, correspondendo a 0,7% do território catarinense. São dez (10) os municípios que integram a bacia: Balneário Rincão, Cocal do Sul, Criciúma, Içara, Jaguaruna, Morro da fumaça, Pedras Grandes, Sangão, Treze de Maio e Urussanga. Os municípios Cocal do Sul e Morro da Fumaça estão totalmente inseridos na bacia hidrográfica, enquanto que Içara e Urussanga possuem, respectivamente, 49,5% e 61,2% do seu território na bacia do Rio Urussanga (ADAMI; CUNHA, 2014).

O levantamento foi realizado ao longo dos rios inseridos no município de Urussanga, sendo selecionados para o estudo os rios de 3ª, 4ª e 5ª ordem, seguindo a classificação de Strahler (1957). Com base nesta classificação foram distribuídas parcelas nos rios Maior (14 parcelas), Carvão (14), América (4), Deserto (8), Caeté (6), Salto (8) e Urussanga (4). Destes, o rio maior é o que está mais conservado em suas características ambientais, constituindo uma unidade de conservação (APA) que abastece a bacia (BHRU), pois possui pH mais próximo do neutro, além da qualidade do manancial hídrico, a floresta ciliar encontra-se conservada em toda sua extensão (CITADIN, 2015).

As áreas estudadas encontram-se entre 50 e 250 m de altitude ao nível do mar e a vegetação é classificada como Floresta Ombrófila Densa Submontana (IBGE, 2012), apresentando-se em diferentes estágios sucessionais. Em determinados locais ao longo das margens dos rios que cortam o município de Urussanga ainda visualizam-se vestígios de rejeitos de carvão depositados em épocas passadas, bem como a paisagem alterada pelo plantio de espécies exóticas como *Eucalyptus* sp. e *Pinus* sp. Para este estudo foram selecionados os remanescentes

florestais presentes ao longo destes rios, não sendo considerados os florestamentos homogêneos com espécies exóticas, embora contabilizadas quando presentes nas parcelas amostrais.

Figura 1 - Localização da Bacia Hidrográfica do Rio Urussanga com os municípios que dela fazem parte.



### 2.1.1 Clima e solo

O clima é classificado como Cfa, segundo Koeppen, ou seja, clima subtropical constantemente úmido, sem estação seca definida e com verão quente, temperatura média do mês mais quente é maior do que 23,6°C, e mínima de 14,3°C. A temperatura média anual varia de 17,0 a 19,3°C. A temperatura média das máximas varia de 23,4 a 25,9°C e das mínimas de 12,0 a 15,1°C (BACK, 2009).

O solo do município de Urussanga é constituído por três tipos: i) Argissolos, formado por material mineral, que têm como característica diferencial a presença de mais argila e abrange 65% da área do município; ii) Cambissolos que ocorrem tanto em relevo praticamente plano quanto em relevo montanhoso, compõem 31% da área do município de Urussanga; iii) Gleissolos que apresentam mínimas condições de utilização, não apenas pela deficiência química e teores elevados de alumínio trocável, como também, principalmente, pelas

restrições impostas pelo excesso de água no solo abrangendo apenas 3% da área total do município (BACK, 2009).

## 2.2 LEVANTAMENTO FLORÍSTICO, ESTRUTURAL E DINÂMICA DA VEGETAÇÃO

O levantamento florístico foi realizado dentro das parcelas delimitadas para o levantamento fitossociológico e, fora delas, quando encontradas espécies férteis (com flores e/ou frutos) que possibilitassem sua identificação botânica. Os indivíduos férteis coletados foram devidamente herborizados, segundo as técnicas usuais (FIDALGO; BONONI, 1984) e identificados, utilizando-se bibliografias especializadas, comparações com exsicatas e auxílio de especialistas. O material coletado foi depositado no Herbário Padre Dr. Raulino Reitz (CRI) da Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC). As espécies foram reunidas em famílias segundo o sistema de classificação APG III (2009) para as angiospermas e Smith et al. (2006) para as samambaias.

A similaridade florística dos fragmentos estudados foi calculada utilizando-se o índice de similaridade de Jaccard descrito em Mueller-Dombois e Ellenberg (2002), demonstrada pelo diagrama de Venn, para observar as diferenças e semelhanças entre os estágios sucessionais propostos. Também foi realizada a similaridade florística deste estudo com demais estudos regionais realizados em áreas ciliares na Mata Atlântica (CITADINI-ZANETTE, 1995, 2014; REBELO, 2006; COLONETTI et al., 2009), utilizando o mesmo índice.

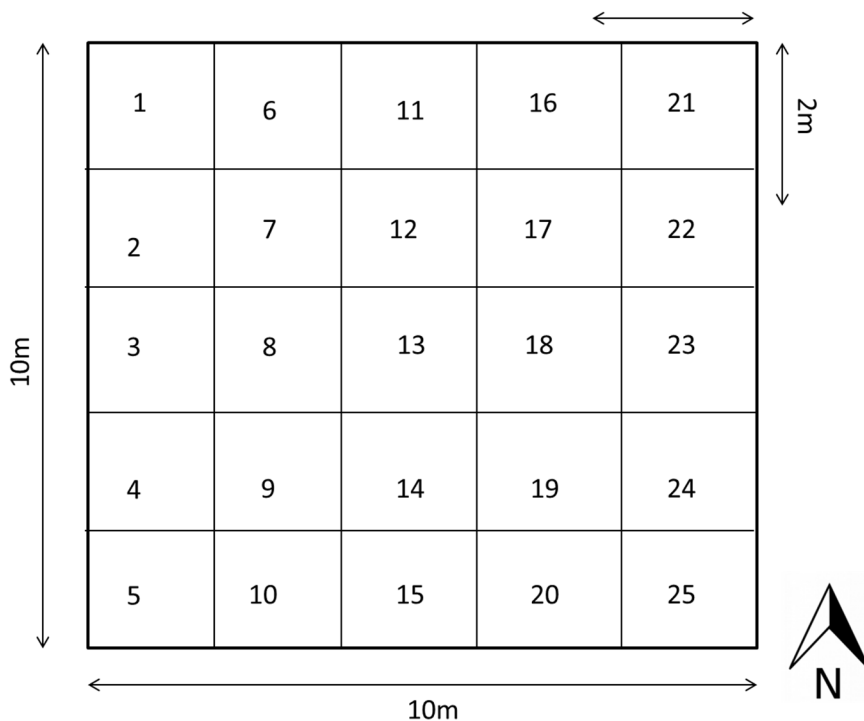
Para os processos biológicos de polinização e dispersão foram consultadas bibliografia especializada de descrição de espécies, como a Flora Ilustrada Catarinense (REITZ, 1964-1989; REIS, 1996-2011), além de observações no local, que permitiram com base em Faegri e van der Pijl (1979) e van der Pijl (1972) reuni-las em suas estratégias características.

O levantamento da estrutura da vegetação foi realizado pelo método de parcelas proposto por Mueller-Dombois e Ellenberg (2002). Em cada ponto de amostragem foram traçadas duas parcelas de 10 m x 10 m: a primeira distante um metro da margem do rio e a segunda demarcada a 10 m a partir do final da primeira parcela. Quando a mata ciliar, perpendicularmente à margem do rio, não apresentava mais de 30 m, impossibilitando a amostragem, a segunda parcela foi demarcada em outra margem do rio. Os pontos amostrados tiveram distância mínima de



50 m entre si no fragmento florestal. Para o levantamento do componente regenerante da vegetação arbórea e arborescente da floresta, cada parcela de 10 x 10 m foi dividida em 25 subparcelas de 2 x 2 m (Figura 2) e, no laboratório, previamente cinco delas foram selecionadas por sorteio de números aleatórios no *Excel*.

Figura 2 - Ilustração esquemática de uma parcela de 10 m x 10 m com a inserção das 25 subparcelas de 2 m x 2 m.



Foram amostrados todos os indivíduos arbóreos, incluindo palmeiras e samambaias com hábito arborescente, que apresentavam diâmetro do caule a altura do peito  $>5\text{cm}$ , medidos a 1,30 m do solo representando o componente adulto. Para caracterizar a regeneração natural da floresta, foram amostrados dois grupos: Grupo 1- indivíduos com altura entre 0,2 m a 1,0 m e Grupo 2- indivíduos com altura

superior a 1,0 m e com DAP < 5 cm. Para melhor compreensão, na apresentação dos resultados da regeneração natural por estágio sucessional, o Grupo 2 foi subdividido em indivíduos com altura superior a 1,0 m e 3,0 m de altura e indivíduos com altura entre a 3,0 m e DAP < 5 cm, conforme proposto por Citadini-Zanette (1995).

Para análise dos dados estruturais obtidos em campo foram utilizados os seguintes descritores: frequências absoluta e relativa (FA, FR), densidades absoluta e relativa (DA, DR), dominâncias absoluta e relativa (DoA, DoR) e valor de importância (VI), de acordo com Mueller-Dombois e Ellenberg (2002). Para a regeneração natural foram estimadas a densidade, a frequências absoluta e relativa de cada espécie nas três classes de altura, com base na metodologia empregada por Finol (1971) e modificada por Volpato (1994). A Regeneração Natural Total (RNT), por espécie e por estágio sucessional, foi estimada a partir do somatório dos índices de regeneração natural por classe de altura.

Para caracterização dos estágios sucessionais, as espécies foram classificadas segundo Budowski (1970) e Ferretti et al. (1995), como: pioneira, secundária inicial, secundária tardia e climácica. Posteriormente, estas foram reunidas em dois grandes grupos ecológicos: espécies de início de sucessão (pioneiras e secundárias iniciais) e espécies de final de sucessão (espécies secundárias tardias e climácicas). Para a caracterização dos estágios sucessionais considerou-se cada ponto levantado ao longo do fragmento nas duas parcelas amostradas (a mais próxima e a mais distante do rio), consideradas como unidade amostral.

A classificação das unidades amostrais de acordo com estágio sucessional foi realizada com base na soma da densidade relativa das espécies de início de sucessão (pioneiras e secundárias iniciais). Desse modo, locais com densidade de espécies de início de sucessão superior a 60% foram considerados em estágio inicial de sucessão ecológica (INI), entre 30% e 60% em estágio médio (MED) e inferior a 30% considerados em estágio avançado de sucessão ecológica (AVA).

Para verificar a validade da classificação das unidades amostrais, foi realizada uma Análise de Variância Multivariada Permutacional (100000 permutações) (ANDERSON, 2001), considerando como fator preditivo os três estágios de sucessão ecológica propostos neste estudo e a matriz de espécies/unidades amostrais como variável resposta. Como fonte de variação secundária foi utilizada a distância da margem do rio. A matriz triangular de distância entre unidades amostrais construiu-se com base em diferentes índices de

dissimilaridade de Morisita, Horn, Bray-Curtis, Jaccard e Euclidean descritos em Anderson (2001), possibilitando a comparação e escolha do índice com maior coeficiente de explicação ( $R^2$ ) sobre a variação na composição da comunidade vegetal.

A homogeneidade na distribuição das espécies foi avaliada pelo teste de Dispersão Multivariada (ANDERSON, 2001). A significância da hipótese nula (dispersão homogênea entre estágios sucessionais) foi avaliada or meio de um teste de Monte Carlo com 10000 permutações. As unidades amostrais foram ordenadas com uso do Escalonamento Multidimensional Não-Métrico (NMDS – *Non-Metric Multidimensional Scaling*) com índice de dissimilaridade de Bray-Curtis (STRESS = 0.175,  $k = 3$ ). Todas as análises foram realizadas no pacote *Vegan* (OKSANEN, 2015) disponível do ambiente R.

Para restaurar ambientes alterados é recomendado: a- plantar espécies nativas com ocorrência na mesma bacia hidrográfica, ou região; b- plantar o maior número possível de espécies para gerar alta diversidade, com mudas oriundas de diversas plantas matrizes e de diferentes remanescentes florestais para assegurar a variabilidade genética; c- utilizar espécies pioneiras (rápido crescimento, com copa ampla) e climácicas (lento crescimento), respeitando a tolerância das espécies quanto a umidade do solo e d- plantar espécies atrativas à fauna (MARTINS, 2013).

Com base nestas premissas, para indicação de espécies potenciais à restauração de áreas degradadas, no local do presente estudo, criou-se um índice potencial para restauração, com a elaboração de uma matriz onde o numeral 1 (um) representa as características menos favoráveis para a restauração e o 2 (dois) as melhores, elencando-se quatro fatores, sendo estes: **Velocidade de crescimento da planta:** 1 para espécies de crescimento lento e moderado e 2 para espécies de crescimento rápido; **Dimensão da copa:** 1 para copa pouco ampla e 2 para copa ampla; **Densidade foliar:** 1 para copa com poucas folhas e 2 para copa densamente foliada; **Persistência das folhas:** 1 para plantas decíduas e 2 para plantas perenes e semidecíduas. Para a característica ciclo de vida da planta, embora importante no processo de restauração ecológica, foram encontradas poucas informações na literatura. Para a elaboração da matriz foram consultados Reis (1996-2011), Reitz (1964-1989) e Carvalho (2003, 2006, 2008), além de observações locais.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 FLORÍSTICA

Amostraram-se nas três classes propostas 158 espécies (Tabela 1) quatro delas exóticas. Entre as seis famílias com o maior número de espécies estão Myrtaceae (22 espécies), Fabaceae e Lauraceae (14), Rubiaceae (10), Euphorbiaceae (oito), Melastomataceae (sete). As espécies exóticas estavam representadas por *Eucalyptus* sp., *Citrus* sp., *Diospyros kaki* Thunb. e *Ligustrum lucidum* W. T. Aiton.

Tabela 1 - Espécies amostradas em todas as classes de altura e de diâmetro por ordem de família, onde: Grupo - 1= DAP $\geq$ 5 cm, 2= 0,2 a 1 m de altura, 3= >1m de altura e DAP<5 cm; Ge= Grupo ecológico: Pio= Pioneira, Sin= Secundária inicial, Sta= Secundária tardia, Cli= Climácica; X= Presença de cada espécie nos estágios de sucessão secundária propostos para este estudo: Ini, Med, Ava = estágios inicial, médio e avançado de sucessão ecológica, respectivamente.

Espécies	Família	Grupo	Geo	Ini	Med	Ava
Samambaias						
<i>Alsophila setosa</i> Kaulf.	Cyatheaceae	1,2,3	Cli	X	X	X
<i>Cyathea delgadii</i> Sternb.	Cyatheaceae	1,2,3	Cli	X	X	X
Angiospermas						
<i>Annona neosericea</i> H.Rainer	Annonaceae	1,3	Sta		X	
<i>Annona rugulosa</i> (Schltdl.) H.Rainer	Annonaceae	1,2,3	Sta	X	X	
<i>Guatteria australis</i> A.St.-Hil.	Annonaceae	1,2,3	Sta	X	X	X
<i>Xylopia brasiliensis</i> Spreng.	Annonaceae	1,2,3	Sta	X	X	X
<i>Aspidosperma olivaceum</i> Müll.Arg.	Apocynaceae	1,2,3	Cli	X	X	X
<i>Tabernaemontana catharinensis</i> DC.	Apocynaceae	1,2,3	Pio	X	X	X
<i>Ilex theezans</i> Mart. ex Roeske	Aquifoliaceae	1	Pio		X	
<i>Schefflera calva</i> (Cham.) Frodin & Fiaschi	Araliaceae	2,3	Sta	X	X	X
<i>Euterpe edulis</i> Mart.	Arecaceae	1,2,3	Cli	X	X	X
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.)Glassman	Arecaceae	1,2,3	Sta	X	X	X
<i>Piptocarpha axillaris</i> (Less.) Baker	Asteraceae	1,3	Pio	X	X	

Espécies	Família	Grupo	Geo	Ini	Med	Ava
<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	Bignoniaceae	1,2,3	Pio	X	X	X
<i>Cordia silvestris</i> Fresen.	Boraginaceae	1,2,3	Pio	X	X	
<i>Protium kleinii</i> Cuatrec.	Burseraceae	1,3	Cli		X	X
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Cannabaceae	1	Pio	X	X	
<i>Clethra scabra</i> Pers.	Clethraceae	1,2,3	Pio	X	X	
<i>Garcinia gardneriana</i> (Planch. & Triana) Zappi	Clusiaceae	1,2,3	Sta	X	X	X
<i>Lamanonia ternata</i> Vell.	Cunoniaceae	1,2,3	Pio	X	X	X
<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	Elaeocarpaceae	1,2,3	Cli		X	X
<i>Erythroxylum deciduum</i> A.St.-Hil.	Erythroxylaceae	1	Pio		X	
<i>Actinostemon concolor</i> (Spreng.) Müll.Arg.	Euphorbiaceae	1,2,3	Sta	X	X	X
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp. & Endl.	Euphorbiaceae	1,2	Sin		X	
<i>Alchornea sidifolia</i> Müll.Arg.	Euphorbiaceae	1	Sin			X
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	Euphorbiaceae	1,3	Sin	X	X	X
<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	Euphorbiaceae	1,2,3	Sin	X	X	X
<i>Sapium glandulatum</i> (Vell.) Pax	Euphorbiaceae	1	Pio		X	
<i>Sebastiania argutidens</i> Pax & K.Hoffm.	Euphorbiaceae	1,2,3	Pio	X	X	X
<i>Abarema langsdorffii</i> (Benth.) Barneby & J.W.Grimes	Fabaceae	1	Sin	X		
<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.	Fabaceae	1,2,3	Sin		X	
<i>Inga striata</i> Benth.	Fabaceae	2	Sin			X
<i>Inga vera</i> Willd.	Fabaceae	2	Sin		X	
<i>Lonchocarpus cultratus</i> (Vell.) Azevedo-Tozzi & H.C.Lima	Fabaceae	1,2	Sin		X	
<i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Stellfeld	Fabaceae	1,2,3	Pio		X	X
<i>Machaerium stipitatum</i> Vogel	Fabaceae	1,2,3	Pio	X	X	
<i>Mimosa scabrella</i> Benth.	Fabaceae	1,2,3	Pio	X		
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.	Fabaceae	1,2,3	Pio	X	X	X
<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	Fabaceae	1	Pio		X	
<i>Zollernia ilicifolia</i> (Brongn.) Vogel	Fabaceae	1,2,3	Sin		X	X
<i>Aegiphila brachiata</i> Vell.	Lamiaceae	1,2,3	Sin	X	X	X
<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Lamiaceae	1,2,3	Pio	X	X	
<i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Moldenke	Lamiaceae	3	Sin		X	
<i>Aiouea saligna</i> Meisn.	Lauraceae	1,2	Sin		X	
<i>Cinnamomum pseudoglaziovii</i> Lorea-Hern.	Lauraceae	1,2	Cli	X	X	X
<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F.Macbr.	Lauraceae	1,2,3	Sta	X	X	X

Espécies	Família	Grupo	Geo	Ini	Med	Ava
<i>Nectandra megapotamica</i>	Lauraceae	1,2,3	Cli	X	X	X
<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.	Lauraceae	1,2	Sta	X	X	
<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees	Lauraceae	1,2,3	Sta	X	X	X
<i>Ocotea elegans</i> Mez	Lauraceae	1,3	Cli	X		X
<i>Ocotea nunesiana</i> (Vattimo-Gil) J.B. Baitello	Lauraceae	1	Cli	X		X
<i>Ocotea odorifera</i> (Vell.) Rohwer	Lauraceae	1,2,3	Cli		X	X
<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees.	Lauraceae	1	Cli	X	X	X
<i>Ocotea teleiandra</i> (Meisn.) Mez	Lauraceae	1,2,3	Sta	X	X	X
<i>Lafoensia vandelliana</i> Cham. & Schtdl.	Lythraceae	2,3	Sta	X	X	
<i>Magnolia ovata</i> (A. St.-Hil.) Spreng.	Magnoliaceae	1,2,3	Sta	X	X	
<i>Bunchosia maritima</i> (Vell.) J.F. Macbr.	Malpighiaceae	2,3	Sta	X	X	X
<i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.) A. Robyns	Malvaceae	1,3	Pio	X	X	
<i>Leandra dasytricha</i> (A.Gray) Cogn.	Melastomataceae	1,2,3	Sin	X	X	
<i>Miconia budlejoides</i> Triana	Melastomataceae	1	Sti	X		X
<i>Miconia cabucu</i> Hoehne	Melastomataceae	1,2,3	Pio	X	X	X
<i>Miconia cubatanensis</i> Hoehne	Melastomataceae	1,3	Sin		X	X
<i>Miconia eichleri</i> Cogn.	Melastomataceae	2	Sin			X
<i>Miconia petropolitana</i> Cogn.	Melastomataceae	3	Sta			X
<i>Miconia pusilliflora</i> (DC.) Naudin	Melastomataceae	2	Sin		X	X
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	Meliaceae	1,2,3	Sta	X	X	
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Meliaceae	1,3	Sta	X	X	X
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	Meliaceae	1,2,3	Cli	X	X	X
<i>Trichilia lepidota</i> Mart.	Meliaceae	1,2,3	Cli	X	X	X
<i>Trichilia pallens</i> C. DC.	Meliaceae	2	Cli		X	X
<i>Mollinedia clavigera</i> Tul.	Monimiaceae	1,2	Cli		X	X
<i>Mollinedia</i> sp.	Monimiaceae	2	Cli	X		X
<i>Mollinedia triflora</i> (Spreng.) Tul.	Monimiaceae	1,2,3	Cli	X	X	X
<i>Ficus adhatodifolia</i> Schott	Moraceae	1,2,3	Sta	X	X	X
<i>Ficus luschnathiana</i> (Miq.) Miq.	Moraceae	1	Sta			X
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) Don ex Steud.	Moraceae	1	Sta			X
<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C. Burger et al.	Moraceae	1,2,3	Sta	X	X	X
<i>Virola bicuhyba</i> (Schott) Warb.	Myristicaceae	1,2,3	Sta		X	X
<i>Calyptanthes lucida</i> Mart. ex DC.	Myrtaceae	1,2,3	Sta	X	X	X

Espécies	Familia	Grupo	Geo	Ini	Med	Ava
<i>Campomanesia rhombea</i> O.Berg	Myrtaceae	1,2,3	Sta	X	X	X
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) O.Berg	Myrtaceae	1,2,3	Pio	X	X	X
<i>Eugenia bacopari</i> D.Legrand	Myrtaceae	2,3	Sta	X		X
<i>Eugenia beaurepairiana</i> (Kiaersk.) D.Legrand	Myrtaceae	3	Sta			X
<i>Eugenia involucrata</i> DC.	Myrtaceae	1,2,3	Pio	X	X	
<i>Eugenia uruguayensis</i> D.Legrand	Myrtaceae	2	Cli	X	X	X
<i>Marlierea eugenoides</i> (Cambess.) D.Legrand	Myrtaceae	2,3	Cli		X	X
<i>Marlierea excoriata</i> Mart.	Myrtaceae	3	Sta	X		X
<i>Marlierea sylvatica</i> (O.Berg) Kiaersk.	Myrtaceae	1,2,3	Sta	X	X	X
<i>Myrceugenia miersiana</i> (Gardner) D. Legrand & Kausel	Myrtaceae	1,2,3	Sta	X	X	X
<i>Myrcia anacardiifolia</i> Gardner	Myrtaceae	1,2,3	Cli	X	X	X
<i>Myrcia brasiliensis</i> Kiaersk.	Myrtaceae	1,2,3	Sta	X	X	X
<i>Myrcia catharinensis</i> (D.Legrand) NicLugh.	Myrtaceae	3	Sin		X	
<i>Myrcia pubipetala</i> Miq.	Myrtaceae	1,2,3	Sta		X	X
<i>Myrcia spectabilis</i> DC.	Myrtaceae	1,2,3	Sta	X		X
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	Myrtaceae	1,2,3	Sin	X	X	X
<i>Myrcia tijuicensis</i> Kiaersk.	Myrtaceae	1,2	Sta			X
<i>Psidium myrtilodes</i> O.Berg	Myrtaceae	1	Sta			X
Nyctaginaceae	Nyctaginaceae	1,3	Ne		X	X
<i>Pisonia ambigua</i> Heimerl	Nyctaginaceae	2	Sin		X	X
<i>Ouratea parviflora</i> (DC.) Baill	Ochnaceae	2,3	Sin	X	X	
<i>Ouratea salicifolia</i> (A.St.-Hil. & Tul.) Engl.	Ochnaceae	1,3	Pio		X	X
<i>Chionanthus filiformis</i> (Vell.) P.S. Green	Oleaceae	1	Sta			
<i>Heisteria sylvanii</i> Schwacke	Oleaceae	1,3	Cli		X	X
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	Peraceae	1,2,3	Sta	X	X	X
<i>Ardisia guianensis</i> (Aubl.) Mez	Primulaceae	2	Sin			X
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R. Br	Primulaceae	2,3	Pio		X	X
<i>Myrsine hermogenesii</i> (Jung-Mend. & Bernacci) M. F. Freitas & Kin.-Gouv.	Primulaceae	3	Sta		X	X
<i>Myrsine lorentziana</i> (Mez) Arechav.	Primulaceae	1,2,3	Pio	X	X	
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	Primulaceae	1,3	Pio		X	
<i>Roupala montana</i> Aubl.	Proteaceae	1,2,3	Sin	X	X	X
<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	Rosaceae	1,2,3	Sin	X	X	
<i>Bathysa australis</i> (A.St.-Hil.) K.Schum.	Rubiaceae	1,3	Sta		X	X

Espécies	Família	Grupo	Geo	Ini	Med	Ava
<i>Coutarea hexandra</i> (Jacq.) K.Schum.	Rubiaceae	2	Pio		X	X
<i>Faramea montevidensis</i> (Cham. & Schtdl.) DC.	Rubiaceae	1,2,3	Cli	X	X	X
<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Schult.	Rubiaceae	1,2,3	Sin		X	X
<i>Psychotria vellosiana</i> Benth.	Rubiaceae	1,2,3	Sta	X	X	X
<i>Rudgea jasminoides</i> (Cham.) Müll.Arg.	Rubiaceae	1,2,3	Cli	X	X	X
<i>Esenbeckia grandiflora</i> Mart.	Rutaceae	1,2,3	Sin	X	X	
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Rutaceae	1,2	Pio	X	X	X
<i>Meliosma sellowii</i> Urb.	Sabiaceae	1,2	Sta	X	X	
<i>Banara parviflora</i> (A. Gray) Benth.	Salicaceae	1	Sin		X	X
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	Salicaceae	1,2,3	Pio	X	X	X
<i>Casearia obliqua</i> Spreng.	Salicaceae	1,2,3	Sin	X		
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Salicaceae	1,2,3	Sin	X	X	X
<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl.	Sapindaceae	1,2,3	Sin	X	X	X
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	Sapindaceae	1,2,3	Pio	X	X	
<i>Matayba intermedia</i> Radlk.	Sapindaceae	1,2,3	Sta	X	X	X
<i>Chrysophyllum inornatum</i> Mart.	Sapotaceae	1,2,3	Pio	X	X	
<i>Chrysophyllum viride</i> Mart. & Eichler	Sapotaceae	1	Cli		X	X
<i>Solanum pseudoquina</i> A. St.-Hill.	Solanaceae	2	Pio	X		X
<i>Solanum sanctaeatharinae</i> Dunal	Solanaceae	2	Pio			
<i>Symplocos trachycarpus</i> Brand	Symplocaceae	2	Pio		X	
<i>Cecropia glaziovii</i> Sneath.	Urticaceae	1	Pio	X	X	
<i>Citharexylum myrianthum</i> Cham.	Verbenaceae	1,2	Sin	X	X	

Nas unidades amostrais em estágio inicial de sucessão, de acordo com os critérios adotados, foram amostradas nos três grupos propostos 97 espécies, distribuídas em 40 famílias botânicas, sendo as mais representativas Myrtaceae (14 espécies), Lauraceae (10), Fabaceae (seis), Euphorbiaceae (cinco) e Rubiaceae (quatro). As espécies amostradas neste estágio, consideradas adultas (DAP  $\geq$  5 cm), pertencem a 26 famílias botânicas, apresentando maior riqueza específica Lauraceae (sete espécies), Fabaceae (seis), Euphorbiaceae (cinco), Myrtaceae (quatro nativas), seguidas por Meliaceae, Salicaceae e Sapindaceae, com três espécies cada.



Estudos realizados apontam que Myrtaceae e Lauraceae são características de estágios mais maduros da floresta, como ressaltado por diversos autores (LEITÃO FILHO, 1993; PASETTO, 2008; COLONETTI et al., 2009; MARTINS, 2010), principalmente Myrtaceae que apresentou o maior número de espécies, se considerados os três grupos propostos. Schorn (2006) elucida que, no estágio inicial de regeneração natural, as espécies pioneiras, altamente dominantes no estágio adulto, não ocorrem mais com abundância, pois estão sendo gradualmente substituídas pelas espécies climácicas, exigentes quanto ao sombreamento. Quando levado em consideração somente as espécies do componente adulto, a família Myrtaceae apresenta-se em quarto lugar, sugerindo que as espécies dos grupos 2 e 3 (abaixo do diâmetro de inclusão) formam um grupo de espécies de estágios finais de sucessão, o que corrobora estudos anteriores (CITADINI-ZANETTE, 1995; CITADINI-ZANETTE et al., 2003; SCHERER, 2007). Quando consideradas apenas as espécies adultas com  $DAP \geq 5$  cm, observa-se uma proporção de 25% de espécies pioneiras e 37% de espécies secundárias iniciais. As espécies pioneiras e secundárias iniciais apresentam contribuição expressiva em todos os estágios sucessionais, mas com valores diferenciados em cada um deles. Estudos apontam que em áreas iniciais de sucessão, as pioneiras e secundárias iniciais ultrapassam 60% dos indivíduos (GANDOLFI, 1991; LEITÃO FILHO, 1993), o que corrobora os dados obtidos neste estudo para este estágio (63,2% de indivíduos).

No estágio médio de sucessão foram amostradas nos três grupos 129 espécies pertencentes a 46 famílias botânicas, tendo o maior número de espécies Myrtaceae (16 espécies), Lauraceae (12), Fabaceae (11), Rubiaceae (oito) e Euphorbiaceae (sete). No entanto, as espécies amostradas no grupo dos adultos ( $DAP \geq 5$  cm) foram 86, distribuídas em 39 famílias, tendo maior riqueza específica Lauraceae (nove), Fabaceae (sete), Euphorbiaceae e Myrtaceae (seis), Meliaceae e Rubiaceae com (quatro). Neste estágio, observou-se incremento significativo de espécies em Myrtaceae, Lauraceae e Rubiaceae, ratificando estudos de Citadini-Zanette (1995), Pasetto (2008), Colonetti et al. (2009) e Martins (2010), ressaltando especialmente Rubiaceae, que apresentou elevado número de espécies em florestas bem preservadas.

Para o estágio avançado de sucessão foram amostradas 108 espécies distribuídas em 38 famílias, sendo mais numerosas em espécies Myrtaceae (19 espécies), Lauraceae (11), Fabaceae e Rubiaceae (sete), Euphorbiaceae e Melastomataceae (seis). Com  $DAP \geq 5$  cm, foram

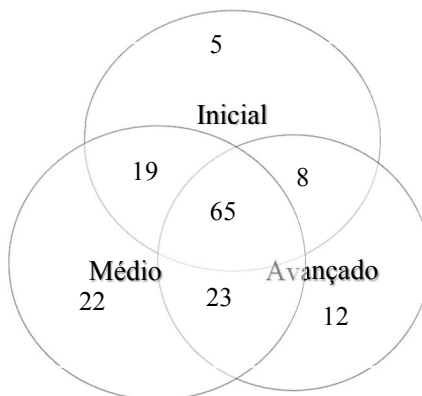
amostradas 73 espécies pertencentes a 27 famílias, cuja maior riqueza específica foram obtidas por Myrtaceae (10 espécies), Lauraceae (sete), Euphorbiaceae e Rubiaceae (cinco), Moraceae e Meliaceae (quatro espécies).

Foi observado forte incremento de Myrtaceae com o avanço dos estágios, sendo principalmente constatado este aumento no grupo dos adultos ( $DAP \geq 5$  cm). No estágio inicial foram registradas quatro espécies, no estágio médio seis e no avançado dez, corroborando estudos que demonstram que em estágios mais conservados de regeneração natural há um maior número de espécies de Myrtaceae (LEITÃO FILHO, 1993; COLONETTI et al., 2009). Estas espécies possuem alta dependência de interação com a fauna por meio da polinização e da dispersão, o que pode justificar sua grande abundância na Mata Atlântica (PASETTO, 2008), assim como em estágios mais avançados de sucessão.

Os gêneros com maior número de espécies foram *Myrcia* (sete espécies) *Ocotea* e *Miconia* (seis), *Eugenia* (cinco) e *Nectandra* (quatro). Estudos regionais apontam que os gêneros com maior número de espécies são *Myrcia*, *Eugenia* e *Ocotea* (PASETTO, 2008; MARTINS, 2010). *Miconia* e *Eugenia* apresentaram baixo número de indivíduos adultos estando representados por três e um, respectivamente, estando a riqueza de espécies encontrada atribuída à amostragem dos grupos 2 e 3 que estava abaixo do diâmetro de inclusão ( $DAP \geq 5$  cm).

O diagrama de Venn (Figura 3) mostra o número de espécies em comum entre os estágios sucessionais inicial (INI), médio (MED) e avançado (AVA), com estes últimos apresentando maior número de espécies em comum. No entanto, as espécies que ocorreram exclusivamente nos ambientes INI e AVA estavam representadas com número expressivamente menor. Venzke (2013), em estudo semelhante, também constatou menor número de espécies em comum entre os estágios INI e AVA, ratificando resultado já esperado, pois, espécies que tem maior dependência de sol terão dificuldade em se estabelecer em locais sombreados, e o contrário também é válido.

Figura 3 - Diagrama de Venn com indicação do número de espécies dos diferentes estágios sucessionais.



As cinco espécies que ocorreram exclusivamente em ambientes de estágio inicial (INI), foram *Abarema langsdorfii*, *Casearia obliqua*, *Miconia budlejoides*, *Mimosa bimucronata* e *Solanum pseudoquina* (Figura 3), sugerindo que a dinâmica ou substituição das espécies em ambientes florestais ocorre rapidamente.

Espécies comuns entre os estágios secundário inicial (INI) e médio (MED), em sua grande maioria, são categorizadas como espécies pioneiras e secundárias iniciais (15 espécies), as quais sejam *Eugenia involucrata*, *Casearia silvestris*, *Clethra scabra*, *Aegiphila integrifolia*, *Allophylus edulis*, *Casearia decandra*, *Citharexylum myrianthum*, *Cecropia glaziovii*, *Luehea divaricata*, *Machaerium stipitatum*, *Piptocarpha axillaris*, *Pseudobombax grandiflorum*, *Roupala montana*, *Trema micrantha* e *Zanthoxylum rhoifolium*, espécies estas que tendem a se desenvolver em clareiras ou em bordas de florestas, estando mais adaptadas a ambientes com maior incidência luminosa (LEITÃO FILHO, 1993; BRANCALION; GANDOLFI; RODRIGUES, 2015).

Em estudo semelhante, porém em outra tipologia florestal, Gandolfi (1991) registrou a ocorrência de *Trema micrantha* e *Cecropia* sp., espécies típicas de clareiras em áreas jovens e maduras, com apenas cinco indivíduos em cinco parcelas de 20x20m. O autor ressalta que o caráter inicial de uma floresta está relacionado a diversos fatores físicos e biológicos e não apenas ao fator clareira em particular. No presente estudo *C. glaziovii* e *T. micrantha* apresentaram tendência ao ocorrer de

forma agrupada, estando presentes somente nos estágios iniciais e intermediários, restritas a poucas parcelas, formando nestas aglomerados de indivíduos, o que contrapõe os dados do autor supra mencionado. Das espécies que ocorreram exclusivamente em ambientes de estágio médio (MED), 16 pertencem às categorias pioneiras e secundárias iniciais: *Ilex theezans*, *Ouratea salicifolia*, *Sapium glandulatum*, *Senna multijuga*, *Aiouea saligna*, *Inga sessilis*, *Inga vera*, *Lonchocarpus cultratus*, *Casearia hexandra*, *Alchornea glandulosa*, *Erythroxylum deciduum*, *Myrcia catharinensis*, *Myrsine umbellata*, *Pisonia ambigua*, *Vitex megapotamica* e *Xylosma pseudosalzmannii*. Embora apresente composição florística mais diversificada e com espécies características dos estágios finais de sucessão, a influência das espécies iniciais ainda continua muito forte (GANDOLFI, 1991; LEITÃO FILHO, 1993).

Das espécies que ocorreram exclusivamente em ambientes de estágio avançado (AVA), sete pertencem às categorias secundária tardia e clímax, destacando-se *Ardisia guianensis*, *Eugenia beaurepaireiana*, *Chionanthus filiformis*, *Maclura tinctoria*, *Myrcia tijuensis*, *Psidium myrtoides* e *Ficus luschnathiana*. Venzki (2013), em Floresta Estacional Semidecidual no estado do Rio Grande do Sul, registrou maior número de espécies exclusivas no estágio avançado, contrapondo os dados deste estudo, que registrou maior número de espécies em estágio médio de sucessão. Tal fato pode ser explicado por este estágio possuir número maior de parcelas, embora estas fossem do mesmo tamanho, e por conter espécies comuns às fases iniciais e finais de sucessão.

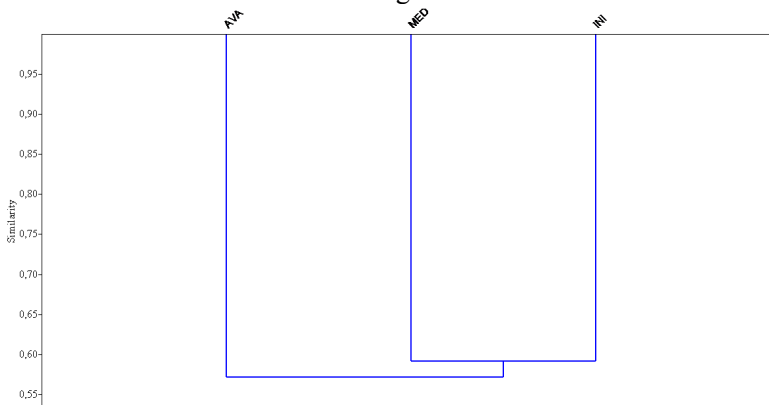
Das espécies que ocorreram em ambientes MED e AVA citam-se apenas oito espécies enquadradas nos estágios iniciais de sucessão, predominando espécies características dos estágios finais, destacando-se *Bathysa australis*, *Guarea macrophylla*, *Magnolia ovata*, *Mollinedia schottiana*, *Mollinedia triflora*, *Myrceugenia miersiana*, *Myrcia anacardiifolia*, *Ocotea odorifera*, *Sloanea guianensis*, *Virola bicuhyba*, *Marlierea eugenioides*, *Trichilia pallens*, *Mollindia clavigera*, *Protium kleinii* e *Posoqueria latifolia*. Estas espécies apresentaram forte tendência para desenvolverem-se no sub-bosque permanentemente sombreado, com indivíduos arbóreos de pequeno e grande porte, que se desenvolvem lentamente em ambientes umbrófilos, podendo atingir o dossel ou serem emergentes (LEITÃO FILHO, 1993; BRANCALION; GANDOLFI; RODRIGUES, 2015).

Das 22 espécies comuns a todos os estágios, representado tanto por espécies de estágios iniciais quanto finais de sucessão, destacam-se *Aegiphila brachiata*, *Alchornea triplinervia*, *Cabralea canjerana*,

*Campomanesia xanthocarpa*, *Casearia sylvestris*, *Cedrela fissilis*, *Cupania vernalis*, *Esenbeckia grandiflora*, *Hieronyma alchorneoides*, *Jacaranda puberula*, *Lamanonia ternata*, *Matayba intermedia*, *Psychotria vellosiana*, *Nectandra oppositifolia* e *Myrcia splendens*, espécies estas que se desenvolvem em clareiras pequenas ou mais raramente no sub-bosque em condições de sombreamento, podendo também ocorrer em áreas de antigas clareiras ao lado de espécies pioneiras (LEITÃO FILHO, 1993; BRANCALION; GANDOLFI; RODRIGUES, 2015).

Pelo índice de similaridade de Jaccard (Figura 4), ocorreu semelhança entre todos os estágios sucessionais, obtendo-se números muito próximos, porém com maior similaridade entre os estágios inicial e médio. Guapyassú (1994) constatou maior similaridade entre os estágios médio e avançado de sucessão. Muitas espécies são comuns a todos os estágios sucessionais, o que dificulta uma melhor compreensão gráfica dos dados. Porém, neste estudo é justificado pelos critérios adotados ao separar os estágios de sucessão considerando a densidade de espécies iniciais nas unidades amostrais.

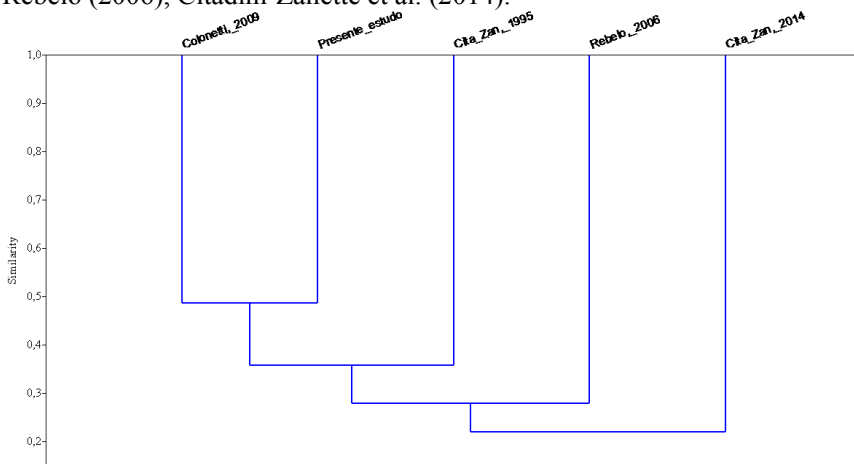
Figura 4- Similaridade florística obtida pelo índice de Jaccard entre os diferentes ambientes de estágios sucessionais trechos estudados ao longo da Bacia Hidrográfica do Rio Urussanga, sul de Santa Catarina, onde: AVA= estágio avançado de sucessão, MED= estágio médio de sucessão e INI= estágio inicial de sucessão.



Ao comparar a similaridade florística entre este estudo com outros realizados próximos à região, a grande maioria teve semelhança

florística. Apenas Citadini-Zanette et al. (2014) não obteve similaridade, possivelmente por a amostragem englobar grupos de diferentes hábitos como herbáceas terrícolas, epífitos e lianas. Colonetti et al. (2009) destacou-se por atingir valor próximo a 0,5 para o índice de similaridade de Jaccard, possivelmente relacionado à maior proximidade das áreas amostradas.

Figura 5 - Similaridade florística obtida pelo Índice de Jaccard entre o presente estudo e outros realizados próximos à área amostrada, sendo eles Colonetti et al. (2009), presente estudo, Citadini-Zanette (1995), Rebelo (2006), Citadini-Zanette et al. (2014).



## 3.2 ESTRUTURA FITOSSOCIOLÓGICA E DINÂMICA DA VEGETAÇÃO

### 3.2.1 Estágio inicial de sucessão

No estágio inicial de sucessão foram amostradas 63 espécies (Tabela 2) sendo 60 nativas e três exóticas (*Ligustrum lucidm* W. T. Aiton, *Diospyros kaki* Thunb., *Eucalytus* sp.) A presença destas espécies exóticas pode ser considerada como resquício das propriedades que existiam nas áreas estudadas em épocas passadas. As três espécies

exóticas ocorreram na fase inicial de sucessão, devido ao seu abandono mais recente, por plantações comerciais ou ainda para fins paisagísticos.

A soma dos valores de importância (VI) das quatro famílias com maior representatividade equivale a mais da metade do valor total. As famílias com maior VI foram Euphorbiaceae (62,7), Myrtaceae (41,7), Lauraceae (25,0) e Fabaceae (23,1), diferindo a ordem da contribuição por riqueza de cada família. Gandolfi (1991) obteve resultados semelhantes, em que, das quatro famílias com maior valor de importância, três se repetiram neste estudo. Na ordem das famílias registradas pelo autor, Myrtaceae obteve o nono lugar em termos de VI. No presente trabalho ficou em segundo lugar em VI, devido a maior frequência e densidade de *Myrcia splendens* (Tabela 2), como também por ser mais abundante em florestas ombrófilas do que em florestas estacionais, como foi o estudo realizado por Gandolfi (1991), estando uma maior diversidade de Myrtaceae associada à proximidade com o oceano (MURRY, SMITH, 2009).

*Myrcia splendens* foi encontrada em todos os estágios sucessionais e sua maior contribuição deu-se no estágio inicial. Brandão (2011) ratifica este resultado relatando que a espécie apresenta tendência a agrupar-se, tendo ocorrência comum em ambientes de bordas de fragmentos florestais.

Tabela 2 -Espécies encontradas nos trechos estudados da mata ciliar no estágio inicial de sucessão ao longo da Bacia Hidrográfica do Rio Urussanga e seus respectivos descritores estruturais, grupos ecológicos, síndromes de polinização e de dispersão, onde: FA= Frequência Absoluta, FR= Frequência Relativa, DA= Densidade Absoluta, DR= Densidade Relativa, DoA= Dominância Absoluta, DoR= Dominância Relativa, VI= Valor de Importância, Ge= Grupo ecológico: Pio= Pioneira, Sin = Secundária inicial, Sta = Secundária tardia, Cli = Clímax, Poli= síndrome de Polinização: Zoo = Zoofílica, Ane = Anemofílica, Disp= síndrome de Dispersão: Ane = Anemocórica, Auto = Autocórica, Zoo = Zoocórica.

Espécies	FA	FR	DA	DR	DoA	DoR	VI	Ge	Poli	Disp
<i>Alchornea triplinervia</i>	57,14	6,72	292,86	17,45	6,83	25,66	49,83	Sin	zoo	zoo
<i>Myrcia splendens</i>	64,29	7,56	157,14	9,36	1,90	7,13	24,06	Sta	zoo	zoo
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	21,43	2,52	50,00	2,98	2,68	10,06	15,56	Pio	zoo	auto

Espécies	FA	FR	DA	DR	DoA	DoR	VI	Ge	Poli	Disp
<i>Nectandra membranacea</i>	21,43	2,52	42,86	2,55	1,33	5,00	10,08	Sta	zoo	zoo
<i>Tetrorchidium rubrivenium</i>	35,71	4,20	35,71	2,13	0,63	2,38	8,71	Sin	ane	zoo
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	14,29	1,68	28,57	1,70	1,40	5,27	8,66	Sta	zoo	zoo
<i>Matayba intermedia</i>	28,57	3,36	35,71	2,13	0,79	2,96	8,45	Sta	zoo	zoo
<i>Tabernaemontana catharinensis</i>	14,29	1,68	57,14	3,40	0,66	2,49	7,57	Pio	zoo	zoo
<i>Allophylus edulis</i>	21,43	2,52	50,00	2,98	0,51	1,90	7,40	Sin	zoo	zoo
<i>Cabralea canjerana</i>	28,57	3,36	42,86	2,55	0,36	1,35	7,27	Sta	zoo	zoo
<i>Miconia cabucu</i>	14,29	1,68	71,43	4,26	0,35	1,31	7,25	Pio	zoo	zoo
<i>Myrcia brasiliensis</i>	21,43	2,52	28,57	1,70	0,79	2,96	7,18	Sta	zoo	zoo
<i>Jacaranda puberula</i>	28,57	3,36	35,71	2,13	0,18	0,69	6,18	Pio	zoo	ane
<i>Psychotria vellosiana</i>	28,57	3,36	28,57	1,70	0,25	0,93	5,99	Sta	zoo	zoo
<i>Esenbeckia grandiflora</i>	7,14	0,84	64,29	3,83	0,31	1,15	5,82	Sin	zoo	auto
<i>Casearia obliqua</i>	14,29	1,68	42,86	2,55	0,37	1,40	5,64	Sin	zoo	zoo
<i>Myrsine coriacea</i>	14,29	1,68	35,71	2,13	0,29	1,09	4,90	Sin	ane	zoo
<i>Trema micrantha</i>	14,29	1,68	35,71	2,13	0,24	0,90	4,70	Pio	zoo	zoo
<i>Euterpe edulis</i>	21,43	2,52	28,57	1,70	0,12	0,46	4,69	Cli	zoo	zoo
<i>Nectandra oppositifolia</i>	14,29	1,68	21,43	1,28	0,27	1,02	3,98	Sta	zoo	zoo
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	14,29	1,68	14,29	0,85	0,35	1,31	3,84	Pio	zoo	auto
<i>Aspidosperma olivaceum</i>	14,29	1,68	21,43	1,28	0,19	0,73	3,69	Cli	zoo	ane
<i>Alsophila setosa</i>	14,29	1,68	21,43	1,28	0,18	0,69	3,65	Cli	-	-
<i>Lamanonia ternata</i>	14,29	1,68	21,43	1,28	0,18	0,66	3,62	Pio	zoo	ane
<i>Guapira opposita</i>	14,29	1,68	21,43	1,28	0,14	0,54	3,50	Sin	zoo	zoo
<i>Cyathea delgadii</i>	7,14	0,84	14,29	0,85	0,43	1,60	3,29	Cli	ne	ne
<i>Campomanesia rhombea</i>	7,14	0,84	28,57	1,70	0,09	0,33	2,88	Sta	zoo	zoo
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	7,14	0,84	14,29	0,85	0,31	1,16	2,85	Pio	zoo	zoo



Espécies	FA	FR	DA	DR	DoA	DoR	VI	Ge	Poli	Disp
<i>Cupania vernalis</i>	14,29	1,68	14,29	0,85	0,06	0,21	2,74	Pio	zoo	zoo
<i>Aegiphila brachiata</i>	14,29	1,68	14,29	0,85	0,05	0,20	2,73	Sin	zoo	zoo
<i>Cecropia glaziovii</i>	7,14	0,84	14,29	0,85	0,27	1,00	2,69	Pio	zoo	zoo
<i>Ocotea puberula</i>	7,14	0,84	14,29	0,85	0,23	0,85	2,55	Cli	zoo	zoo
<i>Nectandra leucantha</i>	7,14	0,84	14,29	0,85	0,20	0,77	2,46	Sta	zoo	zoo
<i>Ocotea nunesiana</i>	7,14	0,84	7,14	0,43	0,28	1,05	2,31	Cli	zoo	zoo
<i>Nectandra megapotamica</i>	7,14	0,84	7,14	0,43	0,27	1,02	2,28	Cli	zoo	zoo
<i>Casearia sylvestris</i>	7,14	0,84	14,29	0,85	0,08	0,29	1,98	Sin	zoo	zoo
<i>Xylopia brasiliensis</i>	7,14	0,84	7,14	0,43	0,16	0,62	1,88	Sta	zoo	zoo
<i>Chrysophyllum inornatum</i>	7,14	0,84	14,29	0,85	0,05	0,18	1,88	Pio	zoo	zoo
<i>Bauhinia forficata</i>	7,14	0,84	14,29	0,85	0,04	0,14	1,83	Pio	zoo	zoo
<i>Eugenia involucrata</i>	7,14	0,84	7,14	0,43	0,11	0,41	1,68	Pio	zoo	zoo
<i>Abarema langsdorfii</i>	7,14	0,84	7,14	0,43	0,11	0,39	1,66	Sin	zoo	auto
<i>Pseudobombax grandiflorum</i>	7,14	0,84	7,14	0,43	0,09	0,34	1,61	Pio	zoo	ane
<i>Piptocarpha axillaris</i>	7,14	0,84	7,14	0,43	0,09	0,32	1,59	Pio	zoo	ane
<i>Miconia budlejoides</i>	7,14	0,84	7,14	0,43	0,07	0,26	1,53	Sti	zoo	zoo
<i>Guatteria australis</i>	7,14	0,84	7,14	0,43	0,06	0,23	1,50	Sta	zoo	zoo
<i>Actinostemon concolor</i>	7,14	0,84	7,14	0,43	0,05	0,20	1,47	Sta	ane	auto
<i>Casearia decandra</i>	7,14	0,84	7,14	0,43	0,05	0,19	1,46	Pio	zoo	zoo
<i>Annona sylvatica</i>	7,14	0,84	7,14	0,43	0,04	0,16	1,43	Sta	zoo	zoo
<i>Ficus adhatodifolia</i>	7,14	0,84	7,14	0,43	0,04	0,16	1,42	Sta	zoo	zoo
<i>Mimosa scabrella</i>	7,14	0,84	7,14	0,43	0,03	0,12	1,39	Pio	zoo	auto
<i>Sebastiania argutidens</i>	7,14	0,84	7,14	0,43	0,02	0,09	1,36	Pio	ane	auto
<i>Hieronyma alchorneoides</i>	7,14	0,84	7,14	0,43	0,02	0,08	1,35	Sin	zoo	zoo
<i>Aegiphila integrifolia</i>	7,14	0,84	7,14	0,43	0,02	0,07	1,34	Pio	zoo	zoo

Espécies	FA	FR	DA	DR	DoA	DoR	VI	Ge	Poli	Disp
<i>Cinnamomum pseudoglaziovii</i>	7,14	0,84	7,14	0,43	0,02	0,07	1,34	Cli	zoo	zoo
<i>Cedrela fissilis</i>	7,14	0,84	7,14	0,43	0,02	0,06	1,33	Sta	zoo	zoo
<i>Machaerium stipitatum</i>	7,14	0,84	7,14	0,43	0,02	0,06	1,33	Pio	zoo	ane
<i>Sorocea bonplandii</i>	7,14	0,84	7,14	0,43	0,02	0,06	1,33	Sta	zoo	zoo
<i>Luehea divaricata mart</i>	7,14	0,84	7,14	0,43	0,01	0,05	1,32	Sin	zoo	auto
<i>Rudgea jasminoides</i>	7,14	0,84	7,14	0,43	0,01	0,05	1,32	Cli	zoo	zoo

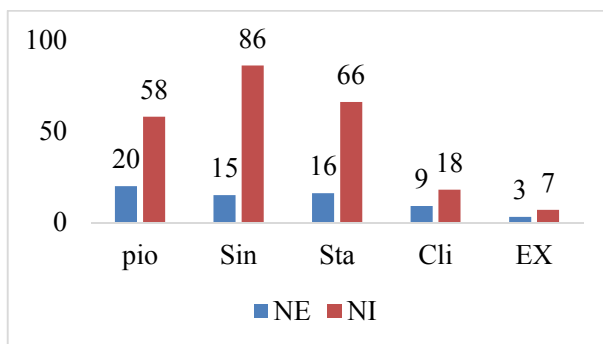
As espécies de dossel tendem a ser substituídas lentamente dividindo a ocorrência de espécies pioneiras de longa duração que dominam o dossel por grandes períodos de tempo, diferentemente do sub-bosque, que possui uma substituição mais rápida. Segundo Peña-Claros(2003), espécies pioneiras de longa duração podem perdurar de 50 a 100 anos, podendo levar muito tempo para ter semelhança com florestas maduras, podendo citar como exemplo *C. fissilis*. Estes dados reforçam a amostragem de *A. triplinervia* e *P. gonoacantha* em estágios mais avançados de sucessão, pois estas espécies possuem ciclo de vida mais longo e, por viverem muitos anos, fazem parte do dossel, diminuindo sua densidade e aumentando sua área basal. Estudos próximos à região estudada apontam que *A. triplinervia* ocorre em ambiente avançado de regeneração natural, destacando-se pela frequência e dominância e, neste estágio, a espécie encontra-se em uma progressiva substituição florestal (SMITH; DOWNS; KLEIN,1988; CAMPOS et al., 2011; GUISLON, 2014), o que apoia os resultados obtidos. *A. triplinervia* apresentou maior densidade nas áreas iniciais, diminuindo em áreas mais avançadas, com aumento na dominância, devido a seus diâmetros maiores.

Das três espécies com maior valor de importância, *P. gonoacantha* destacou-se principalmente pelo maior valor de dominância, tendo sido amostrada em todos os estágios sucessionais e nas diferentes classes de altura. Ferreira et al. (2001) ressalta que a plântula desta espécie, tem crescimento reduzido pela inundação, porém, sem apresentar sintomas característicos de plantas intolerantes, como necrose e senescência foliar. *P. gonoacantha*, também mostrou-se

tolerante a diferentes intensidades luminosas, detectado neste estudo por suas plântulas encontradas em diversificados estágios sucessionais.

Muitos autores observaram maior riqueza de espécies no estágio avançado de regeneração natural, com menor número nos estágios iniciais, sendo dominada nesta fase por espécies pioneiras e secundárias iniciais (BUDOWSKI, 1966, 1970; PEÑA-CLAROS, 2003, SAWCZUK et al., 2012; VENZKI, 2013), que ratifica o presente estudo, em que o estágio inicial foi dominado por espécies pioneiras e secundárias iniciais, com 63,2% dos indivíduos (Figura 6). Leitão Filho (1993) ressalta que, para áreas iniciais com perturbação ocorrida entre 10 e 15 anos, o percentual de espécies pioneiras e secundárias iniciais chega a 74,2% com 85,7% dos indivíduos.

Figura 6 - Número de espécies e indivíduos por categoria sucessional, encontrados nos trechos de mata ciliar amostrados ao longo da Bacia Hidrográfica do Rio Urussanga, sul de Santa Catarina, onde: NE= Número de Espécies, NI= Número de Indivíduos, Pio= Pioneira, Sin= Secundária inicial, Sta= Secundária tardia, Cli= Clímax, Ex= Exóticas.

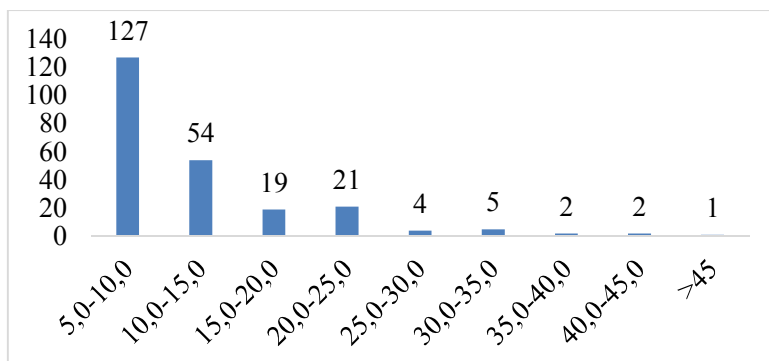


*Euterpe edulis*, *Cyathea delgadii*, *Alsophila setosa* e *Nectandra megapotamica*, que são características dos estágios finais de sucessão, apresentaram-se pouco frequentes neste estágio, sugerindo que estas espécies ainda estão se estabelecendo na área evidenciando ainda mais que estas áreas selecionadas para amostragem estão nos estágios mais iniciais de sucessão. Ressalta-se que *M. schottiana* e *M. triflora*, não foram amostradas neste estágio sucessional como adultas, pois não

possuíam DAP suficiente para inclusão, denotando que estas espécies estão chegando nestes fragmentos.

Entre as classes de DAP obtidas no estágio inicial (Figura 7) a maior concentração ocorreu na primeira classe e o diâmetro máximo atingido para a última classe foi de 47 cm. Em estudos regionais, com vegetação em estágio avançado, foram registrados espécimes com diâmetros entre 70 e 100 cm (PASETTO, 2008; COLONETTI et al., 2009; GUISLON, 2014). No presente estágio, por encontraram-se em áreas iniciais de sucessão, não ocorreram diâmetros elevados, sendo o DAP médio de 11,9 cm. Este resultado aproximou-se do obtido por Guapyassú (1994), que registrou diâmetro médio semelhante.

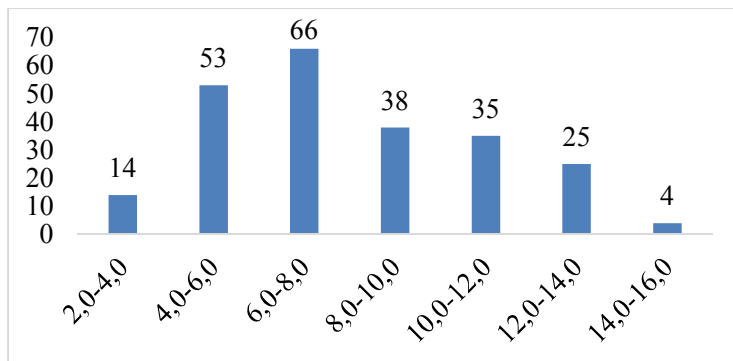
Figura 7 - Número de indivíduos do estágio inicial de sucessão e suas respectivas classes de diâmetro (cm), amostrados nos trechos de mata ciliar ao longo da Bacia Hidrográfica do Rio Urussanga, sul de Santa Catarina.



Pelas classes de altura obtidas (Figura 8), os indivíduos estão concentrados nas primeiras classes entre 4 e 12 m. Na última classe, observou-se redução no número de indivíduos (quatro), com altura máxima obtida de 16 m e a altura média de 8,4 m. Estudos em condições semelhantes apontam para maior concentração de indivíduos nas alturas entre 5 e 10 m. Pasetto (2008); Colonetti et al. (2009) e Guislon (2014) encontraram alturas máximas entre 20 e 23 m, elucidando que os ambientes selecionados para este estudo encontram-

se em condições iniciais de sucessão. Reforçando esta ideia, Guapyassú (1994) obteve altura máxima de 13 m para estágio inicial.

Figura 8 - Número de indivíduos do estágio inicial de sucessão e suas respectivas classes de altura(m), amostrados nos trechos de mata ciliar ao longo da Bacia Hidrográfica do Rio Urussanga, sul de Santa Catarina.



### 3.2.2 Regeneração natural do estágio inicial

A regeneração natural das áreas iniciais somou 80 espécies pertencentes a 38 famílias (Tabela 3). Destas, com maior número de espécies, destacaram-se Myrtaceae (13 espécies), Lauraceae (seis), Fabaceae, Meliaceae e Rubiaceae (quatro espécies cada). Estudos de regeneração natural em florestas também apontam Myrtaceae e Lauraceae como as famílias com maior número de espécies (CALDATO et al., 1996; HIGUCHI et al., 2005). Outro estudo realizado por Souza (2015), em condições semelhantes, estende também a representatividade à Rubiaceae e Fabaceae, apoiando os dados obtidos no presente estudo.

As cinco famílias com maiores valores de Regeneração Natural Total (RNT) foram Sapindaceae (18,1), Myrtaceae (14,9), Nyctaginaceae (11,7), Lauraceae (6,6) e Arecaceae (6,3). Os percentuais de espécies amostradas por estágio sucessional estão assim distribuídos: pioneiras (24%), secundária inicial (18%), secundária tardia (39%) e climácicas (19%), com alta influência dos estágios finais de sucessão. Estes percentuais encontrados indicam que está ocorrendo substituição

de espécies de grupos iniciais de sucessão ecológica para aquelas de final de sucessão, embora este processo seja gradual. Schorn (2006) corrobora os dados obtidos relatando que no estágio inicial a regeneração natural das espécies pioneiras, altamente dominantes no estágio adulto, não ocorre mais com abundância, pois estão sendo gradualmente substituídas pelas espécies climácicas menos exigentes à luz.

Tabela 3 -Regeneração Natural Total do Estágio Inicial, onde: RNTG1= Regeneração Natural Total do Grupo 1 com altura entre 0,2 a 1 m; RNTG2= Regeneração Natural Total do Grupo 2 com altura maior de 1 até 3 m; RNTG3= Regeneração Natural Total do Grupo 3, com altura maior que 3 m e DAP<5 cm e RNT= Regeneração Natural Total das espécies, obtida pela soma dos três grupos amostrados. Ge = Grupo ecológico: Pio= Pioneira, Sin = Secundária inicial, Sta = Secundária tardia, Cli = Clímax, Poli= síndrome de Polinização: Zoo = Zoofílica, Ane = Anemofílica; Disp= síndrome de Dispersão: Ane = Anemocórica; Auto = Autocórica, Zoo = Zoocórica.

Especies	RNTG1	RNTG2	RNTG3	RNT	Ge	Poli	Disp
<i>Guapira opposita</i>	9,85	1,90	0,00	11,75	Sin	zoo	zoo
<i>Cupania vernalis</i>	8,80	1,83	0,60	11,23	Pio	zoo	zoo
<i>Eugenia involucrata</i>	2,29	1,97	0,82	5,09	Pio	zoo	zoo
<i>Matayba intermedia</i>	2,85	1,54	0,31	4,71	Sta	zoo	zoo
<i>Rudgea jasminoides</i>	3,79	0,60	0,29	4,68	Cli	zoo	zoo
<i>Euterpe edulis</i>	3,82	0,29	0,00	4,10	Cli	zoo	zoo
<i>Myrcia splendens</i>	2,93	0,46	0,00	3,39	Sta	zoo	zoo
<i>Sebastiania argutidens</i>	1,74	1,02	0,43	3,20	Pio	ane	auto
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	1,21	0,97	0,00	2,18	Sta	zoo	zoo
<i>Myrsine coriacea</i>	2,14	0,00	0,00	2,14	Sin	ane	zoo
<i>Leandra dasytricha</i>	1,42	0,72	0,00	2,14	Sin	zoo	zoo
<i>Allophylus edulis</i>	1,52	0,31	0,29	2,13	Sin	zoo	zoo
<i>Cabralea canjerana</i>	0,89	0,58	0,58	2,04	Sta	zoo	zoo

Especies	RNTG1	RNTG2	RNTG3	RNT	Ge	Poli	Disp
<i>Guarea macrophylla</i>	1,63	0,14	0,14	1,91	Cli	zoo	zoo
<i>Nectandra oppositifolia</i>	1,11	0,31	0,48	1,91	Sta	zoo	zoo
<i>Esenbeckia grandiflora</i>	1,32	0,20	0,37	1,88	Sin	zoo	auto
<i>Nectandra megapotamica</i>	1,43	0,29	0,00	1,72	Cli	zoo	zoo
<i>Myrcia brasiliensis</i>	1,29	0,29	0,14	1,72	Sta	zoo	zoo
<i>Mollinedia schottiana</i>	0,98	0,43	0,14	1,55	Cli	zoo	zoo
<i>Alchornea triplinervia</i>	0,00	1,11	0,43	1,54	Sin	zoo	zoo
<i>Jacaranda puberula</i>	1,08	0,14	0,29	1,51	Pio	zoo	ane
<i>Myrcia spectabilis</i>	1,36	0,00	0,00	1,36	Sta	zoo	zoo
<i>Mollinedia triflora</i>	0,67	0,43	0,14	1,24	Cli	zoo	zoo
<i>Ocotea teleiandra</i>	1,09	0,00	0,00	1,09	Sta	zoo	zoo
<i>Myrceugenia miersiana</i>	0,67	0,31	0,00	0,98	Sta	zoo	zoo
<i>Schefflera calva</i>	0,67	0,29	0,00	0,95	Sta	zoo	zoo
<i>Trichilia lepidota</i>	0,22	0,72	0,00	0,94	Cli	zoo	zoo
<i>Cordia silvestris</i>	0,75	0,14	0,00	0,90	Pio	zoo	ane
<i>Nectandra membranacea</i>	0,89	0,00	0,00	0,89	Sta	zoo	zoo
<i>Aegiphila integrifolia</i>	0,55	0,31	0,00	0,86	Pio	zoo	zoo
<i>Mimosa scabrella</i>	0,22	0,63	0,00	0,85	Pio	zoo	auto
<i>Endlicheria paniculata</i>	0,67	0,14	0,00	0,81	Sta	zoo	zoo
<i>Casearia obliqua.</i>	0,65	0,14	0,00	0,79	Sin	zoo	zoo
<i>Annona rugulosa</i>	0,77	0,00	0,00	0,77	Sta	zoo	zoo
<i>Clethra scabra</i>	0,67	0,00	0,00	0,67	Pio	zoo	ane
<i>Miconia cabucu</i>	0,22	0,29	0,14	0,65	Pio	zoo	zoo
<i>Ouratea parviflora</i>	0,44	0,17	0,00	0,61	Sin	zoo	zoo
<i>Vernonanthura discolor</i>	0,55	0,00	0,00	0,55	Pio	zoo	ane

Especies	RNTG1	RNTG2	RNTG3	RNT	Ge	Poli	Disp
<i>Casearia decandra</i>	0,22	0,00	0,29	0,51	Pio	zoo	zoo
<i>Magnolia ovata</i>	0,33	0,14	0,00	0,47	Sta	zoo	zoo
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	0,44	0,00	0,00	0,44	Pio	zoo	zoo
<i>Eugenia uruguayensis</i>	0,44	0,00	0,00	0,44	Cli	zoo	zoo
<i>Faramea montevidensis</i>	0,44	0,00	0,00	0,44	Cli	zoo	zoo
<i>Machaerium stiptatum</i>	0,44	0,00	0,00	0,44	Pio	zoo	ane
<i>Psychotria vellosiana</i>	0,44	0,00	0,00	0,44	Sta	zoo	zoo
<i>Roupala montana</i>	0,44	0,00	0,00	0,44	Sin	zoo	ane
<i>Solanum pseudoquina</i>	0,44	0,00	0,00	0,44	Pio	zoo	zoo
<i>Sorocea bonplandii</i>	0,44	0,00	0,00	0,44	Sta	zoo	zoo
<i>Myrcia anacardiifolia</i>	0,43	0,00	0,00	0,43	Cli	zoo	zoo
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	0,43	0,00	0,00	0,43	Pio	zoo	auto
<i>Eugenia bacopari</i>	0,22	0,14	0,00	0,37	Sta	zoo	zoo
<i>Hyeronima alchorneoides</i>	0,22	0,00	0,14	0,37	Sin	zoo	zoo
<i>Lamanonia ternata</i>	0,22	0,00	0,14	0,37	Pio	zoo	ane
<i>Citharexylum myrianthum</i>	0,33	0,00	0,00	0,33	Sin	zoo	zoo
<i>Meliosma sellowii</i>	0,33	0,00	0,00	0,33	Sta	zoo	zoo
<i>Mollinedia</i> sp.	0,33	0,00	0,00	0,33	Cli	zoo	zoo
<i>Marlierea excoriata</i>	0,00	0,31	0,00	0,31	Sta	zoo	zoo
<i>Prunus myrtifolia</i>	0,00	0,17	0,14	0,31	Sin	zoo	zoo
<i>Bunchosia maritima</i>	0,00	0,29	0,00	0,29	Sta	zoo	zoo
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	0,00	0,14	0,14	0,29	Pio	zoo	auto
<i>Tabernaemontana catharinensis</i>	0,00	0,14	0,14	0,29	Pio	zoo	zoo
<i>Xylopiya brasiliensis</i>	0,00	0,29	0,00	0,29	Sta	zoo	zoo
<i>Alsophila setosa</i>	0,22	0,00	0,00	0,22	Cli	-	-



Especies	RNTG1	RNTG2	RNTG3	RNT	Ge	Poli	Disp
<i>Cestrum amictum</i>	0,22	0,00	0,00	0,22	Sta	zoo	zoo
<i>Chrysophyllum inornatum</i>	0,22	0,00	0,00	0,22	Pio	zoo	zoo
<i>Cordia concolor</i>	0,22	0,00	0,00	0,22	Cli	zoo	zoo
<i>Garcinia gardneriana</i>	0,22	0,00	0,00	0,22	Sta	zoo	zoo
<i>Cyathea delgadoii</i>	0,00	0,17	0,00	0,17	Cli	-	-
<i>Calyptranthes lucida</i>	0,00	0,14	0,00	0,14	Sta	zoo	zoo
<i>Campomanesia guaviroba</i>	0,00	0,14	0,00	0,14	Sta	zoo	zoo
<i>Casearia sylvestris</i>	0,00	0,14	0,00	0,14	Sin	zoo	zoo
<i>Cedrela fissilis</i>	0,00	0,00	0,14	0,14	Sta	zoo	zoo
<i>Ficus adhatodifolia</i>	0,00	0,14	0,00	0,14	Sta	zoo	zoo
<i>Guatteria australis</i>	0,00	0,14	0,00	0,14	Sta	zoo	zoo
<i>Hirtella hebeclada</i>	0,00	0,14	0,00	0,14	Sta	zoo	zoo
<i>Lafoensia vandelliana</i>	0,00	0,14	0,00	0,14	Sta	zoo	zoo
<i>Marlierea silvatica</i>	0,00	0,14	0,00	0,14	Sta	zoo	zoo
<i>Ocotea elegans</i>	0,00	0,14	0,00	0,14	Cli	zoo	zoo
<i>Pera glabrata</i>	0,00	0,14	0,00	0,14	Sta	ane	zoo

Das três espécies com o maior valor de importância (VI) no estágio adulto (Tabela 2), *A. triplinervia* e *P. gonoacantha* não possuem indivíduos na menor classe de altura (Tabela 3), sugerindo que são fortemente heliófitas, além de estar ocorrendo substituição gradual dessas espécies. *P. gonoacantha* foi amostrada como regenerante em todos os estágios sucessionais, o que indica que esta espécie têm menor dependência à luminosidade. Em contrapartida, *M. splendens* apresenta alto VI na classe de adultos, assim como nas menores classes de altura, apresentando tendência a regenerar-se bem, tanto em ambientes sombreados como em ambientes com forte luminosidade (ROLLET, 1978). Martins (2005) caracteriza esta espécie como pioneira, com características também de secundária inicial de sub-bosque (CITADINI-

ZANETTE, 1995), concordando com os dados obtidos no presente estudo.

*Guapira opposita* apresentou maior valor de regeneração natural total, destacando-se nas duas primeiras classes de altura, estando ausente apenas na classe com mais de três metros (Tabela 3) e, como adulto, apresentou apenas três indivíduos. Reitz (1970) cita que *G. opposita* é uma espécie seletiva higrófito associada, principalmente, aos estágios climácicos, sendo pouco frequente nas associações dominadas por *A. triplinervea*. Contrapondo estes dados, Souza (2015) registrou em seu estudo grande influência de *A. triplinervea*, associada a alta regeneração de *G. opposita*.

*Cupania vernalis* possui o segundo maior valor de regeneração natural total, principalmente obtido nas duas primeiras classes, com posterior decréscimo na terceira (Tabela 3). Reitz (1980) confirma os dados obtidos quando relata que a espécie possui características de heliófito e mesófito, que pode ocorrer em florestas primárias e nos estágios mais iniciais de sucessão. Caldato et al. (1996) reafirmam os dados aqui obtidos referindo a *C. vernalis* como uma das espécies que está melhor representada entre as classes de tamanho, pois há uma sequência mais regular nas suas fases de crescimento, havendo maior probabilidade de chegar à fase adulta.

A regeneração de *E. involucrata* se deu com muita abundância no estágio inicial e com tendência a ocorrer agrupada, porém na fase adulta foi registrado apenas um indivíduo. Tonetto (2013) relata que a ocorrência agrupada em áreas preservadas corresponde à concentração de indivíduos em poucas parcelas. Neste estudo, *E. involucrata* teve grande frequência nas áreas iniciais de sucessão.

Comparando a composição das espécies do estágio adulto com o estágio regenerativo, observou-se forte alteração na composição florística, estando as espécies dominantes no estágio adulto sendo substituídas por espécies mais especializadas em ambientes sombreados. Peña-Claros (2003) cita que espécies de sub-bosque e de subdossel são substituídas mais rapidamente do que as espécies de dossel e que este processo ocorre devido às plantas pioneiras de longa duração produzirem um ambiente constantemente sombreado, fazendo com que plantas tolerantes à sombra sejam invariavelmente recrutadas.

Das espécies do componente adulto com maiores VI e que ficaram entre as dez (10) com maior valor de regeneração natural total (RNT) citam-se *C. vernalis*, *M. guianensis*, *M. splendens*, *A. edulis* e *C. canjerana*, com alto índice no Grupo 1, diminuindo gradativamente para

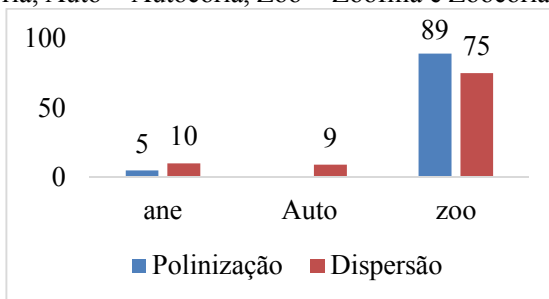
os Grupos 2 e 3 (Tabela3). Este decréscimo nos valores sugere que estas espécies têm hábitos mais oportunistas, com maior tolerância a pequenas e grandes clareiras, regenerando-se com propriedade em ambientes com maior ou menor luminosidade.

*Piptadenia gonoacantha*, *A. triplinervia*, *T. rubrivenium*, *M. cabucue* *T. catharinense* ficaram entre as espécies com maior VI entre os adultos. No entanto, no levantamento da regeneração natural, apenas *M. cabucu* foi amostrada no grupo 1, sugerindo que estas espécies necessitam de clareiras mais abertas para sua germinação, o que não necessariamente impede que estas espécies não estejam frequentes nos estágios médio e avançado, pois alguns indivíduos podem fazer parte da composição florística por longos períodos, até que sejam substituídos naturalmente.

No estágio inicial de sucessão, observou-se o princípio da colonização de espécies dos estágios avançados de sucessão, como *E. edulis*, *R. jasminoides*, *N. megapotamica*, *M. triflora*, *Mollinedia* sp. e *O. indecora*, porém com baixo número de indivíduos, não estando bem distribuídas nos três grupos de regeneração natural, excetuando *E. edulis* e *R. jasminoides* que ficaram posicionadas entre os dez maiores valores de regeneração natural total.

A polinização pelos animais (zoofílica) alcançou 95% das espécies, enquanto a dispersão de propágulos, também realizada pelos animais (zoocórica), contabilizou 80% das espécies (Figura 9). Este predomínio também foi constatado por Zoucas (2002) e Martins (2005) para o sul catarinense. Citadini-Zanette (1995) sugere que, visando o manejo, conservação e recomposição de microbacias se deve considerar as populações animais locais para garantir a continuidade do processo sucessional.

Figura 9 - Síndromes de polinização e de dispersão das espécies listadas no estágio inicial de sucessão nos trechos de mata ciliar amostrados ao longo da Bacia Hidrográfica do Rio Urussanga, sul de Santa Catarina, onde Polinização e Dispersão, respectivamente: Ane = Anemofilia e Anemocoria, Auto = Autocoria, Zoo = Zoofilia e Zoocoria.



### 3.2.3 Estágio médio de sucessão

Das dez espécies com o maior valor de importância (VI), duas são pioneiras, três secundárias iniciais, três secundárias tardias e duas climácicas. Destas espécies, apenas *A. triplinervia* ficou entre as dez com maior representatividade em VI no estágio inicial, enquanto que *M. splendens*, que obteve o segundo lugar no estágio inicial de sucessão, no estágio médio colocou-se como décima primeira espécie em VI. Das famílias com maior número de espécies, destacaram-se Lauraceae (nove espécies), Euphorbiaceae (sete), Fabaceae (seis), Myrtaceae (seis), Meliaceae e Rubiaceae (quatro) (Tabela 4). As famílias que apresentaram os maiores valores de VI foram Euphorbiaceae (39,1), Lauraceae (30,8), Arecaceae (24,2), Sapindaceae (22,9) e Fabaceae (18,7). As famílias Lauraceae, Fabaceae e Euphorbiaceae mostraram-se muito representativas nos valores de VI nos estágios iniciais e médios, destacando-se também em número de espécies. No estágio médio há uma forte mudança na ordenação das espécies com maior VI, principalmente pela presença de *E. edulis* que apresentou neste estágio maior frequência e densidade, além de *N. oppositifolia*, *A. setosa* e *L. ternata*, denotando forte influência de espécies de todos os estágios sucessoriais.

Tabela 4- Espécies encontradas nos trechos estudados da mata ciliar no estágio médio de sucessão da Bacia Hidrográfica do Rio Urussanga e seus respectivos descritores estruturais, grupos ecológicos, síndromes de polinização e de dispersão, onde: FA= Frequência Absoluta, FR= Frequência Relativa, DA= Densidade Absoluta, DR= Densidade Relativa, DoA= Dominância Absoluta, DoR= Dominância Relativa, VI= Valor de Importância, Ge= Grupo ecológico: Pio= Pioneira, Sin = Secundária inicial, Sta = Secundária tardia, Cli = Clímax; Poli= Síndrome de Polinização: Zoo = Zoofílica, Ane = Anemofílica; Disp= Síndrome de Dispersão: Ane = Anemocórica; Auto = Autocórica, Zoo = Zoocórica.

Espécies	FA	FR	DA	DR	DoA	DoR	VI	Ge	Poli	Disp
<i>Hieronyma alchorneoides</i>	14,29	4,02	84,62	3,70	4,20	13,06	20,78	Sin	zoo	zoo
<i>Euterpe edulis</i>	17,46	4,91	207,69	9,08	1,35	4,19	18,18	Cli	zoo	zoo
<i>Matayba intermedia</i>	15,87	4,46	161,54	7,06	2,05	6,37	17,89	Sta	zoo	zoo
<i>Nectandra oppositifolia</i>	14,29	4,02	84,62	3,70	2,07	6,42	14,13	Sta	zoo	zoo
<i>Alsophila setosa</i>	4,76	1,34	180,77	7,90	1,18	3,65	12,89	Cli	-	-
<i>Cabralea canjerana</i>	14,29	4,02	96,15	4,20	1,18	3,65	11,87	Sta	zoo	zoo
<i>Lamanonia ternata</i>	6,35	1,79	73,08	3,19	1,60	4,99	9,96	Pio	zoo	ane
<i>Clethra scabra</i>	6,35	1,79	65,38	2,86	1,57	4,87	9,51	Pio	zoo	ane
<i>Casearia sylvestris</i>	11,11	3,13	53,85	2,35	1,18	3,68	9,15	Sin	zoo	zoo
<i>Alchornea triplinervia</i>	7,94	2,23	65,38	2,86	1,27	3,93	9,02	Sin	zoo	zoo
<i>Myrcia splendens</i>	7,94	2,23	96,15	4,20	0,77	2,41	8,84	Sin	zoo	zoo
<i>Miconia cabucu</i>	11,11	3,13	57,69	2,52	1,01	3,15	8,80	Pio	zoo	zoo
<i>Psychotria vellosiana</i>	9,52	2,68	73,08	3,19	0,57	1,78	7,65	Sta	zoo	zoo
<i>Piptadenia gonocantha</i>	7,94	2,23	42,31	1,85	1,10	3,41	7,49	Pio	zoo	auto
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	3,17	0,89	30,77	1,34	1,22	3,78	6,02	Sta	zoo	zoo
<i>Ocotea odorifera</i>	3,17	0,89	69,23	3,03	0,61	1,88	5,80	Cli	zoo	zoo
<i>Machaerium stipitatum</i>	6,35	1,79	53,85	2,35	0,50	1,54	5,68	Pio	zoo	ane
<i>Nectandra megapotamica</i>	6,35	1,79	38,46	1,68	0,65	2,03	5,50	Cli	zoo	zoo
<i>Cyathea phalerata</i>	7,94	2,23	42,31	1,85	0,42	1,32	5,40	Cli	-	-
<i>Jacaranda puberula</i>	4,76	1,34	53,85	2,35	0,33	1,01	4,70	Pio	zoo	ane
<i>Esenbeckia grandiflora</i>	7,94	2,23	30,77	1,34	0,22	0,69	4,27	Sin	zoo	auto

Espécies	FA	FR	DA	DR	DoA	DoR	VI	Ge	Poli	Disp
<i>Ficus adhatodifolia</i>	4,76	1,34	15,38	0,67	0,65	2,03	4,05	Sta	zoo	zoo
<i>Mollinedia schottiana</i>	7,94	2,23	30,77	1,34	0,14	0,45	4,03	Cli	zoo	zoo
<i>Myrcia anacardiifolia</i>	4,76	1,34	34,62	1,51	0,20	0,61	3,47	Cli	zoo	zoo
<i>Bathysa australis</i>	4,76	1,34	30,77	1,34	0,24	0,74	3,43	Sta	zoo	ane
<i>Guapira opposita</i>	6,35	1,79	23,08	1,01	0,20	0,63	3,43	Sin	zoo	zoo
<i>Guarea macrophylla</i>	4,76	1,34	23,08	1,01	0,28	0,86	3,21	Cli	zoo	zoo
<i>Sapium glandulatum</i>	3,17	0,89	11,54	0,50	0,56	1,75	3,14	Pio	zoo	auto
<i>Sebastiania argutidens</i>	4,76	1,34	15,38	0,67	0,36	1,13	3,14	Pio	ane	auto
<i>Cupania vernalis</i>	3,17	0,89	38,46	1,68	0,13	0,42	2,99	Pio	zoo	zoo
<i>Cedrela fissilis</i>	6,35	1,79	15,38	0,67	0,11	0,33	2,79	Sta	zoo	zoo
<i>Faramea montevidensis</i>	6,35	1,79	15,38	0,67	0,04	0,12	2,58	Cli	zoo	zoo
<i>Sorocea bonplandii</i>	4,76	1,34	15,38	0,67	0,10	0,32	2,33	Sta	zoo	zoo
<i>Tabernaemontana catharinensis</i>	4,76	1,34	11,54	0,50	0,11	0,34	2,18	Pio	zoo	zoo
<i>Garcinia gardneriana</i>	1,59	0,45	3,85	0,17	0,48	1,49	2,10	Sta	zoo	zoo
<i>Pera glabrata</i>	4,76	1,34	11,54	0,50	0,07	0,22	2,07	Sta	ane	zoo
<i>Allophylus edulis</i>	3,17	0,89	15,38	0,67	0,13	0,41	1,97	Sin	zoo	zoo
<i>Cecropia glaziovii</i>	3,17	0,89	7,69	0,34	0,23	0,73	1,95	Pio	zoo	zoo
<i>Calyptanthes lucida</i>	1,59	0,45	3,85	0,17	0,41	1,28	1,89	Sta	zoo	zoo
<i>Actinostemon concolor</i>	3,17	0,89	15,38	0,67	0,09	0,29	1,85	Sta	ane	auto
<i>Aegiphila integrifolia</i>	1,59	0,45	23,08	1,01	0,09	0,27	1,72	Pio	zoo	zoo
<i>Annona rugulosa</i>	3,17	0,89	7,69	0,34	0,13	0,42	1,65	Sta	zoo	zoo
<i>Tetrorchidium rubrivenium</i>	1,59	0,45	15,38	0,67	0,16	0,49	1,61	Sin	ane	zoo
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	3,17	0,89	11,54	0,50	0,04	0,12	1,52	Pio	zoo	zoo
<i>Endlicheria paniculata</i>	3,17	0,89	11,54	0,50	0,03	0,10	1,50	Sta	zoo	zoo
<i>Alchornea glandulosa</i>	1,59	0,45	3,85	0,17	0,26	0,82	1,44	Sin	zoo	zoo
<i>Pseudobombax grandiflorum</i>	3,17	0,89	7,69	0,34	0,05	0,16	1,39	Pio	zoo	ane
<i>Myrcia brasiliensis</i>	3,17	0,89	7,69	0,34	0,04	0,13	1,36	Sta	zoo	zoo
<i>Aspidosperma olivaceum</i>	3,17	0,89	7,69	0,34	0,04	0,11	1,34	Cli	zoo	ane
<i>Machaerium paraguariense</i>	1,59	0,45	7,69	0,34	0,16	0,49	1,27	Sin	zoo	auto
<i>Trema micrantha</i>	1,59	0,45	7,69	0,34	0,12	0,38	1,16	Pio	zoo	zoo
<i>Citharexylum myrianthum</i>	1,59	0,45	7,69	0,34	0,11	0,34	1,13	Sin	zoo	zoo

Espécies	FA	FR	DA	DR	DoA	DoR	VI	Ge	Poli	Disp
<i>Luehea divaricata</i>	1,59	0,45	7,69	0,34	0,10	0,31	1,09	Sin	zoo	auto
<i>Magnolia ovata</i>	1,59	0,45	7,69	0,34	0,10	0,30	1,08	Sta	zoo	zoo
<i>Nectandra membranacea</i>	1,59	0,45	3,85	0,17	0,15	0,45	1,07	Sta	zoo	zoo
<i>Inga sessilis</i>	1,59	0,45	3,85	0,17	0,14	0,43	1,04	Sin	zoo	zoo
<i>Casearia decandra</i>	1,59	0,45	7,69	0,34	0,07	0,21	0,99	Pio	zoo	zoo
<i>Erythroxylum deciduum</i>	1,59	0,45	7,69	0,34	0,05	0,15	0,93	Pio	zoo	zoo
<i>Myrceugenia miersiana</i>	1,59	0,45	7,69	0,34	0,05	0,14	0,92	Sta	zoo	zoo
<i>Annona neosericea</i>	1,59	0,45	7,69	0,34	0,03	0,11	0,89	Sta	zoo	zoo
<i>Leandra dasytricha</i>	1,59	0,45	7,69	0,34	0,03	0,11	0,89	Sin	zoo	zoo
<i>Xylopia brasiliensis</i>	1,59	0,45	7,69	0,34	0,03	0,09	0,87	Sta	zoo	zoo
<i>Ilex theezans</i>	1,59	0,45	7,69	0,34	0,02	0,06	0,84	Pio	zoo	zoo
<i>Mollinedia clavigera</i>	1,59	0,45	7,69	0,34	0,02	0,05	0,83	Cli	zoo	zoo
<i>Bauhinia forficata</i>	1,59	0,45	3,85	0,17	0,05	0,15	0,77	Pio	zoo	zoo
<i>Sloanea guianensis</i>	1,59	0,45	3,85	0,17	0,05	0,16	0,77	Cli	zoo	zoo
<i>Ocotea puberula</i>	1,59	0,45	3,85	0,17	0,05	0,14	0,76	Cli	zoo	zoo
<i>Ocotea teleiandra</i>	1,59	0,45	3,85	0,17	0,04	0,14	0,75	Sta	zoo	zoo
<i>Roupala montana</i>	1,59	0,45	3,85	0,17	0,04	0,14	0,75	Sin	zoo	ane
<i>Cordia silvestris</i>	1,59	0,45	3,85	0,17	0,04	0,13	0,74	Pio	zoo	ane
<i>Ouratea salicifolia</i>	1,59	0,45	3,85	0,17	0,04	0,11	0,73	Pio	zoo	zoo
<i>Banara parviflora</i>	1,59	0,45	3,85	0,17	0,03	0,10	0,71	Sin	zoo	zoo
<i>Prunus myrtifolia</i>	1,59	0,45	3,85	0,17	0,03	0,09	0,71	Sin	zoo	zoo
<i>Chrysophyllum inornatum</i>	1,59	0,45	3,85	0,17	0,02	0,07	0,69	Pio	zoo	zoo
<i>Posoqueria latifolia</i>	1,59	0,45	3,85	0,17	0,02	0,07	0,69	Sin	zoo	zoo
<i>Virola bicuhyba</i>	1,59	0,45	3,85	0,17	0,03	0,08	0,69	Sta	zoo	zoo
<i>Aegiphila brachiata</i>	1,59	0,45	3,85	0,17	0,02	0,06	0,68	Sin	zoo	zoo
<i>Chrysophyllum viride</i>	1,59	0,45	3,85	0,17	0,02	0,07	0,68	Cli	zoo	zoo
<i>Myrsine umbellata</i>	1,59	0,45	3,85	0,17	0,02	0,06	0,68	Sin	ane	zoo
<i>Heisteria silvianii</i>	1,59	0,45	3,85	0,17	0,01	0,05	0,66	Cli	zoo	zoo
<i>Mollinedia triflora</i>	1,59	0,45	3,85	0,17	0,01	0,03	0,65	Cli	zoo	zoo
<i>Zantoxilum rhoefolium</i>	1,59	0,45	3,85	0,17	0,01	0,03	0,65	Pio	zoo	auto
<i>Aiouea saligna</i>	1,59	0,45	3,85	0,17	0,01	0,03	0,64	Sin	zoo	zoo

Espécies	FA	FR	DA	DR	DoA	DoR	VI	Ge	Poli	Disp
<i>Cinnamomum pseudoglaziovii</i>	1,59	0,45	3,85	0,17	0,01	0,03	0,64	Cli	zoo	zoo
<i>Senna multijuga</i>	1,59	0,45	3,85	0,17	0,01	0,03	0,64	Pio	zoo	ane
<i>Trichília lepidota</i>	1,59	0,45	3,85	0,17	0,01	0,03	0,64	Cli	zoo	zoo

Neste estudo, *H. alchorneoides* foi registrada no estágio médio e avançado de sucessão, com altos valores de VI, destacando-se principalmente no descritor dominância pelos indivíduos de DAP maiores, juntamente com *A. triplinervia*. Constatou-se baixa regeneração de *H. alchorneoides*, nesta fase, embora com índice elevado de VI, podendo inferir que *H. alchorneoides* estabeleceu-se nos estágios sucessionais anteriores, e que está sendo substituída na comunidade por espécies de ambientes sombreados. Smith; Downs; Klein (1988) ressaltam que a espécie é heliófita ou de luz difusa, tornando-se frequentemente abundante em certos estágios sucessionais, como nos capoeirões e nas matas secundárias, formam o início da sucessão para a floresta secundária onde começam a aparecer as espécies esciófitas, o que concorda com o resultado obtido neste estudo.

Analisando 18 áreas no sul da Mata Atlântica, Liebsch; Marques; Goldenberg (2008) registraram que, após perturbações e com o avanço da sucessão secundária, houve alteração na riqueza de espécies, em escala regional e em guildas ecológicas, que em ambientes mais jovens tem maior ocorrência de espécies generalistas, incidindo em outras formações florestais, como *H. alchorneoides*, *A. triplinervia* e *G. opposita*. Neste estudo, estas espécies também tiveram ampla dominância nos estágios inicial e médio de sucessão.

Reitz (1980) relata que *M. intermedia* sucede com frequência nas matas primárias, ausente nos estágios iniciais de sucessão, como capoeira e capoeirão, começando sua colonização em estágios já dominados por *H. alchorneoides*, que ocorre maior desenvolvimento dos indivíduos e com abundância na área. No presente estudo, a espécie apresentou elevados valores de RNT nos estágios médio e avançado de sucessão, sugerindo ter maior dependência de sombreamento e tendência a colonizar comunidades mais longevas.

Foram registradas 60 espécies no estágio inicial e 86 no médio. Leitão-Filho (1993) resalta que esta situação é comum em florestas, pois são mosaicos de espécies pioneiras, secundárias iniciais e secundárias tardias e, mesmo aquelas bem conservadas, experimentam,

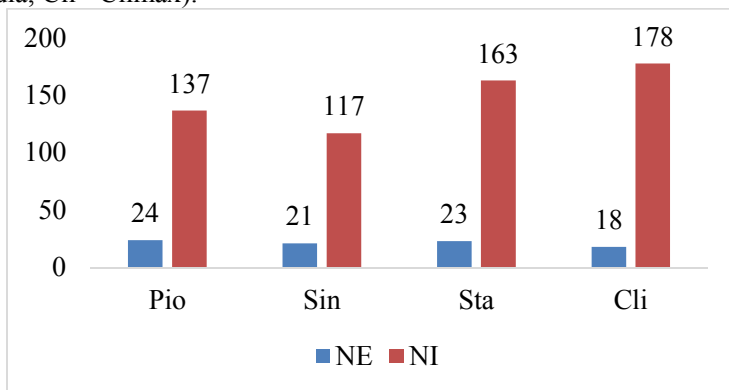


ao longo do tempo, variações nos percentuais de espécies típicas de cada estágio. Evidenciou-se ainda mais este mosaico no estágio médio, tendo grande número de espécies em todos os estágios sucessionais, o que pode ser explicado pela teoria do distúrbio intermediário, onde a maior riqueza de espécies encontra-se em níveis intermediários de distúrbio, estando fundamentada na tolerância da espécie ao distúrbio e à habilidade de competição (CONNELL, 1978; MOLINO, SABATIER, 2001)

O problema de escala em ecologia, assim com o observador impondo um viés perceptivo pelo qual o sistema é visto, têm variância nos fenômenos ecológicos em escalas espacial temporal e organizacional (LEVEEN 1992; CHAVE, 2013). Nesta perspectiva, este estudo foi realizado em nível regional, estando contemplados os principais rios do município de Urussanga.

Logo, é possível sugerir que, mesmo em estágios intermediários, a influência de espécies pioneiras ainda é alta (Figura10), pois espécies pioneiras e secundárias iniciais ainda estão presentes em abundância.

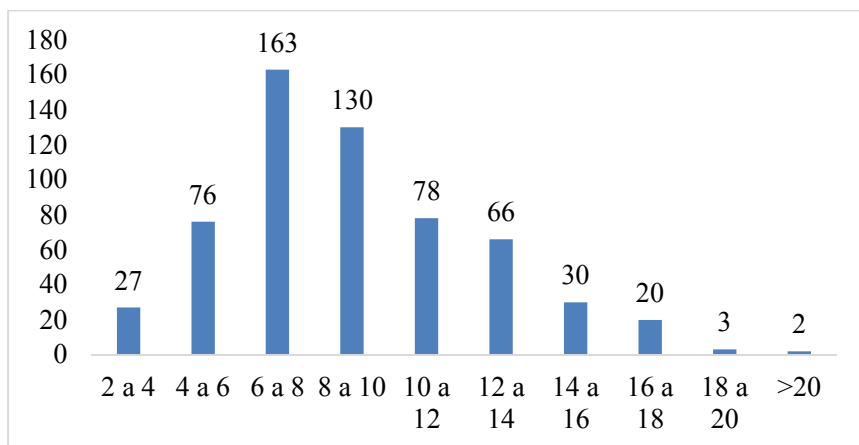
Figura 10 - Número de espécies e indivíduos por categoria sucessional, amostrados ao longo da Bacia Hidrográfica do Rio Urussanga, sul de Santa Catarina, onde: NE= Número de Espécies, NI= Número de Indivíduos, Pio= Pioneira, Sin= Secundária inicial, Sta= Secundária tardia, Cli= Clímax).



As classes de altura no estágio médio de sucessão mostram um forte incremento na altura das plantas (Figura 1), com valores mais elevados do que os obtidos no estágio inicial. Em condições e em

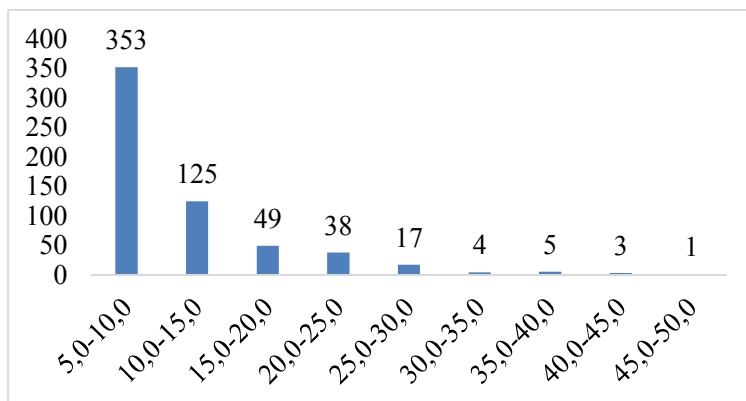
formações vegetais semelhantes, Pasetto (2008) e Colonetti et al. (2009) registraram maior distribuição dos indivíduos entre 5 e 10 m de altura, corroborando os dados aqui adquiridos, com poucos indivíduos alcançando alturas maiores que 20 m.

Figura 11 - Número de indivíduos do estágio médio de sucessão e suas respectivas classes de altura (m), amostrados nos trechos de mata ciliar ao longo da Bacia Hidrográfica do Rio Urussanga, sul de Santa Catarina.



Quanto aos diâmetros, houve acréscimo de indivíduos em todas as classes (Figura 12), com valores máximos maiores do que os registrados no estágio inicial. Tal constatação vem ao encontro de trabalhos realizados em florestas, onde há maior número de indivíduos concentrados nas menores classes de diâmetro, representada em gráfico na curva J invertido (BUDKE et al., 2004; MARCHI; JARENKOW, 2008; COLONETTI et al., 2009). Guapyassú (1994), também sustenta os dados do presente estudo, pois a média do diâmetro para ambientes intermediários ficou próximo ao obtido (12,6 cm).

Figura 12- Número de indivíduos em suas respectivas classes de diâmetro (cm), amostrados nos trechos de mata ciliar ao longo da Bacia Hidrográfica do Rio Urussanga, sul de Santa Catarina.



### 3.2.4 Regeneração natural do estágio médio

Foram amostradas 111 espécies pertencentes a 41 famílias botânicas (Tabela 5), com maior riqueza específica Myrtaceae (16 espécies), Fabaceae (nove), Lauraceae e Rubiaceae (oito) e Euphorbiaceae (seis). Estas famílias também foram diversas nos trabalhos de Caldato et al. (1996), Higuchi et al. (2005) e Souza (2015). Em área florestada na região estudada, Souza (2015) obteve valores de RNT para *E. edulis*, *M. schotiana* e *G. opposita*, que as colocaram entre as dez com os maiores valores de regeneração, corroborando o presente estudo. Destas espécies com maiores valores de RNT no estudo, duas são pioneiras, uma secundária inicial, duas secundárias tardia e cinco espécies climácicas. Entre as espécies amostradas como adultos com o maior VI, apenas *E. edulis*, *M. guianensis* e *C. canjerana* estão entre as dez com maiores valores de RNT.

Somados os valores de regeneração, destacaram-se cinco famílias com os maiores valores de RNT: Sapindaceae (9,9), Myrtaceae (8,5), Monimiaceae (8,1), Meliaceae (7,8) e Arecaceae (7,3). A composição florística da regeneração natural do estágio médio, neste estudo, está associada a espécies de final de sucessão e apresentaram composição semelhante aos ambientes mais avançados. Schorn (2006)

ressalta que no este estágio médio, as taxas de mortalidade e a chegada das espécies na comunidade são maiores no final de sucessão, com espécies que têm maior afinidade a ambientes sombreados e estas substituirão as espécies largamente dominantes no estágio adulto.

Tabela 5- Regeneração Natural Total dos fragmentos em Estágio Médio, onde: RNTG1= Regeneração Total do Grupo 1 com altura entre 0,2 a 1 m; RNTG2= Regeneração natural Total do Grupo 2 com altura maior de 1 até 3 m; RNTG3= Regeneração natural Total do Grupo 3, com altura maior que 3 m e DAP<5 cm e RNT= Regeneração Natural Total das espécies, obtida pela soma dos três grupos amostrados. Ge= Grupo ecológico: Pio= Pioneira, Sin = Secundária inicial, Sta = Secundária tardia, Cli = Clímax; Poli= Síndrome de Polinização: Zoo = Zoofílica, Ane = Anemofílica; Disp= Síndrome de Dispersão: Ane = Anemocórica; Auto = Autocórica, Zoo = Zoocórica.

Espécies	RNTG1	RNTG2	RNTG3	RNT	Ge	Poli	Disp
<i>Euterpe edulis</i>	4,28	1,99	0,59	6,86	Cli	zoo	zoo
<i>Mollinedia schottiana</i>	2,74	1,80	1,01	5,55	Cli	zoo	zoo
<i>Matayba intermédia</i>	3,32	1,23	0,33	4,89	Sta	zoo	zoo
<i>Cupania vernalis</i>	2,83	1,25	0,72	4,80	Pio	zoo	zoo
<i>Sebastiania argutidens</i>	1,48	1,84	0,49	3,81	Pio	ane	auto
<i>Leandra dasytricha</i>	1,74	1,54	0,20	3,48	Sin	zoo	zoo
<i>Rudgea jasminoides</i>	2,16	0,86	0,20	3,22	Cli	zoo	zoo
<i>Cabralea canjerana</i>	1,92	0,94	0,33	3,19	Sta	zoo	zoo
<i>Guarea macrophylla</i>	1,61	0,98	0,49	3,07	Cli	zoo	zoo
<i>Mollinedia triflora</i>	0,76	0,88	0,70	2,35	Cli	zoo	zoo
<i>Myrcia splendens</i>	1,56	0,33	0,33	2,22	Sta	zoo	zoo
<i>Guapira opposita</i>	1,51	0,53	0,14	2,18	Sin	zoo	zoo
<i>Ocotea teleiandra</i>	1,20	0,53	0,10	1,82	Sta	zoo	zoo
<i>Fareamea montevidensis</i>	0,63	0,51	0,53	1,66	Cli	zoo	zoo
<i>Nectandra megapotamica</i>	0,88	0,49	0,20	1,57	Cli	zoo	zoo
<i>Sorocea bonplandii</i>	0,76	0,68	0,00	1,44	Sta	zoo	zoo
<i>Nectandra oppositifolia</i>	0,92	0,29	0,10	1,31	Sta	zoo	zoo
<i>Clethra scabra</i>	0,88	0,37	0,00	1,26	Pio	zoo	ane
<i>Actinostemon concolor</i>	0,73	0,37	0,10	1,20	Sta	ane	auto

Espécies	RNTG1	RNTG2	RNTG3	RNT	Ge	Poli	Disp
<i>Myrcia anacardiifolia</i>	0,47	0,47	0,20	1,13	Cli	zoo	zoo
<i>Posoqueria latifolia</i>	0,47	0,43	0,00	0,90	Sin	zoo	zoo
<i>Pera glabrata</i>	0,21	0,29	0,39	0,90	Sta	ane	zoo
<i>Myrceugenia miersiana</i>	0,49	0,29	0,10	0,88	Sta	zoo	zoo
<i>Eugenia involucrata</i>	0,16	0,59	0,10	0,84	Pio	zoo	zoo
<i>Cedrela fissilis</i>	0,71	0,00	0,10	0,81	Sta	zoo	zoo
<i>Esenbeckia grandiflora</i>	0,49	0,29	0,00	0,78	Sin	zoo	auto
<i>Ouratea parviflora</i>	0,39	0,39	0,00	0,78	Sin	zoo	zoo
<i>Psychotria vellosiana</i>	0,35	0,39	0,00	0,74	Sta	zoo	zoo
<i>Bunchosia maritima</i>	0,41	0,29	0,00	0,70	Sta	zoo	zoo
<i>Xylopia brasiliensis</i>	0,43	0,23	0,00	0,67	Sta	zoo	zoo
<i>Jacaranda puberula</i>	0,36	0,00	0,29	0,65	Pio	zoo	ane
<i>Magnolia ovata</i>	0,35	0,20	0,10	0,65	Sta	zoo	zoo
<i>Miconia cabucu</i>	0,23	0,20	0,20	0,62	Pio	zoo	zoo
<i>Endlicheria paniculata</i>	0,51	0,00	0,10	0,61	Sta	zoo	zoo
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	0,31	0,20	0,10	0,61	Pio	zoo	zoo
<i>Myrciaria floribunda</i>	0,27	0,20	0,10	0,57	Cli	zoo	zoo
<i>Inga sessilis</i>	0,36	0,00	0,20	0,55	Sin	zoo	zoo
<i>Campomanesia rhombea</i>	0,21	0,33	0,00	0,55	Sta	zoo	zoo
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	0,33	0,10	0,00	0,43	Sta	zoo	zoo
<i>Myrcia brasiliensis</i>	0,33	0,10	0,00	0,43	Sta	zoo	zoo
<i>Machaerium stipitatum</i>	0,06	0,10	0,27	0,43	Pio	zoo	ane
<i>Casearia sylvestris</i>	0,14	0,10	0,20	0,43	Sin	zoo	zoo
<i>Nyctaginaceae</i>	0,12	0,20	0,10	0,41	Nc	zoo	zoo
<i>Alsophila setosa</i>	0,20	0,20	0,00	0,39	Cli	nc	nc
<i>Miconia cubatanensis</i>	0,12	0,27	0,00	0,39	Sin	zoo	zoo
<i>Trichilia lepidota</i>	0,20	0,20	0,00	0,39	Cli	zoo	zoo
<i>Prunus myrtifolia</i>	0,28	0,00	0,10	0,37	Sin	zoo	zoo
<i>Zollernia ilicifolia</i>	0,26	0,10	0,00	0,35	Sin	zoo	zoo
<i>Myrsine coriacea</i>	0,26	0,10	0,00	0,35	Sin	ane	zoo
<i>Luehea divaricata</i>	0,14	0,10	0,10	0,33	Sin	zoo	auto
<i>Trichilia pallens</i>	0,32	0,00	0,00	0,32	Cli	zoo	zoo

Espécies	RNTG1	RNTG2	RNTG3	RNT	Ge	Poli	Disp
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	0,12	0,20	0,00	0,31	Pio	zoo	auto
<i>Marlierea silvatica</i>	0,16	0,00	0,14	0,29	Sta	zoo	zoo
<i>Xylosma pseudosalzmanii</i>	0,06	0,10	0,14	0,29	Sin	zoo	zoo
<i>Dahlstedtia pentaphylla</i>	0,28	0,00	0,00	0,28	Sin	zoo	auto
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	0,28	0,00	0,00	0,28	Pio	zoo	auto
<i>Virola bicuhyba</i>	0,18	0,10	0,00	0,27	Sta	zoo	zoo
<i>Myrcia pubipetala</i>	0,18	0,10	0,00	0,27	Sta	zoo	zoo
<i>Ficus adhatodifolia</i>	0,16	0,00	0,10	0,26	Sta	zoo	zoo
<i>Pseudobombax grandiflorum</i>	0,06	0,10	0,10	0,25	Pio	zoo	ane
<i>Myrsine umbellata</i>	0,06	0,10	0,10	0,25	Sin	ane	zoo
<i>Nectandra leucantha</i>	0,24	0,00	0,00	0,24	Sta	zoo	zoo
<i>Roupala Montana</i>	0,14	0,10	0,00	0,23	Sin	zoo	ane
<i>Allophylus edulis</i>	0,12	0,00	0,10	0,22	Sin	zoo	zoo
<i>Mollinedia clavigera</i>	0,20	0,00	0,00	0,20	Cli	zoo	zoo
<i>Annona neosericea</i>	0,06	0,14	0,00	0,20	Sta	zoo	zoo
<i>Hieronyma alchorneoides</i>	0,10	0,10	0,00	0,20	Sin	zoo	zoo
<i>Vitex megapotamica</i>	0,06	0,14	0,00	0,20	Sin	zoo	zoo
<i>Lafoensia vandelliana</i>	0,10	0,10	0,00	0,20	Sta	zoo	zoo
<i>Marlierea eugenioides</i>	0,10	0,10	0,00	0,20	Cli	zoo	zoo
<i>Chrysophyllum inornatum</i>	0,06	0,14	0,00	0,20	Pio	zoo	zoo
<i>Cordia concolor</i>	0,16	0,00	0,00	0,16	Cli	zoo	zoo
<i>Annona rugulosa</i>	0,06	0,10	0,00	0,16	Sta	zoo	zoo
<i>Aspidosperma olivaceum</i>	0,06	0,10	0,00	0,16	Cli	zoo	ane
<i>Piptocarpha axillaris</i>	0,06	0,10	0,00	0,16	Pio	zoo	ane
<i>Cordia silvestris</i>	0,06	0,10	0,00	0,16	Pio	zoo	ane
<i>Protium kleinii</i>	0,06	0,10	0,00	0,16	Cli	ane	zoo
<i>Hirtella hebeclada</i>	0,06	0,10	0,00	0,16	Sta	zoo	zoo
<i>Alchornea triplinervia</i>	0,06	0,10	0,00	0,16	Sin	zoo	zoo
<i>Aniba firmula</i>	0,06	0,10	0,00	0,16	Sta	zoo	zoo
<i>Myrcia catharinensis</i>	0,06	0,10	0,00	0,16	Sin	zoo	zoo
<i>Ouratea salicifolia</i>	0,06	0,10	0,00	0,16	Pio	zoo	zoo
<i>Amaioua intermedia</i>	0,06	0,10	0,00	0,16	Sta	zoo	zoo

Espécies	RNTG1	RNTG2	RNTG3	RNT	Ge	Poli	Disp
<i>Casearia decandra</i>	0,06	0,10	0,00	0,16	Pio	zoo	zoo
<i>Machaerium hirtum</i>	0,04	0,00	0,10	0,14	Pio	zoo	auto
<i>Miconia pusilliflora</i>	0,12	0,00	0,00	0,12	Sin	zoo	zoo
<i>Eugenia uruguayensis</i>	0,12	0,00	0,00	0,12	Cli	zoo	zoo
<i>Coutarea hexandra</i>	0,12	0,00	0,00	0,12	Pio	zoo	ane
<i>Campomanesia guaviroba</i>	0,00	0,00	0,10	0,10	Sta	zoo	zoo
<i>Myrsine cf. lorentziana</i>	0,00	0,00	0,10	0,10	Sin	ane	zoo
<i>Bathysa australis</i>	0,00	0,00	0,10	0,10	Sta	zoo	ane
<i>Schefflera calva</i>	0,08	0,00	0,00	0,08	Sta	zoo	zoo
<i>Garcinia gardneriana</i>	0,08	0,00	0,00	0,08	Sta	zoo	zoo
<i>Sloanea guianensis</i>	0,08	0,00	0,00	0,08	Cli	zoo	zoo
<i>Alchornea glandulosa</i>	0,08	0,00	0,00	0,08	Sin	zoo	zoo
<i>Calyptranthes lucida</i>	0,08	0,00	0,00	0,08	Sta	zoo	zoo
<i>Meliosma sellowii</i>	0,08	0,00	0,00	0,08	Sta	zoo	zoo
<i>Gutteria australis</i>	0,04	0,00	0,00	0,04	Sta	zoo	zoo
<i>Tabernaemontana catharinensis.</i>	0,04	0,00	0,00	0,04	Pio	zoo	zoo
<i>Leandra bergiana</i>	0,04	0,00	0,00	0,04	Pio	zoo	ane
<i>Tetrorchidium rubrivenium</i>	0,04	0,00	0,00	0,04	Sin	ane	zoo
<i>Inga vera Willd.</i>	0,04	0,00	0,00	0,04	Sin	zoo	zoo
<i>Lonchocarpus cultratus</i>	0,04	0,00	0,00	0,04	Sin	zoo	auto
<i>Aiouea saligna</i>	0,04	0,00	0,00	0,04	Sin	zoo	zoo
<i>Ocotea odorifera</i>	0,04	0,00	0,00	0,04	Cli	zoo	zoo
<i>Eugenia stigmatisa</i>	0,04	0,00	0,00	0,04	Pio	zoo	zoo
<i>Pisonia ambigua</i>	0,04	0,00	0,00	0,04	Sin	zoo	zoo
<i>Myrsine hermogenesii</i>	0,04	0,00	0,00	0,04	Sin	ane	zoo
<i>Symplocos trachycarpa</i>	0,04	0,00	0,00	0,04	Pio	zoo	zoo

Para as três classes de altura amostradas foram registradas riqueza especificade 108, 72 e 45, respectivamente. De acordo com Higuchi et al. (2005), a redução na riqueza em função das classes de tamanho indica que os fatores que controlam a densidade da comunidade também atuam como filtro, reduzindo o número de espécies nas classes de maior tamanho. Quando levadas em consideração as

categorias sucessionais das espécies amostradas, constata-se um padrão semelhante aos adultos, possui grande número de espécies, com destaque às secundárias iniciais e tardias.

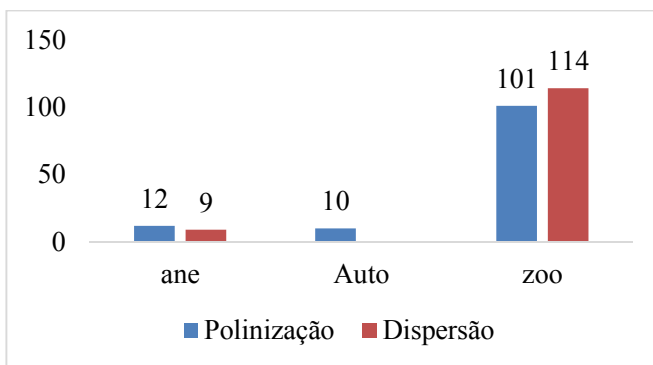
O palmitreiro (*E. edulis*), apresentou boa regeneração natural, sendo encontrado em todas as classes de altura e com elevados valores de RNT em quase todos os estágios sucessionais, excetuando-se somente a classe 3 do estágio inicial (Tabela 3). Esta espécie encontra-se amplamente distribuída na área, sendo amostrada em todos os estágios sucessionais como adulto, contribui significativamente para a fisionomia ambiental, ficando em segundo e primeiro lugar em valores de VI nos estágios médio e avançado, respectivamente. Alguns estudos registraram alta regeneração do palmitreiro (VELOSO, 1963; REIS, 1995; SOUZA, 2015), o que se deve, possivelmente, ao elevado número de frutos produzidos pela planta matriz, viabilidade das sementes, quantidade e diferentes tipos de dispersores (REIS, 1995).

*Rudgea jasminoides* e *M. schottiana*, espécies típicas de sub-bosque, possuem ampla regeneração em todos os estágios sucessionais, incluindo a presença na classe dos indivíduos adultos. Tabarelli e Mantovani (1991) e Souza (2015) relatam que estas espécies possuem ampla regeneração, podendo estabelecer-se em formações florestais secundárias de diferentes idades, assim como em florestas maduras com diferentes estruturas, sugerindo um extenso nicho de regeneração.

O percentual obtido para a síndrome de polinização zoofílica foi de 82%, enquanto a síndrome de dispersão zoocórica alcançou 93% (Figura 13). Observou-se no estágio médio maior número de espécies anemofílicas, podendo sugerir que, em condições de distúrbios intermediários, espécies anemofílicas possuem frequências maiores devido a habilidade de tolerar o distúrbio e serem mais competitivas nestas condições (CONNELL, 1978).



Figura 13 - Síndromes de polinização e de dispersão das espécies listadas no estágio médio de sucessão amostradas nos trechos de mata ciliar amostrados ao longo da Bacia Hidrográfica do Rio Urussanga, sul de Santa Catarina, onde Polinização e Dispersão, respectivamente: Ane = Anemofilia e Anemocoria, Auto = Autocoria, Zoo = Zoofilia e Zoocoria.



### 3.2.5 Estágio avançado de sucessão

As famílias com maior número de espécies, neste estágio, foram Myrtaceae (11 espécies), Lauraceae (nove), Euphorbiaceae e Rubiaceae (cinco), Meliaceae e Moraceae (quatro) (Tabela 6). Observou-se expressivo aumento no número de espécies de Myrtaceae, quando comparado aos estágios inicial e médio. Leitão Filho (1993), Pasetto (2008), Colonetti et al. (2009) e Martins (2010) ressaltam a relevância das famílias Myrtaceae e Lauraceae nos estágios finais de sucessão, também relatado por Veloso e Klein (1968) e Citadini-Zanette (1995) por sua importância fitossociológica em ambientes florestais do Brasil. Myrtaceae, também exerce preponderante papel na alimentação da fauna (CITADINI-ZANETTE et al., 2014) o que estimula a introdução de suas espécies na restauração de áreas degradadas.

Das famílias com maior VI citam-se Euphorbiaceae (42,9), Arecaceae (34,5), Meliaceae (33,7), Lauraceae (30,9), Cyatheaceae (23,1), seguidas de Myrtaceae com 20,9, que está também bem representada por valor de importância e não somente pelo número de

espécies. Observou-se que, quando somados os VI por família, Myrtaceae não apresenta os maiores VI, ficando atrás de famílias com menor número de espécies, mas com frequência e densidade maiores, como é o caso de Arecaceae e Cyatheaceae.

Os gêneros que mais se destacaram para Myrtaceae foram *Myrcia* (cinco) e *Campomanesia* (dois). Estudos regionais em condições semelhantes apontam para um maior número de espécies nos gêneros *Eugenia* e *Myrcia* (COLONETTI et al., 2009; PASETTO, 2008; MARTINS, 2010). Entre as espécies de Myrtaceae com os maiores valores de diâmetro destacam-se *M. floribunda* com 32,1 cm e *M. splendens* com 27,7 cm.

Clark (1996) ressalta algumas características para formações antigas como elementos estruturais, a saber: grandes lianas, epífitos, árvores com diâmetros superiores a 70 cm, distribuição heterogênea dos diâmetros das árvores e longas toras. Neste estudo, muitas destas características estão presentes nos estágios médio e avançado, porém apresentando maior quantidade de epífitos, lianas e árvores aproximando-se a 70 cm de diâmetro no estágio avançado, embora as árvores de maior altura estivessem presentes no estágio médio.

Tabela 6 - Espécies encontradas nos trechos estudados da mata ciliar do estágio avançado de sucessão ao longo da Bacia Hidrográfica do Rio Urussanga e seus respectivos descritores estruturais, grupos ecológicos, síndromes de polinização e de dispersão, onde: FA= Frequência Absoluta, FR= Frequência Relativa, DA= Densidade Absoluta, DR= Densidade Relativa, DoA= Dominância Absoluta, DoR= Dominância Relativa, VI= Valor de Importância, Ge= Grupo ecológico: Pio= Pioneira, Sin = Secundária inicial, Sta = Secundária tardia, Cli = Clímax; Poli= Síndrome de Polinização: Zoo = Zoofílica, Ane = Anemofílica; Disp= Síndrome de Dispersão: Ane = Anemocórica; Auto = Autocórica, Zoo = Zoocórica.

Espécies	FA	FR	DA	DR	DoA	DoR	VI	Ge	Poli	Disp
<i>Euterpe edulis</i>	77,78	7,87	316,67	17,33	2,47	6,79	31,98	Cli	zoo	zoo
<i>Cabralea canjerana</i>	55,56	5,62	144,44	7,90	2,57	7,05	20,57	Sta	zoo	zoo
<i>Hieronyma alchorneoides</i>	38,89	3,93	61,11	3,34	4,69	12,86	20,14	Sin	zoo	zoo
<i>Alchornea triplinervia</i>	33,33	3,37	38,89	2,13	4,44	12,19	17,69	Sin	zoo	zoo
<i>Matayba intermedia</i>	33,33	3,37	94,44	5,17	2,02	5,54	14,08	Sta	zoo	zoo
<i>Cyathea delgadii</i>	50,00	5,06	88,89	4,86	0,80	2,20	12,12	Cli	nc	nc

Espécies	FA	FR	DA	DR	DoA	DoR	VI	Ge	Poli	Disp
<i>Alsophila setosa</i>	38,89	3,93	100,00	5,47	0,83	2,27	11,67	Cli	nc	nc
<i>Nectandra oppositifolia</i>	27,78	2,81	38,89	2,13	2,40	6,60	11,53	Sta	zoo	zoo
<i>Esenbeckia grandiflora</i>	27,78	2,81	61,11	3,34	1,06	2,90	9,05	Sin	zoo	auto
<i>Mollinedia triflora</i>	27,78	2,81	55,56	3,04	0,29	0,81	6,66	Cli	zoo	zoo
<i>Mollinedia schottiana</i>	27,78	2,81	50,00	2,74	0,40	1,09	6,64	Cli	zoo	zoo
<i>Guarea macrophylla</i>	27,78	2,81	50,00	2,74	0,31	0,85	6,40	Cli	zoo	zoo
<i>Cedrela fissilis</i>	11,11	1,12	27,78	1,52	1,35	3,70	6,34	Sta	zoo	zoo
<i>Casearia sylvestris</i>	22,22	2,25	27,78	1,52	0,82	2,24	6,01	Sin	zoo	zoo
<i>Myrcia splendens</i>	16,67	1,69	33,33	1,82	0,85	2,33	5,84	Sta	zoo	zoo
<i>Tetrorchidium rubrivenium</i>	5,56	0,56	5,56	0,30	1,77	4,85	5,72	Sin	ane	zoo
<i>Ocotea elegans</i>	11,11	1,12	11,11	0,61	1,38	3,78	5,51	Cli	zoo	zoo
<i>Miconia cabucu</i>	22,22	2,25	27,78	1,52	0,47	1,30	5,07	Pio	zoo	zoo
<i>Bathysa australis</i>	16,67	1,69	44,44	2,43	0,24	0,66	4,78	Sta	zoo	ane
<i>Faramea montevidensis</i>	22,22	2,25	33,33	1,82	0,15	0,41	4,48	Cli	zoo	zoo
<i>Virola bicuhyba</i>	11,11	1,12	16,67	0,91	0,79	2,17	4,20	Sta	zoo	zoo
<i>Actinostemon concolor</i>	11,11	1,12	27,78	1,52	0,50	1,38	4,02	Sta	ane	auto
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	11,11	1,12	16,67	0,91	0,67	1,84	3,87	Sta	zoo	zoo
<i>Chionanthus filiformis</i>	11,11	1,12	22,22	1,22	0,52	1,44	3,78	Sta	zoo	zoo
<i>Tabernaemontana catharinensis</i>	22,22	2,25	22,22	1,22	0,07	0,19	3,65	Pio	zoo	zoo
<i>Myrcia spectabilis</i>	16,67	1,69	27,78	1,52	0,08	0,22	3,42	Sta	zoo	zoo
<i>Ocotea odorifera</i>	11,11	1,12	16,67	0,91	0,42	1,15	3,18	Cli	zoo	zoo
<i>Aegiphila brachiata</i>	5,56	0,56	27,78	1,52	0,16	0,45	2,53	Sin	zoo	zoo
<i>Cupania vernalis</i>	11,11	1,12	16,67	0,91	0,17	0,48	2,51	Pio	zoo	zoo
<i>Nectandra leucantha</i>	11,11	1,12	11,11	0,61	0,28	0,78	2,51	Sta	zoo	zoo
<i>Gutteria australis</i>	5,56	0,56	22,22	1,22	0,22	0,60	2,37	Sta	zoo	zoo
<i>Nectandra megapotamica</i>	5,56	0,56	5,56	0,30	0,51	1,39	2,26	Cli	zoo	zoo
<i>Endlicheria paniculata</i>	11,11	1,12	16,67	0,91	0,06	0,16	2,20	Sta	zoo	zoo
<i>Myrcia anacardiifolia</i>	11,11	1,12	16,67	0,91	0,04	0,12	2,15	Cli	zoo	zoo
<i>Garcinia gardneriana</i>	5,56	0,56	5,56	0,30	0,45	1,24	2,10	Sta	zoo	zoo
<i>Myrciaria floribunda</i>	5,56	0,56	5,56	0,30	0,45	1,24	2,10	Cli	zoo	zoo
<i>Sloanea guianensis</i>	11,11	1,12	11,11	0,61	0,08	0,23	1,96	Cli	zoo	zoo
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	11,11	1,12	11,11	0,61	0,05	0,13	1,86	Pio	zoo	auto

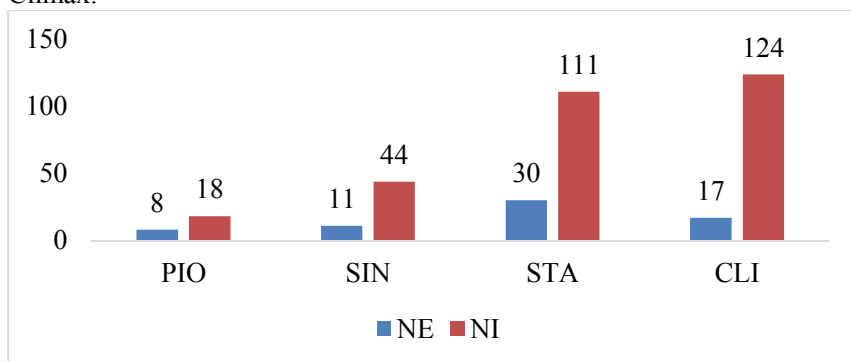
Espécies	FA	FR	DA	DR	DoA	DoR	VI	Ge	Poli	Disp
<i>Trichilia lepidota</i>	11,11	1,12	11,11	0,61	0,04	0,10	1,83	Cli	zoo	zoo
<i>Zollernia ilicifolia</i>	11,11	1,12	11,11	0,61	0,03	0,07	1,81	Sin	zoo	zoo
<i>Pera glabrata</i>	5,56	0,56	5,56	0,30	0,27	0,74	1,60	Sta	ane	zoo
<i>Ficus adhatodifolia</i>	5,56	0,56	11,11	0,61	0,06	0,16	1,33	Sta	zoo	zoo
<i>Cinnamomum pseudoglaziovii</i>	5,56	0,56	11,11	0,61	0,06	0,15	1,32	Cli	zoo	zoo
<i>Hirtella hebeclada</i>	5,56	0,56	5,56	0,30	0,12	0,33	1,19	Sta	zoo	zoo
<i>Alchornea sidifolia</i>	5,56	0,56	5,56	0,30	0,11	0,30	1,17	Sin	zoo	zoo
<i>Xylopia brasiliensis</i>	5,56	0,56	5,56	0,30	0,11	0,30	1,17	Sta	zoo	zoo
<i>Ocotea puberula</i>	5,56	0,56	5,56	0,30	0,08	0,22	1,09	Cli	zoo	zoo
<i>Meliosma sellowii</i>	5,56	0,56	5,56	0,30	0,07	0,19	1,06	Sta	zoo	zoo
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	5,56	0,56	5,56	0,30	0,06	0,18	1,04	Pio	zoo	zoo
<i>Guapira opposita</i>	5,56	0,56	5,56	0,30	0,05	0,15	1,01	Sin	zoo	zoo
<i>Maclura tinctoria</i>	5,56	0,56	5,56	0,30	0,05	0,13	1,00	Sta	zoo	zoo
<i>Amaioua intermedia</i>	5,56	0,56	5,56	0,30	0,04	0,10	0,97	Sta	zoo	zoo
<i>Machaerium hirtum</i>	5,56	0,56	5,56	0,30	0,04	0,10	0,97	Pio	zoo	auto
<i>Miconia cubatanensis</i>	5,56	0,56	5,56	0,30	0,04	0,10	0,97	Sin	zoo	zoo
<i>Jacaranda puberula</i>	5,56	0,56	5,56	0,30	0,03	0,10	0,96	Pio	zoo	ane
<i>Nyctaginaceae</i>	5,56	0,56	5,56	0,30	0,03	0,08	0,95	Nc	zoo	zoo
<i>Psychotria vellosiana</i>	5,56	0,56	5,56	0,30	0,03	0,08	0,95	Sta	zoo	zoo
<i>Banara parviflora</i>	5,56	0,56	5,56	0,30	0,03	0,07	0,94	Sin	zoo	zoo
<i>Ficus luschnathiana</i>	5,56	0,56	5,56	0,30	0,03	0,07	0,94	Sta	zoo	zoo
<i>Psidium myrtilodes</i>	5,56	0,56	5,56	0,30	0,03	0,07	0,94	Sta	zoo	zoo
<i>Ocotea nunesiana</i>	5,56	0,56	5,56	0,30	0,02	0,06	0,93	Cli	zoo	zoo
<i>Annona sylvatica</i>	5,56	0,56	5,56	0,30	0,02	0,06	0,92	Sta	zoo	zoo
<i>Myrcia tijuacensis</i>	5,56	0,56	5,56	0,30	0,02	0,05	0,92	Sta	zoo	zoo
<i>Protium kleinii</i>	5,56	0,56	5,56	0,30	0,02	0,05	0,92	Cli	ane	zoo
<i>Marlierea sylvatica</i>	5,56	0,56	5,56	0,30	0,02	0,05	0,91	Sta	zoo	zoo
<i>Campomanesia guaviroba</i>	5,56	0,56	5,56	0,30	0,02	0,05	0,91	Sta	zoo	zoo
<i>Myrcia pubipetala</i>	5,56	0,56	5,56	0,30	0,02	0,04	0,91	Sta	zoo	zoo
<i>Magnolia ovata</i>	5,56	0,56	5,56	0,30	0,01	0,04	0,91	Sta	zoo	zoo
<i>Calyptanthes lucida</i>	5,56	0,56	5,56	0,30	0,01	0,04	0,90	Sta	zoo	zoo
<i>Rudgea jasminoides</i>	5,56	0,56	5,56	0,30	0,01	0,04	0,90	Cli	zoo	zoo

Espécies	FA	FR	DA	DR	DoA	DoR	VI	Ge	Poli	Disp
<i>Sorocea bonplandii</i>	5,56	0,56	5,56	0,30	0,01	0,04	0,90	Sta	zoo	zoo
<i>Lamanonia ternata</i>	5,56	0,56	5,56	0,30	0,01	0,03	0,90	Sta	zoo	zoo
<i>Myrceugenia miersiana</i>	5,56	0,56	5,56	0,30	0,01	0,03	0,90	Sta	zoo	zoo

O palmitreiro (*E. edulis*) apresentou o maior VI. É considerada espécie-chave por ser uma das espécies mais abundantes, atraindo muitos animais dispersores no bioma Mata Atlântica (REIS, 1991). É frequente em florestas climácicas ao lado de *Ocotea catharinensis* Mez (REITZ; KLEIN, 1974). Ele também pode desenvolver-se nos estágios mais iniciais, como já registrado em capoeiras dominadas por *M. coriacea* (REITZ; KLEIN, 1974). No presente estudo observou-se que o palmitreiro inicia sua colonização em ambientes mais iniciais, com incremento significativo nos ambientes mais conservados, com alta densidade e frequência, ratificando os dados da literatura. Não foi encontrado *O. catharinensis* nas áreas de amostragem, possivelmente devido esta espécie ter sido muito explorada no passado por tratar-se de madeira nobre, bem como pela facilidade de acesso às áreas amostradas.

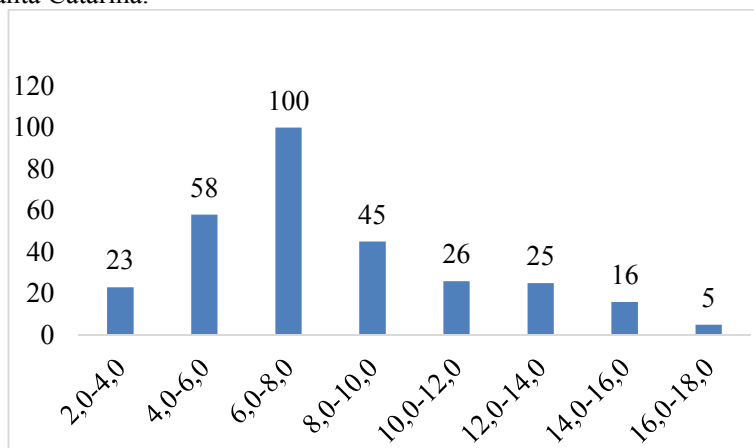
Nesta fase há um forte domínio das espécies da fase final de sucessão, com número reduzido de espécies de estágio inicial e restritas a poucas parcelas, representadas por indivíduos de maiores diâmetros, como em *A. triplinervia*, *H. alchorneoides* e *T. rubrivenium*, o que reforça a ideia de que estas espécies estão em gradual substituição, possuindo poucos indivíduos regenerantes. As espécies de final de sucessão são altamente abundantes neste estágio (Figura 14), qualitativa e quantitativamente. Devido a esta composição florística foram apontadas como áreas em estágio avançado, pois mais de 50% das espécies são secundárias tardias e climácicas, concordando também com estudos realizados por Gandolfi (1991) e Leitão Filho (1993).

Figura 14 - Número de espécies e indivíduos por categoria sucessional no estágio avançado de sucessão, amostradas nos trechos de mata ciliar ao longo da Bacia Hidrográfica do Rio Urussanga, sul de Santa Catarina, onde: NE= Número de Espécies NI= Número de Indivíduos, Pio= Pioneira, Sin= Secundária inicial, Sta= Secundária tardia, Cli= Clímax.



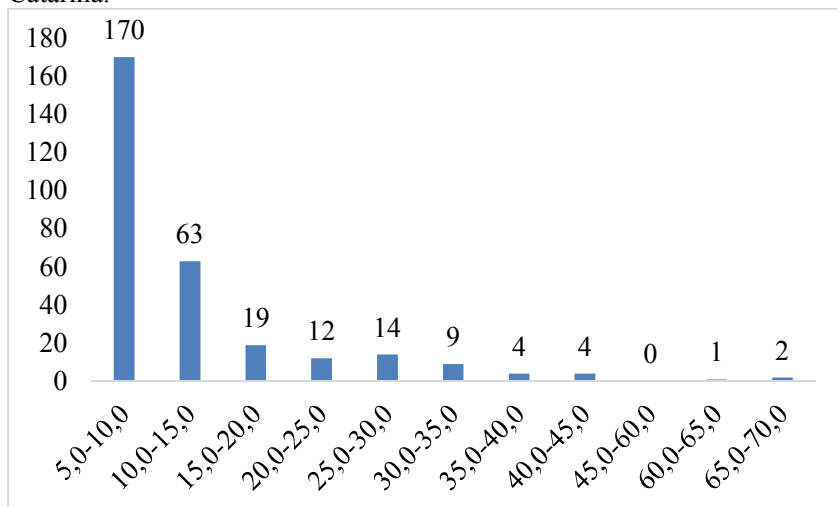
As alturas dos indivíduos pertencentes ao estágio avançado de sucessão alcançaram valores menores do que no estágio médio, fato inesperado (Figura 15), pois as maiores alturas são encontradas no estágio final de sucessão. Muitos autores, em condições semelhantes, observaram maior distribuição de altura entre 5 e 10 m, corroborando os dados obtidos, tendo sido poucos os indivíduos que alcançaram alturas superiores a 20 m (COLONETTI et al., 2009; MARCHI; JARENKOW, 2008; PASETTO, 2008). Guapyassú (1994) obteve resultados semelhantes, onde o estágio médio obteve maior valor médio de altura em relação aos ambientes considerados avançados.

Figura 15- Número de indivíduos do estágio avançado de sucessão e suas respectivas classes de altura (m), amostrados nos trechos estudados da mata ciliar ao longo da Bacia Hidrográfica do Rio Urussanga, sul de Santa Catarina.



Em relação às classes de diâmetros do estágio avançado (Figura 16), houve incremento no diâmetro dos indivíduos amostrados, com valores máximos superiores aos dos estágios inicial e médio, diferentemente das alturas que foram superiores no estágio médio de sucessão. Embora tenha maior número de indivíduos nas menores classes de diâmetro, foram amostrados espécimes com DAP de 70 cm. Estudos regionais também tiveram resultados semelhantes para os diâmetros de espécies florestais (COLONETTI et al., 2009; PASETTO, 2008; GUISLON, 2014).

Figura 16 -Número de indivíduos do estágio avançado e suas respectivas classes de diâmetro (cm), amostrados nos trechos estudados da mata ciliar ao longo da Bacia Hidrográfica do Rio Urussanga, sul de Santa Catarina.



### 3.2.6 Regeneração natural do estágio avançado

No estágio avançado de sucessão foram amostradas 85 espécies regenerantes pertencentes a 33 famílias botânicas. Destas, apresentaram maior número de espécies Myrtaceae (17 espécies), Lauraceae (sete), Fabaceae (seis), Melastomataceae e Meliaceae (cinco) (Tabela 7), ratificando para Myrtaceae e Lauraceae estudos realizados por Caldato et al. (1996) e Higuchi et al. (2005). Esta relação difere quando levados em consideração os maiores valores de RNT entre as famílias, a saber: Arecaceae (17,4), Myrtaceae (12,8), Lauraceae (9,2), Rubiaceae (8,4) e Rutaceae (7,7), demonstrando, principalmente, a grande importância de Myrtaceae, com o maior número de espécies e a segunda maior nos valores de RNT.

Rutaceae e Arecaceae se destacaram, embora com somente uma espécie, estes apresentaram elevados valores de regeneração total, estando *E. edulis* e *E. grandifolia* na primeira e segunda colocação nos



valores de RNT, respectivamente. *E. grandiflora* é uma espécie frequente em matas primárias (COWAN; SMITH; KLEIN, 1973).

As espécies amostradas no estágio final de sucessão apresentaram maior regeneração total: para as espécies climácicas (39,9), para secundárias tardias (31,3), para secundárias iniciais (22,3) e para pioneiras (4,5), evidenciando a forte tendência de espécies tolerantes e exigentes ao sombreamento neste estágio sucessional. Estas espécies em ambientes intermediários e avançados de sucessão tem as maiores taxas de ingresso na comunidade florestal (SCHORN, 2006).

Tabela 7 - Regeneração Natural Total do estágio avançado de sucessão, onde: RNTG1= Regeneração Natural Total do Grupo 1 com altura entre 0,2 a 1 m; RNTG2= Regeneração Natural Total do Grupo 2 com altura maior de 1 até 3 m; RNTG3= Regeneração Natural Total do Grupo 3, com altura maior que 3 m e DAP<5 cm e RNT= Regeneração Natural Total das espécies, obtida pela soma dos três grupos amostrados; Ge= Grupo ecológico: Pio= Pioneira, Sin = Secundária inicial, Sta = Secundária tardia, Cli = Clímax; Poli= Síndrome de Polinização: Zoo = Zoofílica, Ane = Anemofílica; Disp= Síndrome de Dispersão: Ane = Anemocórica; Auto = Autocórica, Zoo = Zoocórica.

Nome	RNTG1	RNTG2	RNTG3	RNT	Ge	Poli	Disp
<i>Euterpe edulis</i>	9,91	5,96	1,10	16,98	Cli	zoo	zoo
<i>Esenbeckia grandiflora</i>	4,80	2,43	0,47	7,70	Sin	zoo	auto
<i>Rudgea jasminoides</i>	2,46	2,52	0,63	5,61	Cli	zoo	zoo
<i>Nectandra oppositifolia</i>	3,15	0,54	0,22	3,91	Sta	zoo	zoo
<i>Guarea macrophylla</i>	2,08	1,48	0,16	3,72	Cli	zoo	zoo
<i>Mollinedia triflora</i>	1,51	1,54	0,47	3,53	Cli	zoo	zoo
<i>Guapira opposita</i>	2,33	1,01	0,16	3,50	Sin	zoo	zoo
<i>Aegiphila brachiata</i>	2,88	0,32	0,00	3,19	Sin	zoo	zoo
<i>Endlicheria paniculata</i>	2,24	0,79	0,00	3,03	Sta	zoo	zoo
<i>Myrcia spectabilis</i>	1,26	1,26	0,32	2,84	Sta	zoo	zoo
<i>Cabralea canjerana</i>	1,10	0,00	1,48	2,58	Sta	zoo	zoo
<i>Myrcia splendens</i>	1,70	0,47	0,16	2,33	Sta	zoo	zoo
<i>Leandra dasytricha</i>	1,17	0,79	0,32	2,27	Sin	zoo	zoo
<i>Ouratea parviflora</i>	1,39	0,63	0,16	2,17	Sin	zoo	zoo
<i>Calyptanthes lucida</i>	1,36	0,47	0,32	2,15	Sta	zoo	zoo

Nome	RNTG1	RNTG2	RNTG3	RNT	Ge	Poli	Disp
<i>Matayba intermedia</i>	1,48	0,32	0,32	2,11	Sta	zoo	zoo
<i>Sorocea bonplandii</i>	1,26	0,47	0,16	1,89	Sta	zoo	zoo
<i>Actinostemon concolor</i>	1,07	0,79	0,00	1,86	Sta	ane	auto
<i>Faramea montevidensis</i>	1,10	0,69	0,00	1,80	Cli	zoo	zoo
<i>Mollinedia schottiana</i>	0,79	0,16	0,69	1,64	Cli	zoo	zoo
<i>Myrcia brasiliensis</i>	1,36	0,00	0,16	1,52	Sta	zoo	zoo
<i>Dahlstedtia pentaphylla</i>	1,33	0,16	0,00	1,48	Sin	zoo	auto
<i>Ocotea teleiandra</i>					Sta	zoo	zoo
	0,63	0,69	0,00	1,32			
<i>Magnolia ovata</i>	1,23	0,00	0,00	1,23	Sta	zoo	zoo
<i>Myrcia anacardiifolia</i>	0,47	0,47	0,16	1,10	Cli	zoo	zoo
<i>Cupania vernalis</i>	0,54	0,32	0,16	1,01	Pio	zoo	zoo
<i>Zollernia ilicifolia</i>	0,69	0,32	0,00	1,01	Sin	zoo	zoo
<i>Sloanea guianensis</i>	0,16	0,76	0,00	0,91	Cli	zoo	zoo
<i>Bunchosia maritima</i>	0,16	0,00	0,54	0,69	Sta	zoo	zoo
<i>Posoqueria latifolia</i>	0,32	0,16	0,16	0,63	Sin	zoo	zoo
<i>Chrysophyllum inornatum</i>	0,47	0,16	0,00	0,63	Pio	zoo	zoo
<i>Sebastiania argutidens</i>	0,38	0,22	0,00	0,60	Pio	ane	auto
<i>Eugenia uruguayensis</i>	0,54	0,00	0,00	0,54	Cli	zoo	zoo
<i>Vernonanthura discolor</i>	0,35	0,16	0,00	0,51	Pio	zoo	ane
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	0,32	0,16	0,00	0,47	Sta	zoo	zoo
<i>Dalbergia frutescens</i>	0,47	0,00	0,00	0,47	Sin	zoo	auto
<i>Miconia cabucu</i>	0,32	0,16	0,00	0,47	Pio	zoo	zoo
<i>Mollinedia sp.</i>	0,47	0,00	0,00	0,47	Cli	zoo	zoo
<i>Eugenia stigmata</i>	0,47	0,00	0,00	0,47	Pio	zoo	zoo
<i>Myrciaria floribunda</i>	0,16	0,32	0,00	0,47	Cli	zoo	zoo
<i>Ocotea odorifera</i>	0,28	0,16	0,00	0,44	Cli	zoo	zoo
<i>Ficus adhatodifolia</i>	0,22	0,16	0,00	0,38	Sta	zoo	zoo
<i>Aspidosperma olivaceum</i>	0,38	0,00	0,00	0,38	Cli	zoo	ane
<i>Nectandra megapotamica</i>	0,38	0,00	0,00	0,38	Cli	zoo	zoo
<i>Guatteria australis</i>	0,16	0,16	0,00	0,32	Sta	zoo	zoo
<i>Xylopia brasiliensis</i>	0,32	0,00	0,00	0,32	Sta	zoo	zoo
<i>Schefflera calva</i>	0,32	0,00	0,00	0,32	Sta	zoo	zoo

Nome	RNTG1	RNTG2	RNTG3	RNT	Ge	Poli	Disp
<i>Cyathea phalerata</i>	0,32	0,00	0,00	0,32	Cli	nc	nc
<i>Miconia pusilliflora</i>	0,16	0,16	0,00	0,32	Sin	zoo	zoo
<i>Virola bicuhyba</i>	0,00	0,32	0,00	0,32	Sta	zoo	zoo
<i>Nyctaginaceae</i>	0,00	0,32	0,00	0,32	Nc	zoo	zoo
<i>Cordiaerata concolor</i>	0,16	0,00	0,16	0,32	Cli	zoo	zoo
<i>Alsophila setosa</i>	0,00	0,22	0,00	0,22	Cli	nc	nc
<i>Trichilia pallens</i>	0,22	0,00	0,00	0,22	Cli	zoo	zoo
<i>Myrsine coriacea</i>	0,22	0,00	0,00	0,22	Sin	ane	zoo
<i>Jacaranda puberula</i>	0,00	0,16	0,00	0,16	Pio	zoo	ane
<i>Garcinia gardneriana</i>	0,00	0,16	0,00	0,16	Sta	zoo	zoo
<i>Hieronyma alchorneoides</i>	0,00	0,16	0,00	0,16	Sin	zoo	zoo
<i>Bauhinia forficata</i>	0,16	0,00	0,00	0,16	Pio	zoo	zoo
<i>Inga striata</i>	0,16	0,00	0,00	0,16	Sin	zoo	zoo
<i>Piptadenia gonocantha</i>	0,16	0,00	0,00	0,16	Pio	zoo	auto
<i>Cinnamomum pseudoglaziovii</i>	0,16	0,00	0,00	0,16	Cli	zoo	zoo
<i>Miconia echeri</i>	0,16	0,00	0,00	0,16	Sin	zoo	zoo
<i>Cedrela fissilis</i>	0,00	0,16	0,00	0,16	Sta	zoo	zoo
<i>Trichilia lepidota</i>	0,00	0,00	0,16	0,16	Cli	zoo	zoo
<i>Mollinedia clavifera</i>	0,16	0,00	0,00	0,16	Cli	zoo	zoo
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	0,00	0,00	0,16	0,16	Pio	zoo	zoo
<i>Eugenia bacopari</i>	0,00	0,16	0,00	0,16	Sta	zoo	zoo
<i>Eugenia beaurepairiana</i>	0,00	0,16	0,00	0,16	Sta	zoo	zoo
<i>Marlierea eugenioides</i>	0,00	0,16	0,00	0,16	Cli	zoo	zoo
<i>Marlierea excoriata</i>	0,00	0,16	0,00	0,16	Sta	zoo	zoo
<i>Marlierea silvatica</i>	0,00	0,16	0,00	0,16	Sta	zoo	zoo
<i>Myrceugenia miersiana</i>	0,16	0,00	0,00	0,16	Sta	zoo	zoo
<i>Myrcia pubipetala</i>	0,00	0,16	0,00	0,16	Sta	zoo	zoo
<i>Myrcia tijuensis</i>	0,16	0,00	0,00	0,16	Sta	zoo	zoo
<i>Heisteria silvianii</i>	0,00	0,00	0,16	0,16	Cli	zoo	zoo
<i>Pera glabrata</i>	0,00	0,16	0,00	0,16	Sta	ane	zoo
<i>Ardisia guianensis</i>	0,16	0,00	0,00	0,16	Sin	ane	zoo
<i>Myrsine hermoenesii</i>	0,00	0,16	0,00	0,16	Sta	ane	zoo

Nome	RNTG1	RNTG2	RNTG3	RNT	Ge	Poli	Disp
<i>Prunus myrtifolia</i>	0,16	0,00	0,00	0,16	Sin	zoo	zoo
<i>Meliosma sellowii</i>	0,16	0,00	0,00	0,16	Sta	zoo	zoo
<i>Solanum sanctaecatharinae</i>	0,16	0,00	0,00	0,16	Pio	zoo	zoo
<i>Miconia petropolitana</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	Sta	zoo	zoo

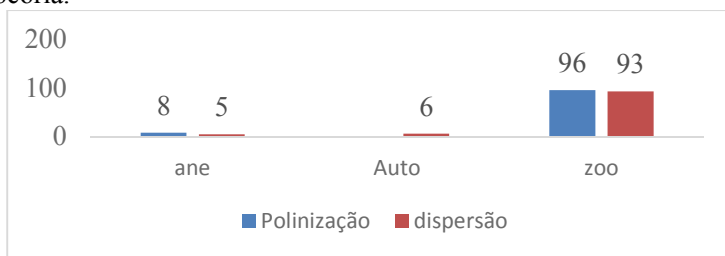
Todas as sete espécies com os maiores valores de RNT deste estágio, foram amostradas nos três grupos propostos com maior número de indivíduos nas menores classes de altura e diminuindo a densidade nas classes mais altas, possuem a forma de ‘J’ invertido em sequência mais regular nas suas fases de crescimento. Schorn (2006) ressalta que os maiores valores de ingresso no estágio avançado foram de *E. edulis*, *M. schottiana* e *Esenbeckia* sp., resultado semelhante a este estudo, pois estas estão bem representadas nos estágios médio e final de sucessão.

Na fase de sucessão avançada é forte a interação com a fauna nos processos reprodutivos. O percentual obtido para a síndrome de polinização zoofílica foi de 89% e para a dispersão zoocórica, 92% (Figura 17). A importância da fauna para manutenção da biodiversidade tem sido bem explorada em estudos de conservação, bem como em ambientes que necessitam de restauração florestal, como as florestas ciliares (CAMPOS et al., 2012).

Segundo Brancalion; Gandolfi; Rodrigues (2015), se não houver oferta constante de alimento durante o ano para os animais polinizadores e dispersores, estes não terão condições de manter suas populações no local, afetando tanto a polinização quanto a dispersão interna e o aporte externo de sementes. Morellato e Leitão Filho (1995) em estudos sobre a polinização em Floresta Estacional Semidecidual, no Estado de São Paulo, relatam que de 265 espécies de árvores e lianas amostradas, 98% são polinizadas por animais.

Estima-se que a zoocoria seja a estratégia de dispersão de mais de 70% das árvores nativas da Mata Atlântica (ALMEIDA NETO et al., 2008), enfatizando ainda mais a importância dos animais para a restauração ecológica, principalmente nas florestas ciliares, que desempenham diversos serviços ecológicos e cuja maioria encontra-se fortemente alterada em sua composição florística.

Figura 17 - Síndromes de polinização e de dispersão das espécies listadas no estágio avançado de sucessão nos trechos de mata ciliar amostrados ao longo da Bacia Hidrográfica do Rio Urussanga, sul de Santa Catarina, onde Polinização e dispersão, respectivamente: Ane = Anemofilia e Anemocoria, Auto = Autocoria, Zoo = Zoofilia e Zoocoria.



O estágio sucessional representou importante fator para explicar a variação na composição da comunidade vegetal e, independentemente do índice de dissimilaridade considerado, os resultados foram significativos (Tabela 8), porém com  $R^2$  apresentando baixos valores, o que impede uma explicação mais eficiente da variação. Os índices semi-métricos de Morisita, Horn e Bray-Curtis apresentaram maiores valores de explicabilidade ( $R^2$ ), seguidos por Jaccard e Euclidiano. A composição da comunidade não foi afetada pela distância da margem do corpo d'água (fator distância do rio).

Tabela 8 – Porcentagem das espécies por estágio sucessional apresentando o número total de parcelas e de indivíduos, onde: pio + S. ini = pioneiras mais secundárias iniciais; S. tar + Cli = secundárias tardias e climácicas.

	Estágio inicial	Estágio médio	Estágio avançado
Pioneiras	25,4%	23,0%	5,5%
Secundárias iniciais	37,3%	16,1%	14,3%
Secundárias tardias	29,4%	39,3%	36,0%
Climácicas	7,9%	29,9%	44,2%
Pio + S. Ini.	62,7%	39,2%	19,8%
S. tar. + Cli.	37,3%	60,8%	80,2%
Número de Parcelas	14	26	18
Total de espécies	60	86	73

Para os fatores distância do rio e distância do rio, em conjunto com estágio sucessional, não houve diferenças significativas constatadas pela análise fitossociológica, possivelmente porque as espécies não sofrem influência de inundações periódicas, além dos rios apresentarem-se encaixados (formando taludes) (Tabela 9). Dentre os estágios sucessionais, a maior diferenciação ocorreu no estágio médio e avançado (Tabela 10). A imagem possibilitou a observação de um contínuo (Figura 18), as espécies estão agrupadas e distribuídas nos diferentes estágios sucessionais, remetendo à visão individualista de Gleason (1927) em que as mudanças ambientais dependem das respostas das espécies que compõem a comunidade, constituindo sistemas abertos, sujeitos a diferentes trajetórias em função de eventos estocásticos.

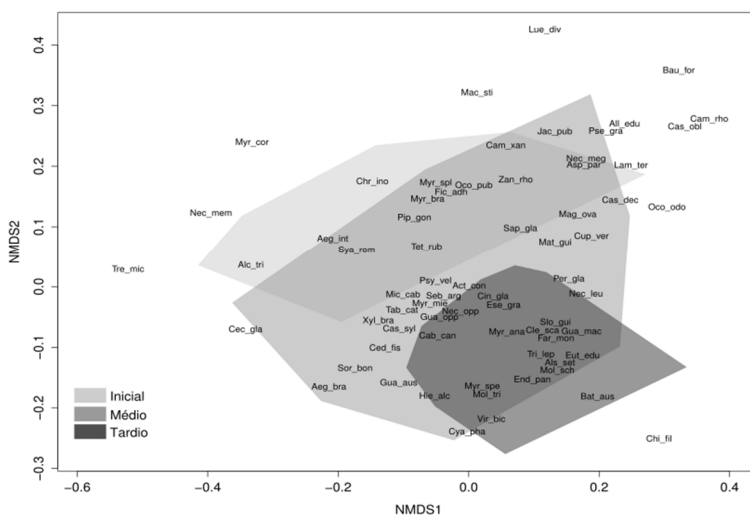
Tabela 9 Resultado da análise de variância multivariada permutacional aplicada para indivíduos com  $DAP \geq 5$  cm, onde (F=F estatístico,  $R^2$ = coeficiente de determinação e P= P valor).

FONTES DE VARIACÃO / Coef. Dissimilaridade	F	R <sup>2</sup>	Pr (> F)
<b>ESTÁGIO SUCESSIONAL</b>			
Morisita	4.848	0.154	0.00001
Horn	3.744	0.122	0.00001
Bray-Curtis	2.866	0.096	0.00001
Jaccard	2.062	0.070	0.00001
Euclidean	1.956	0.067	0.00047
<b>DISTÂNCIA DO RIO</b>			
Jaccard	0.746	0.013	0.95810
Euclidean	0.628	0.011	0.95980
Bray-Curtis	0.612	0.010	0.93930
Horn	0.502	0.008	0.90930
Morisita	0.294	0.005	0.90600

Tabela 10- Comparações pareadas entre os estágios sucessionais (Valor de p abaixo do diagonal, valor de p- permutado acima do diagonal).

Est. Sucessional	Pr (obs.)	Pr (perm.)
Inicial-Medio (t)	0.162	0.169
Inicial-Tardio (t)	0.471	0.470
Medio-Tardio (t)	0.019	0.022

Figura 2 – NMDS (Escalonamento Multidirecional Não Métrico) dos indivíduos adultos mostrando os estágios sucessionais e as espécies amostradas nos trechos de mata ciliar ao longo da Bacia Hidrográfica do Rio Urussanga, sul de Santa Catarina.



Analisando os três grupos separadamente de regeneração natural (Tabela 11), quanto a distância do rio e distância do rio mais estágio sucessional, pela variância multivariada permutacional com coeficiente de dissimilaridade de Bray-Curtis, foi retratado um padrão observado nos indivíduos adultos, significativamente diferenciado entre os estágios sucessionais, não havendo relação entre eles.

Tabela 11- Resultado da análise de variância multivariada permutacional para a regeneração com coeficiente de dissimilaridade de Bray-Curtis, com 100000 permutações para os indivíduos menores, pertencentes à regeneração onde: Grupo 1 com altura entre 0,2 a 1 m; Grupo 2 com altura maior de 1 até 3 m; Grupo 3, com altura maior que 3 m e DAP<5 cm; Ss= soma dos quadrados, F= f estatístico, p= p valor, R<sup>2</sup>= coeficiente de determinação, Estag\_regen= estágio sucessional e Dist\_Rio= distância do rio).

Grupo 1	SS	F	R2	Pr(>F)
Estag_regen	16.532	249.643	0.09045	2,00E-05
Dist_Rio	0.2826	0.85353	0.01546	0.6442
Estag_regen:Dist_Rio	0.4487	0.67761	0.02455	0.9435
Residuals	158.934		0.86954	
Total	182.780		100.000	
Grupo 2	SS	F	R2	Pr(>F)
Estag_regen	26.380	33.523	0.10248	1,00E-05
Dist_Rio	0.4070	10.345	0.01581	0.4074
Estag_regen:Dist_Rio	0.6629	0.8423	0.02575	0.7707
Residuals	220.343		0.85596	
Total	257.422		100.000	
Grupo 3	SS	F	R2	Pr(>F)
Estag_regen	13.370	152.124	0.06054	0.02094
Dist_Rio	0.3385	0.77029	0.01533	0.75516
Estag_regen:Dist_Rio	0.6334	0.72069	0.02868	0.90987
Residuals	197.746	0.89545		
Total	220.834		100.000	

### 3.4 INDICAÇÃO DE ESPÉCIES PARA RESTAURAÇÃO O DE AMBIENTES ALTERADOS

Visando a restauração da fisionomia florestal em ambientes degradados, faz-se necessário estimular o desenvolvimento de um dossel para sombreamento, gerando condições para espécies de final de



sucessão se estabelecerem, além de controlar espécies herbáceas e invasoras. Este procedimento tem também a função de recobrimento do solo em um curto período de tempo, para que, simultaneamente, mantenha esse solo recoberto o maior tempo, com espécies de dossel de alta longevidade (BRANCALION, GANDOLFI, RODRIGUES, 2015). Com base nestas características, estes autores estabeleceram o grupo de recobrimento, constituído de espécies arbóreas ou arbustivas, de crescimento rápido e de copa ampla, para acelerar o sombreamento da área plantada, estando inclusas espécies pioneiras e secundárias iniciais.

Para a bacia hidrográfica do rio Urussanga foram elencados alguns atributos, observados nas espécies encontradas no estudo fitossociológico, para elaboração de uma matriz binomial, que vise acelerar a restauração de áreas degradadas (Tabela 12).

Tabela 12 - Espécies indicadas para recobrimento do solo visando a restauração ecológica na bacia hidrográfica do rio Urussanga, onde: **Ge**= estágio sucessional em que a espécie se encontra, sendo Pio= Pioneira e Sin= Secundária inicial; **Disp**= Dispersão, auto= Autocórica, zoo= Zoocórica, ane= Anemocórica; **Crescimento**: 1 = crescimento lento e moderado, 2 = crescimento rápido; **Dimensão da copa**: 1 = copa reduzida, 2 = copa ampla; **Densidade foliar**: 1 =copa com poucas folhas, 2 = copa densamente foliada; **Persistência das folhas**: 1 = plantas decíduas, 2 = plantas perenes ou semidecíduas; **Ciclo de vida**: longa (espécies que vivem mais de 30 anos), curto (espécies que vivem até 15 anos); **IPR**: Índice Potencial de Restauração, sendo o numeral 8 o valor máximo obtido e que indica a espécie com maior potencial para restauração. (\*espécies não amostradas neste estudo, porém observadas em áreas próximas e com potencial para restauração ambiental).

Espécies	Ge	Disp	Crescimento	Dimensão da copa	Densidade foliar	Persistências das folhas	Ciclo de vida	IPR
<i>Mimosa scabrella</i>	Pio	auto	2	2	2	2	curto	8
<i>Alchornea glandulosa</i>	Sin	zoo	2	2	2	2	-	8
<i>Inga marginata</i> Willd.*	Sin	zoo	2	2	2	2	-	8
<i>Inga sessilis</i>	Sin	zoo	2	2	2	2	-	8
<i>Inga striata</i>	Sin	zoo	2	2	2	2	-	8
<i>Hyeronima alchorneoides</i>	Sin	zoo	2	2	2	2	longeva	8
<i>Solanum pseudoquina</i>	Pio	zoo	2	2	1	2	-	7

Espécies	Ge	Disp	Crescimento	Dimensão da copa	Densidade foliar	Persistênciadas folhas	Ciclo de vida	IPR
<i>Senna multijuga</i>	Pio	ane	2	2	2	1	curto	7
<i>Croton celtidifolius</i> Baill. *	Pio	auto	2	2	1	2	-	7
<i>Trema micrantha</i>	Pio	zoo	2	2	1	2	curto	7
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	Pio	auto	2	1	2	2	-	7
<i>Vernonanthura discolor</i>	Pio	ane	2	2	1	2	-	7
<i>Cupania vernalis</i>	Pio	zoo	1	2	2	2	-	7
<i>Machaerium stipitatum</i>	Pio	ane	1	2	2	2	-	7
<i>Casearia sylvestris</i>	Sin	zoo	1	2	2	2	-	7
<i>Aegiphila integrifolia</i>	Pio	zoo	2	1	2	1	-	6
<i>Myrsine coriacea</i>	Pio	zoo	2	1	1	2	-	6
<i>Miconia cabucu</i>	Pio	zoo	2	1	1	2	-	6
<i>Piptocarpha axillaris</i>	Pio	ane	2	1	1	2	-	6
<i>Solanum sanctaecatharinae</i>	Pio	zoo	2	1	1	2	-	6
<i>Citharexylum myrianthum</i>	Sin	zoo	2	2	1	1	-	6
<i>Luehea divaricata</i>	Sin	zoo	1	2	2	1	-	6
<i>Myrsine umbellata</i>	Sin	zoo	1	1	2	2	-	6
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	Pio	auto	1	1	2	2	-	6
<i>Tabernaemontana catharinensis</i>	Pio	zoo	1	1	2	2	-	6
<i>Lamanonia ternata</i>	Pio	ane	1	2	1	2	-	6
<i>Alchornea triplinervia</i>	Sin	zoo	1	2	1	2	longeva	6
<i>Clethra scabra</i>	Pio	ane	1	1	2	2	-	6
<i>Sapium glandulatum</i>	Pio	auto	1	2	1	1	-	5

A disponibilidade de nitrogênio pode atuar como importante mecanismo no processo de sucessão natural para áreas degradadas tropicais, onde a disponibilidade é baixa, porém as leguminosas arbóreas mostram-se como significativas fontes de nitrogênio capaz de permitir a recolonização vegetal e o aumento da biodiversidade (SIDDIQUE et al., 2008). Este atributo ressalta ainda mais a importância das Fabaceae para restauração de áreas degradadas que, neste estudo, entre as seis espécies

com maior índice potencial para restauração quatro pertencem à Fabaceae.

Para as Fabaceae, pode-se destacar *M. scabrella* (bracatinga), espécie heliófita e indiferente quanto às condições físicas do solo, ocorre principalmente em formações secundárias, formando densos e quase puros agrupamentos. É característica de clima frio, atingindo altitude acima de 700 m, com grande importância e eficácia na recuperação de ambiente degradados (FRANCO et al., 2000), pois recobre rapidamente o solo, inibindo a ocupação de espécies herbáceas invasoras e favorecendo espécies tolerantes ao sombreamento. Embora indicada para restauração de matas ciliares, não suporta inundações periódicas (ANGELI, 2003).

Além das características acima descritas, a bracatinga possui alta capacidade de atrair insetos polinizadores, pela grande oferta de néctar e pólen, principalmente abelhas, além de outros tipos de moscas, vespas e besouros (HARTER-MARQUES; ENGELS, 2003).

Embora a leguminosa *S. multijuga* (cigarreira, cássia-aleluia) apresente valor de IPR 7, tem grande potencial para recuperação de ambientes alterados, por favorecer o retorno da fauna, pois é muito procurada por animais da família Dasypodidae, que fazem buracos na base do tronco em busca de ninfas de insetos, que ficam escondidas no solo para seu alimento (CARVALHO, 2003). No entanto, apresenta baixa incidência de micorriza arbuscular e ausência de nódulos radiculares por *Rhizobium* (CARNEIRO, 1998; IPE, 2015).

*Inga marginata* (ingá) não foi amostrada neste levantamento, mas por suas características ecológicas e ser frequente na região, sugere-se a inclusão desta espécie para recuperação de áreas ciliares. É heliófita, tem preferência por vegetação secundária, frequente em capoeiras e capoeirões, ocorre em solos úmidos, sendo bem expressiva nestes locais (BURKART, 1979). *Inga sessilis* (ingá) possui boa recomendação para recuperação de ambientes alterados devido ao seu crescimento rápido, alta interação com animais, além de suportar bem solos encharcados (IPÊ, 2015).

Entre as Euphorbiaceae, pode-se citar *A. glandulosa* (tanheiro), espécie heliófita ou de luz difusa, que ocorre principalmente ao longo dos rios, beira de lagos, planícies aluviais, bem como na vegetação secundária (capoeirões). *H. alchorneoides*, espécie heliófita ou de luz difusa, é abundante nos capoeirões e nas matas secundárias, formando o início da série para floresta secundária e inicia a colonização de espécies esciófitas (SMITH; DOWNS; KLEIN, 1998). Destacou-se também *C.*

*celtidifolius* (sangue-de-drago), que, mesmo não tendo sido amostrada neste trabalho, foi incluída por ocorrer em abundância em áreas próximas. Espécie heliófita crescendo preferencialmente nas capoeiras, forma densos aglomerados com a bracatinga e o vassourão branco (SMITH; DOWNS; KLEIN, 1998).

Das espécies selecionadas para o grupo de recobrimento (Tabela 12) e potencialmente atrativas para a fauna, citam-se: *A. glandulosa*, *H. alchorneoides*, *I. marginata*, *I. sessilis*, *I. striata*, *T. micrantha*, *C. sylvestris*, *C. vernalis*, *S. pseudoquina*, *T. catharinensis*, *A. triplinervia*, *A. integrifolia*, *L. divaricata*, *M. cabucu*, *M. coriacea*, *M. umbellata*, *S. sanctaecatharinae* e *C. myrianthum*.

As demais espécies, não incluídas no grupo de recobrimento, pertencem ao grupo de diversidade, que fazem parte dos estágios finais de sucessão (secundária tardia e climácica). No entanto, neste grupo também estão incluídas espécies de estágios iniciais de sucessão (pioneiras e secundárias iniciais), que não promovem bom sombreamento da área, mas que exercem outras funções importantes, como *C. glaziovii*, que se mostra altamente atrativa à fauna (BRANCALION; GANDOLFI; RODRIGUES, 2015), principalmente aos morcegos (BATISTA; MENEZES; PACHECO, 2012). Entre as espécies que não possuem simultaneamente os dois critérios de copa ampla e densamente foliada, pode-se destacar: *P. axillaris*, *M. cabucu*, *M. coriacea* e *S. sanctaecatharinae*, que se enquadram melhor no grupo de diversidade, pois para espécies de recobrimento, a principal função é a de recobrir o solo, na primeira fase da restauração.

## 4 CONCLUSÃO

A classificação das unidades amostrais, de acordo com estágio sucessional, realizado com a soma da densidade relativa das espécies pioneiras e secundárias iniciais, possibilitou uma rápida e eficiente separação de ambientes por estágios sucessionais, com forte diferença na composição florística. Proporciou explicar a variação na composição da comunidade vegetal, que mostrou maior variação entre o estágio médio e avançado, apesar da baixa explicabilidade, devido ao  $R^2$  apresentar valores baixos. As espécies variaram quanto ao maior valor de importância entre os estágios sucessionais, sendo para o inicial *Alchornea triplinervia*, para o médio *Hieronyma alchorneoides* e para o avançado *Euterpe edulis*.

As estratégias de polinização e de dispersão, em todos os estágios sucessionais, foram amplamente dominadas por animais e, entre eles, o estágio médio foi o mais expressivo em espécies dependentes do vento, porém com baixo percentual, o que ratifica estudos regionais.

A comparação florística entre este estudo e outros realizados na região sul mostrou semelhança na composição de espécies, porém com valores diferenciados. Esta similaridade na distribuição das espécies, com o ambiente amostrado, permite inferir que outras espécies que ocorrem em fragmentos florestais próximos e em condições análogas, poderão ser utilizadas para restauração de áreas degradadas em ambientes ciliares regionais.

Não ocorreram diferenças significativas na composição da comunidade arbórea e arborescente quanto à distância da margem do corpo d'água (fator distância do rio) e distância do rio em conjunto com estágio sucessional, possivelmente porque as espécies não sofrem influência de inundações periódicas devido a geomorfologia dos rios (rios encaixados, formando taludes).

Com base nos critérios estabelecidos neste estudo, para restauração ecológica de áreas ciliares, visando o rápido recobrimento do solo, 29 espécies apresentaram potencial para restauração, porém com destaque a seis que apresentaram o mais alto índice (IPR): *Mimosa scabrella*, *Alchornea glandulosa*, *Hieronyma alchorneoides*, *Inga sessilis*, *I. striata* e *I. marginata*, que não deverão ser negligenciadas em ações futuras de restauração em matas ciliares da região.

## REFERÊNCIAS

- AB'SABER, A. N. O suporte geocológico das florestas beiradeiras (ciliares). In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F. **Mata Ciliar: conservação e recuperação**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2000. p. 15-25.
- ADAMI, R. M.; CUNHA, Y. M. **Caderno do educador ambiental das bacias dos rios Araranguá e Urussanga**. 2.ed. Blumenau: Fundação Agência da Água do Vale do Itajaí, 2014. 137 p.
- ANA. Agência nacional de águas (2005) – Glossário de termos Hidrológicos. Disponível em :  
<http://www.ana.gov.br/gestaorechidricos/tecnologiacapacitacao/tecnologiasglossario2>.
- ANDERSON, M. J. A new method for non-parametric multivariate analysis of variance. **Austral Ecology**, Liverpool, v. 26, n. 1, p.32-46, 2001.
- ANGELI, A. **Mimosa scabrella (Bracatinga)**. 2003. Disponível em: <<http://www.ipef.br/identificacao/mimosa.scabrella.asp>>. Acesso em: 06 jan. 2016.
- ALEXANDRE, N. Z. Diagnóstico ambiental da região carbonífera de Santa Catarina: degradação dos recursos naturais. **Revista de Tecnologia e Ambiente**, Criciúma, v. 5, n. 2, p. 35-50, 1999.
- ALMEIDA NETO, M.; CAMPASSI, F.; GALETTI, M.; JORDANO, P.; OLIVEIRA-FILHO, A. Vertebrate dispersal syndromes along the Atlantic Forest: broad scale patterns and macroecological correlates. **Global Ecology and Biogeography**, v.17, p. 503-513, 2008.
- ARNONE, I. S.; PASSOS, F. C. Estrutura de comunidade da quiropterofauna (Mammalia, Chiroptera) do Parque Estadual de Campinas, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 24, n. 3, p.573-581, 2007.

BACK, A. J. Análise morfométrica da bacia do rio Urussanga - SC. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, São Paulo, v. 7, n. 2, p.107-115, 2006.

BACK, A. J. Caracterização climática. In: MILIOLI, G.; SANTOS, R. dos; CITADINI-ZANETTE, V. **Mineração de carvão, meio ambiente e desenvolvimento sustentável no sul de Santa Catarina**. Curitiba: Juruá Editora, 2009. p. 17-49.

BATISTA, C. B.; MENEZES, L. N.; PACHECO, S. M. Quiropterofauna do Parque João Domingos Coelho, Município de Assis, São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Zoociências**, São Paulo, v. 14, n. 123, p.233-238, 2012.

BLAKESLEY, D.; HARDWICK, K.; ELLIOTT, S. Research needs for restoring tropical forests in Southeast Asia for wildlife conservation: framework species selection and seed propagation. **New Forests**, v. 24, p. 165–174, 2002.

BRANCALION, P. H. S. et al. A silvicultura de espécies nativas para viabilização econômica da restauração florestal na mata atlântica. In: MARTINS, S. V. **RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA DE ECOSISTEMAS DEGRADADOS**. Viçosa: UFV, 2012. p. 212-239

BRANCALION, P. H. S.; GANDOLFI, S.; RODRIGUES, R. R. **Restauração florestal**, Cubatão: Oficina de Texto, 2015. 431 p.

BRANDÃO, M. M.; VIEIRA, F. A.; CARVALHO, D. Estrutura genética em microescala espacial de *Myrcia splendens* (Myrtaceae). **Revista Árvore**, Viçosa, v. 35, p.957-964, 2011.

BUDKE, J. C.; GIEHL, E. L. H.; ATHAIDE, E. A.; EISINGER, S.; ZÁCHIA, R. A. Florística e fitossociologia do componente arbóreo de uma floresta ribeirinha, arroio Passo das Tropas, Santa Maria, RS, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, Belo Horizonte, v. 18, n. 3, p.581-589, 2004.

BURKART, A. Leguminosas Mimosoideas. In: REITZ, R. **Flora Ilustrada Catarinense**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1979. p. 1-304.

BUDOWSKI, G. Forest successional in tropical lowlands. **Turrialba**, v.13, n.1, p. 42-44 1963.

BUDOWSKI, G. Los bosques de los trópicos húmedos de América. **Turrialba**, v.16, n.3, p. 287-285.1966.

BUDOWSKI, G. The distribution between old secondary and climax species in tropical center American lowland forest. **Tropical ecology**, v.11, n. 1, p.44-48, 1970.

CAIN, S.A.; CASTRO, G.M.O. **Manual of vegetation analysis**. New York, Harper & Brothers. 1959. 325 p.

CAMPOS, W. H. et al. Contribuição da fauna silvestre em projetos de restauração ecológica no Brasil. **Pesquisa Florestal Brasileira**, 1, v. 32, n. 72, p.429-440, dez. 2012.

CAMPOS, M. C. R.; TAMASHIRO, J. Y.; ASSIS, M. A.; JOLY, C. A. Florística e fitossociologia do componente arbóreo da transição Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas - Floresta Ombrófila Densa Submontana do Núcleo Picinguaba/PESM, Ubatuba, sudeste do Brasil. **Biota Neotropica**, São Paulo, v. 11, n. 2, p.301-312, 2011.

CARNEIRO, M. A. C. Micorriza arbuscular em espécies arbóreas e arbustivas nativas de ocorrência no sudeste do Brasil. **Cerne**, Lavras, v. 4, n. 1, p. 129-145, 1998.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília: Embrapa Informações Tecnológica, 2003. 1035 p.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília: Embrapa Informações Tecnológica, 2006. 627 p.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília: Embrapa Informações Tecnológica, 2008. 593 p.

CHAVE, J. The problem of pattern and scale in ecology: what have we learned in 20 years? **Ecology Letters**, A, v. 16, n. 1, p.4-16, jan. 2013.



CHAZDON, R. L.. Chance and Determinism in Tropical Forest Succession. In: CARSON, W. P.; SCHNITZER, S. A. **Tropical forest community ecology**. Uk: Wiley- Blackwell, 2008. p. 384-408.

CITADINI-ZANETTE, V.; SANTOS, R.; EMERICH, K. H.; PASETTO, M. R.; CEMIN, J. G.; FERNANDES, M. B. Composição florística de um fragmento florestal ciliar no sul de Santa Catarina. **Revista de Tecnologia e Ambiente**, Criciúma, v. 20, n. 1, p.55-70, 2014.

CITADINI-ZANETTE, V. **Florística, fitossociologia e aspectos da dinâmica de um remanescente de mata atlântica na microbacia do rio Novo, Orleans, SC**. 1995. 249 f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais)- Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

CITADINI-ZANETTE, V.; SANTOS, R.; REMUS, G., SOBRAL, M. Myrtaceae do sul de Santa Catarina: subsídio para recuperação de ecossistemas degradados. **Revista de Tecnologia e Ambiente**, Criciúma, v.9, n. 2, p. 61-75, 2003.

CITADINI-ZANETTE, V.; SANTOS, R.; KLEIN, A. S.; MARTINS, R.; BRUM-FIGUEIRÓ, A. Vegetação arbustiva-arbórea em fragmentos florestais do sul de Santa Catarina, Brasil. In: MILIOLI, G.; SANTOS, R.; CITADINI-ZANETTE, V. (Org.). **Mineração de carvão, meio ambiente e desenvolvimento sustentável no sul de Santa Catarina: uma abordagem interdisciplinar**. Curitiba: Juruá Editora, 2009. Cap. 3. p. 106-142.

CITADINI, P. R. **Bacia hidrográfica do rio Urussanga, sul de Santa Catarina: realidade socioambiental e evolução histórica na formação do arcabouço jurídico hídrico brasileiro**. 2014. 200 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Universidade do Extremo Sul Catarinense - Unesc, Criciúma, 2014.

COLONETTI, S.; CITADINI-ZANETTE, V.; MARTINS, R.; SANTOS, R.; ROCHA, E.; JARENKOW, J. A. Florística e estrutura fitossociológica em floresta ombrófila densa submontana na barragem do rio São Bento, Siderópolis, Estado de Santa Catarina. **Acta**

**Scientiarum. Biological Sciences.** Maringá, v. 31, n. 4, p. 397-405, 2009.

CONNELL, J. H. Diversity in Tropical Rain Forests and Coral Reefs. **Science**, v. 199, n. 1, p.1302-1310, mar. 1978.

COSTA, J. P. O. **Avaliação da reserva da biosfera da Mata Atlântica.** Caderno. São Paulo: Mab-unesco, 1997 48 p.

COWAN, R. S.; SMITH, L. B.; KLEIN, R. M. RUTÁCEAS. In: REITZ, R. **Flora Ilustrada Catarinense.** I: Herbário Barbosa Rodrigues, 1973. p. 1-89.

DAJOZ, R. **Princípios de ecologia.** 7. Ed. Porto Alegre: Artmed, 2005. 519 p.

DEMÉTRIO, C. G. B. **Modelos Lineares Generalizados em Experimentação Agrônômica.** Piracicaba: Esalq/usp, 2002. 121 p.

FERREIRA, J. N.; RIBEIRO, J. F.; FONSECA, C. E. L. Crescimento inicial de *Piptadenia gonoacantha* (Leguminosae, Mimosoideae) sob inundação, em diferentes níveis de luminosidade. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 24, p.561-566, 2001.

FERRETTI, A. R.; KAGEYAMA, P. Y.; ÁRBOCZ, G.F.; SANTOS, J. D.; BARROS. M. I.; LORZA, R.F.; OLIVEIRA, C. Classificação das espécies arbóreas em grupos ecofisiológicos para revegetação com nativas no estado de São Paulo. **Florestar Estatístico**, v. 3, n. 7, p. 73-77, 1995.

FERRETTI, A. R. Fundamentos Ecológicos para o Planejamento da Restauração Florestal. In: Fundação SOS Mata Atlântica Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Ministério da Ciência e Tecnologia (Org.). **ATLAS DOS REMANESCENTES FLORESTAIS DA MATA ATLÂNTICA PERÍODO 2008-2010.** São Paulo: Fundação Sos Mata Atlântica, 2011. 120 p. Disponível em: <<http://www.inpe.br/noticias/arquivos/pdf/atlasrelatoriofinal.pdf>>. Acesso em: 24 nov. 2014.

FIDALGO, O.; BONONI, V. L. R. (Coord.). **Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico**. São Paulo: Instituto de Botânica, 1984.62 p.

FINOL, H. U. Nuevos parámetros a considerarse en el analisis estrutural de las selvas virgenes tropicales. **Revista Forestal Venezolana**, v.14, n. 21, p. 29-42, 1971.

FRANCO, A. A.; CAMPELLO, E. F. C.; FARIA, S. M.; DIAS, L. F. The importance of biological nitrogen fixation on land rehabilitation. In: PEDROSA, F. O. et al (Ed.). **Nitrogen fixation: from molecules to crop productivity**. Usa: Kluwer Dordrecht, 2000. p. 569-570.

GANDOLFI, S. **Estudo florístico e fitossociológico de uma floresta residual na área do aeroporto internacional de São Paulo Guarulhos, SP**. 1991. 232 f. Tese (Doutorado) - Curso de Biologia Vegetal, Ciências Biológicas, Unicamp, Campinas, 1991.

GOMES, C. J. B.; CAMPOS, J. J.; ROMANO NETO, R.; ZANUZ, M. Projeto de recuperação ambiental da bacia carbonífera de Santa Catarina. In: SOARES, P. S. M.; SANTOS, M. D. C.; POSSA, M. V. (Org.) **Carvão Brasileiro: tecnologia e meio ambiente**. Rio de Janeiro: CETEM, 2008, p. 246-271.

Governo do estado de Santa Catarina. EPAGRI. Dados e informações biofísicas da unidade de planejamento regional litoral sul Catarinense-UPR 8. Florianópolis, SC. 2001. 77p.

GUISLON, A. V. **Composição florística e estrutural da comunidade arbórea da Floresta Ombrófila Densa Montana no Parque Estadual da Serra Furada, Santa Catarina**. 2014. 40f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Biológicas, Unesc, Criciúma, 2014.

GUAPYASSÚ, M. S. **Caracterização fitossociológica de três fases sucessionais de uma Floresta Ombrófila Densa Submontana - Morretes - Paraná**. 1994. 165f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) –Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1994.

HARTER-MARQUES, B.; ENGELS, W. A produção de sementes de *Mimosa scabrella* (Mimosaceae) no planalto das Araucárias, RS, Brasil, depende da polinização por abelhas sem ferrão. **Biociências**, Porto Alegre, v. 11, n. 1, p.9-16, 2003.

HIGUCHI, P.; SILVA, A. C.; BUZZI JUNIOR, F.; NEGRINI, M.; FERREIRA, T. S.; SOUZA, S. T.; SANTOS, K. F.; VEFAGO, M. B. Fatores determinantes da regeneração natural em um fragmento de floresta com araucária no planalto catarinense. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v. 43, n. 106, p.251-259, 2005.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA-IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira: sistema fitogeográfico, inventário das formações florestais e campestres técnicas e manejo de coleção botânicos procedimento para mapeamento**. 2. ed. Rio de Janeiro: Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, 2012. 275 p. Disponível em: <[ftp://geoftp.ibge.gov.br/documentos/recursos\\_naturais/manuais\\_tecnicos/manual\\_tecnico\\_vegetacao\\_brasileira.pdf](ftp://geoftp.ibge.gov.br/documentos/recursos_naturais/manuais_tecnicos/manual_tecnico_vegetacao_brasileira.pdf)>. Acesso em: 19 nov. 2014.

IPÊ. Instituto de Pesquisas Ecológicas. **Conhecimento em benefício da conservação da biodiversidade**. 2015. Disponível em: <<http://flora.ipe.org.br/>>. Acesso em: 21 dez. 2015.

JACOMINE, P. K. T. Solos sob matas ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F. (Ed.). **Mata Ciliar: conservação e recuperação**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2000. p. 27-31.

KERSTEN, R. A.; GALVÃO, F. Suficiência amostral em inventários florísticos e fitossociológicos. In: FELFILI, J. M. et al. (Eds.). **Fitossociologia no Brasil: métodos e estudos de casos**. Viçosa: UFV, 2011. p. 156-173.

KREBS, A. S. J. **Contribuição ao conhecimento dos recursos hídricos subterrâneos da Bacia Hidrográfica do Rio Araranguá, SC**. 2005. 375 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

LAGOS, A. R.; MULLER, B. L. A. *Hotspot* Brasileiro: mata atlântica. **Saúde & Ambiente em Revista**, Duque de Caxias, v.2, p. 35- 45, 2007.

LEGENDRE, P.; LEGENDRE, L. **Numerical ecology**. 3. ed. Amsterdam: Elsevier, 2012. 990 p. Disponível em: <<http://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=6ZBOA-iDviQC&oi=fnd&pg=PP2&dq=numerical+ecology+legendre+1998+elsevier&ots=ux6p06MaTg&sig=soTqsfZpbTiWwxFPy8jUaHQsGxQ#v=onepage&q&f=false>>. Acesso em: 29 nov. 2014.

LEITÃO FILHO, H. F. **Ecologia da mata atlântica em Cubatão**. Campinas: Unicamp, 1993. 184 p.

LEVIN, S. A.. THE PROBLEM OF PATTERN AND SCALE IN ECOLOGY. **Ecology**, 1, v. 73, n. 6, p.1943-1967, dez. 1992.

LIEBSCH, D.; MARQUES, M. C. M.; GOLDENBERG, R. How long does the Atlantic Rain Forest take to recover after a disturbance? Changes in species composition and ecological features during secondary succession. **Biological Conservation**, Curitiba, v. 141, n. 1, p.1717-1725, 2008.

LIMA, W. P.; ZAKIA, M.J.B. Hidrologia das matas ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F.. **Mata Ciliar: conservação e recuperação**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2000. p. 33-44.

MAGURRAN, A. E. **Measuring biological diversity**. Australia: Blackwell, 2004. 215 p. Disponível em: <[http://www2.ib.unicamp.br/profs/thomas/NE002\\_2011/maio10/Magurr an 2004 c2-4.pdf](http://www2.ib.unicamp.br/profs/thomas/NE002_2011/maio10/Magurr%20an%2004%20c2-4.pdf)>. Acesso em: 25 nov. 2014.

MACIEL, M. N. M.; WATZLAWICK, L. F.; SCHOENINGER, E. R.; YAMAJI, F. M. Classificação ecológica das espécies arbóreas. **Ciências Agrárias e Ambientais**, Curitiba, v. 2, n. 1, p.69-78, 2003.

MAGNAGO, L. F. S.; MARTINS, S V.; VENZKE, T. S.; IVANAUSKAS, N. M. Os processos e estágios sucessionais da Mata atlântica: como referência para a restauração florestal. In: MARTINS, S.

V. (Ed.). **Restauração ecológica de ecossistemas degradados**. Viçosa: UFV, 2012. p. 69-100.

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**, Porto Alegre, v. 63, n. 2, p.241-248, dez. 2008.

MARTINS, R. **Composição estrutura vegetacional em diferentes formações na floresta atlântica, sul de Santa Catarina, Brasil. 2010**. 148f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Botânica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

MARTINS, R. **Florística, estrutura fitossociológica e interações interespecíficas de um remanescente de floresta ombrófila densa como subsídio para recuperação de áreas degradadas pela mineração de carvão, Siderópolis, SC. 2005**. 93f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Biologia Vegetal, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

MARTINS, S. V.; MEIRA NETO, A.; RIBEIRO, T. M.. Uma abordagem sobre diversidade de técnicas de restauração ecológica. In: MARTINS, S. V. (Org.). **RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA DE ECOSISTEMAS DEGRADADOS**. Viçosa: UFV, 2012. Cap. 1. p. 17-40.

MARTINS, S. V. **Recuperação de áreas degradadas: Ações em áreas de preservação permanente, voçorocas, taludes rodoviários e de mineração**. Viçosa: Apre, 2013. 264 p.

MARTINS, S. V. **Recuperação de matas ciliares: revisado e ampliada de acordo com o novo código florestal**. 3. ed. Viçosa: Aprenda Fácil, 2014. 219 p.

MARTINS, et al. Sucessão ecológica: fundamentos e aplicações na restauração de ecossistemas florestais. In: MARTINS, S. V. (Ed.). **Ecologia de florestas tropicais do Brasil**. Viçosa: editora UFV, 2009. P. 19-51.

MELI, P.; MARTINEZ-RAMOS, M.; REY-BENAYAS, J. M.; CARABIAS, J. Combining ecological, social and technical criteria to select species for forest restoration. **Applied Vegetation Science**, México, v. 17, p.744-753, dez. 2013.

MELI, P.; MARTÍNEZ-RAMOS, M.; REY-BENAYAS, J. M.. Selecting Species for Passive and Active Riparian Restoration in Southern Mexico. **Restoration Ecology**, v. 21, n. 2, p.163-165, mar. 2013.

MOLINI, J. F.; SABATIER, D.. Tree diversity in tropical rain forests: a validation of the intermediate disturbance hypothesis. **Science**, v. 294, n. 1, p.1702-1704, nov. 2001.

MORELLATO, L. P. C.; HADDAD, C. F. B. Introduction: The Brazilian Atlantic Forest. **Biotropica**, v. 32, n. 4b, p. 786– 92, 2000.

MORELLATO, L. P. C; LEITÃO-FILHO, H.F. (Org.). **Ecologia e preservação de uma floresta tropical urbana**: Reserva de Santa Genebra. Campinas: Editora da Unicamp, 1995. 136p.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. 2 ed. **Aims and methods of vegetation ecology**.New York: Wiley, 2002. 547 p.

MURRAY-SMITH, C. et al. Plant Diversity Hotspots in the Atlantic Coastal Forests of Brazil. **Conservation Biology**, v. 23, n. 1, p.151-163, mar. 2008.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, Washington, v. 403, p.853-858, 2000.

PASETTO, M.; R. **Composição florística e estrutura de fragmento de floresta ombrófila densa submontana no município de Siderópolis, Santa Catarina**. 2008. 43f. (TCC). Curso de Ciências Biológicas, Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2008.

PEÑA-CLAROS, M. Changes in forest structure and species composition during secondary forest succession in the Bolivian Amazon. **Biotropica**, Lawrence,v. 35, n. 4, p. 450–461, 2003.

TABARELLI, M.; MANTOVANI, W. Colonização de clareiras naturais na floresta atlântica no sudeste do Brasil. **Brazilian Journal of Botany**, São Paulo, v. 20, n. 1, p. 57-66, 1997.

TONETTO, T. S.; PRADO, A. P.; ARAUJO, M. M.; SCCOTI, M. S. V.; FRANCO, E. T. H. Dinâmica Populacional e Produção de Sementes de *Eugenia involucrata* na Floresta Estacional Subtropical. **Floresta e Ambiente**, Seropédica, v. 1, n. 20, p.62-69, 2013.

TURKMAN, A. A.; SILVA, G. L. **Modelos Lineares Generalizados**: Da teoria à prática. Lisboa: Universidade de Lisboa, 2000. 153 p.

REBELO, M. A. **Florística e fitossociologia de um remanescente florestal ciliar: subsídio para a reabilitação da vegetação ciliar para a microbacia do Rio Três Cachoeiras, Laguna, SC**. 2006. 144 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2006.

REIS, A. **Dispersão de sementes de *Euterpe edulis* Martius- (Palmae) em uma floresta ombrófila densa montana da encosta atlântica Blumenal, SC**. 1995. 154f. Tese (Doutorado) - Curso de Biologia vegetal, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 1995.

REIS, A. **Flora Ilustrada Catarinense**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1996-2011.

REITZ, R. **Flora Ilustrada Catarinense**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1964-1989.

REITZ, R.. Nictagináceas. In: REITZ, R. **Flora Ilustrada Catarinense**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1970. p. 1-52.

REITZ, R.; KLEIN, R.. Palmeiras. In: REITZ, R. **Flora Ilustrada Catarinense**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1974. p. 1-189.



RICKLEFS, R. E. Extinção e conservação. In: RICKLEFS, Robert E. **A economia da natureza**. 5. ed. St. Louis: Guanabara Koogan, 2003. Cap. 25. p. 443-461.

ROCHA-NICOLEITE, E.; CAMPOS, M. L.; CITADINI-ZANETTE, V.; SANTOS, R.; MARTINS, R.; SOARES, C. R. F. **Mata Ciliar: Implicações técnicas sobre a restauração após mineração de carvão**. Criciúma: Associação Beneficente da Indústria Carbonífera de Santa Catarina, 2013. 77 p.

RODRÍGUES, E. **Ecologia da restauração**. Londrina: Planta, 2013. 299 p.

ROLLET, B. **Arquitetura e crescimento das florestas tropicais**. s.l., s.ed., 1978. 30p.

SAWCZUK, A. R.; FIGUEIREDO FILHO, A.; DIAS, A. N.; WATZLAWICK, L. F.; STEPKAS, T. F. Alterações na estrutura e na diversidade florística no período 2002-2008 de uma floresta ombrófila mista montana do centro-sul do Paraná, Brasil. **Revista Árvore**, Curitiba, v. 42, n. 1, p.1-10, 2012.

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

SCHORN, L. A.; GALVÃO, F. Dinâmica da regeneração natural em três estágios sucessionais de uma Floresta Ombrófila Densa em Blumenau, sc. **Floresta**, Curitiba, v. 36, p.59-74, 2006.

SIDDIQUE, I.; ENGEL, V. L.; PARROTA, J. A.; LAMB, D.; NARDOTO, G. B.; OMETTO, J. P. H. B.; MARTINELLI, L. A.; SCHMIDT, S. Dominance of legume trees alters nutrient relations in mixed species forest restoration plantings within seven years. **Biogeochemistry**, Dordrecht, v. 88, n. 1, p.89-101, 19 mar. 2008.

SILVA, R. R.; FEITOSA, R. S. M.; EBERHARDT, F. Reduced ant diversity along a habitat regeneration gradient in the southern Brazilian Atlantic Forest. **Forest Ecology and Management**, v. 240, p.61-69. 2007.

SMITH, L. B.; DOWNS, R. J.; KLEIN, R. M. EUFORBIÁCEAS. In: REITZ, R. **Flora ilustrada catarinense**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodrigues, 1988. p. 1-408.

**SOS MATA ATLÂNTICA. Florestas:** Mata Atlântica. 2014. Disponível em: <<http://www.sosma.org.br/nossa-causa/a-mata-atlantica/>>. Acesso em: 05 nov. 2014.

SOUZA, J. C. **Regeneração natural da comunidade arbórea da floresta ombrófila densa montana do Parque Estadual da Serra Furada, sul de Santa Catarina, Brasil**. 2015. 43f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Biológicas (Bacharelado, Universidade do Extremo Sul Catarinense), Criciúma, 2015.

STRAHLER, A. N. Quantitative analysis of watershed geomorphology. **Transactions American Geophysical Union**, V. 38, P. 913-920, 1957.

VELOSO, H. P.; KLEIN, R. M. As comunidade e associações vegetais da mata pluvial do sul do Brasil: as associações situadas entre o rio tubarão (SC) e a lagoa dos barros (RGS). **Sellowia**, Itajaí, v. 15, p.57-114, 1963.

VELOSO, H. P.; KLEIN, R. M. As Comunidades vegetais e associações vegetais da mata pluvial do sul do Brasil. 6: agrupamentos arbóreos dos confra-fortes da Serra Geral situadosao sul da costa catarinense e ao norte da costa sul-riograndense. **Sellowia**, v. 20, p. 127-180,1968.

VENZKE, T. S.; MARTINS, S. V. Aspectos florísticos de três estágios sucessionais em mata ciliar em Arroio do Padre, extremo sul do Brasil. **Floresta**, Curitiba, v. 43, p.191-204, 2013.

VIBRANS, A. C.; GASPER, A. L.; MÜLLER, J. J. V. Para que inventariar florestas? Reflexões sobre a finalidade do inventário

florístico florestal de Santa Catarina. **Revista de Estudos Ambientais**, Blumenau, v. 14, n. 1, p.6-13, 2012.

VOLPATO, M. M. L. **Regeneração natural em uma floresta secundária no domínio de Mata Atlântica: uma análise fitossociológica**. 1994. 123f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1994.

WHITMORE, T. C. Gaps in the forest canopy. In: TOMLINSON, Z. **Tropical trees as living systems**. London, Cambridge Univ. Press, 1978. p. 639-655.

ZOUCAS, B.C. **Subsídios para restauração de áreas degradadas: banco de dados e análise das espécies vegetais de ocorrência no sul de Santa Catarina**. 2002. 132f. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.