

**UNIVERSIDADE DO EXTREMO SUL CATARINENSE - UNESC
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS BACHARELADO**

ALINE DA SILVA NETO

**REGENERAÇÃO NATURAL DE ESPÉCIES ARBÓREAS NATIVAS EM SUB-
BOSQUE DE POVOAMENTO DE *Eucalyptus saligna* Smith.**

CRICIÚMA

2014

ALINE DA SILVA NETO

**REGENERAÇÃO NATURAL DE ESPÉCIES ARBÓREAS NATIVAS EM SUB-
BOSQUE DE *Eucalyptus saligna* Smith.**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado para obtenção do grau de bacharel no curso de Ciências Biológicas da Universidade do Extremo Sul Catarinense, UNESC.

Orientador: Prof. Dr. Rafael Martins

CRICIÚMA

2014

ALINE DA SILVA NETO

**REGENERAÇÃO NATURAL DE ESPÉCIES ARBÓREAS NATIVAS EM SUB-
BOSQUE DE *Eucalyptus saligna* Smith.**

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado pela Banca Examinadora para obtenção do Grau de Bacharelado, no Curso de Ciências Biológicas da Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC, com Linha de Pesquisa em Botânica.

Criciúma, 07 de julho de 2014.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Rafael Martins – Doutor – (UNESC) - Orientador

Prof. MSc. Jader Lima Pereira – Mestre – (UNESC)

Prof. Dr. Robson dos Santos – Doutor – (UNESC)

**A toda a minha família pelo total apoio e ao
meu esposo pelo companheirismo e
incentivo. Dedico [...]**

AGRADECIMENTOS

Agradecer primeiramente a Deus por toda a força para enfrentar momentos de dificuldade, me possibilitando a permanência e continuação no curso.

A todos os meus familiares pelo total apoio, a minha mãe Lucinara e meus avôs Elísio e Maria pela preocupação, amor e educação em todos esses anos. Ao meu esposo Leandro por todo amor, paciência e compreensão nos períodos de ausência, por me encorajar sempre ao longo da graduação. Ao meu irmão Odivan pelo carinho e amizade.

Ao Professor Dr. Rafael Martins, por aceitar o meu pedido de orientação, por todo auxílio, paciência e contribuições ao longo do trabalho, sempre esclarecendo minhas dúvidas. Também ao Professor Jairo Zocche pelas sugestões e demais feitos.

A todos os professores do Curso de Ciências Biológicas pela passagem de todo conhecimento ao longo desses quatro anos.

Ao Herbário Pe. Dr. Raulino Reitz (CRI) e seus funcionários, pelo empréstimo do material usado no campo, herborização e identificação das amostras no decorrer do trabalho.

A todos os colegas da turma pelo companheirismo e momentos de descontração. Em especial ao Rodrigo, Giovana, Aline e Françoise, pela amizade feita ao longo da graduação e que persista após o término, são momentos que ficarão marcados. Agradecer também ao Peterson, Aline, Giovana, Françoise, Altamir, Jhonny, Robson e Samuel, que me ajudaram nas saídas a campo, na identificação e demais feitos, por toda ajuda, sou muito grata.

Ao Marcelo, Nair e Gisele pela contribuição e ajuda. A todos que de alguma forma colaboraram para a realização desse trabalho, para minha formação pessoal e profissional, me incentivando e torcendo por mim. Muito obrigada.

“Devemos ser grato a Deus pelos pequenos detalhes. Nos detalhes descobrimos o valor de uma realidade. Olhar as miudezas da vida faz a diferença”.

Padre Fábio de Mello

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

Johann Goethe

RESUMO

O processo de destruição das formações vegetais contribui para a fragmentação dos habitats e redução da cobertura vegetal, isolando as populações dentro da paisagem. Muitas áreas ao ficarem livre das ações antrópicas conseguem se estabelecer-se naturalmente após alguma desordem, possibilitando muitas vezes a regeneração de forma natural, com a colonização de novos indivíduos. Essas áreas servem como modelos para a recuperação de áreas que já sofreu algum tipo de impacto. Assim este estudo tem como intuito avaliar a estrutura e composição florística arbustivo-arbórea de um fragmento urbano de Floresta Ombrófila Densa Submontana no município de Criciúma, SC. Os indivíduos arbóreos (DAP \geq 5) foram amostrados pelo método do ponto quadrante (50 pontos, 200 indivíduos amostrados) e os indivíduos regenerantes por meio de parcelas de 4 m² para a classe 1 (plântulas) e 25 m² para a classe 2 (regeneração). No levantamento florístico foram encontradas 69 espécies, pertencentes a 29 famílias. No total 3 espécies não foram identificadas, 5 a nível de família e 3 a nível gênero. As famílias com maior riqueza de espécies foram Myrtaceae (10 espécies), Lauraceae (7 espécies), Arecaceae (4 espécies) e Melastomataceae (4 espécies). O valor da área basal (46,22m².ha⁻¹) foi maior quando comparado a outros trabalhos realizados nas florestas secundárias da região, isso está principalmente relacionado à contribuição dos diâmetros do caule da espécie de *Eucalyptus saligna*. A espécie exótica *Eucalyptus saligna* obteve o maior valor de importância (VI), densidade e frequência. Isso demonstra o efeito decorrente das ações antrópicas causadas ao fragmento, pois em sua grande maioria as florestas tropicais detêm uma grande diversidade. O presente estudo indicou que a espécie de *Eucalyptus saligna* não impediu o crescimento de algumas espécies nativas, mas não aumentou significativamente a riqueza da área. Em relação à taquarinha foi observado um efeito inibidor a regeneração. A mata estudada apresenta características de estágios iniciais de regeneração, por ter sofrido perturbações ao longo dos anos (fragmentação, efeito de borda, introdução de espécies exóticas). Por ser um remanescente urbano e ter sofrido modificações antrópicas como a introdução de espécies exóticas é de extrema importância a tomada de medidas eficazes para o seu melhoramento. A regeneração natural é de extrema importância para expressar o presente momento da comunidade em conjunto com o monitoramento da área, as espécies *Myrcia splendens*, *Matayba guianensis*, *Jacaranda puberula*, *Cabralea canjerana* foram amostradas nos três estágios podem ser recomendadas para a recuperação de ambientes perturbados.

Palavras-chave: Fitossociologia. Regeneração. Sucessão ecológica. Exóticas.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

GISP- Global Invasive Species Programme

UNESC - Universidade do Extremo Sul Catarinense

EPAGRI - Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural

CRI - Herbário Pe. Dr. Raulino Reitz

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
1.1 OBJETIVOS	13
1.1.1 Objetivo geral	13
1.1.2 Objetivos específicos.....	13
2 MATERIAIS E MÉTODOS	14
2.1 LOCALIZAÇÃO E DESCRIÇÃO DA ÁREA	14
2.2 METODOLOGIA.....	15
2.2.1 Levantamento fitossociológico.....	15
2.2.2 Regeneração Natural.....	17
2.2.3 Indicadores de conservação e análise da cobertura de <i>Chusquea</i> sp.....	20
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
3.1 COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA.....	22
3.2 PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS	27
3.3 REGENERAÇÃO NATURAL E GRUPOS ECOLÓGICOS	31
3.5 AÇÕES PARA CONSERVAÇÃO	39
4 CONCLUSÃO	41
REFERÊNCIAS	42

1 INTRODUÇÃO

A Mata Atlântica desde sua descoberta teve redução na sua cobertura florestal, tornando-se um dos ecossistemas mais ameaçados do mundo, devido à intensa exploração dos seus recursos naturais (SHÄFFER; PROCHNOW, 2002). Esse bioma detém uma grande diversidade biológica (LEAL; CÂMARA, 2005) sendo de extrema importância no controle do clima, temperatura, umidade e fertilidade do solo (BACKES; IRGANG, 2004).

A exploração intensiva dos recursos naturais da Mata Atlântica começou a partir da chegada dos europeus, mas o seu intenso processo de destruição acentuou-se no século XX com a extração de madeira e outras atividades econômicas como mineração, agricultura, pecuária, industrialização dentre outros (LEAL; CÂMARA, 2005; BRASIL, 2010), persistindo apenas manchas ao longo da paisagem, sendo as mais preservadas em locais mais acidentados, por dificultar o acesso humano (LEITÃO-FILHO, 1987). A Mata Atlântica atualmente constitui-se de aproximadamente 11% da cobertura original (RIBEIRO et al., 2009).

O Estado de Santa Catarina está inserido no bioma Mata Atlântica (CAPOBIANCO, 2002), encontrando-se atualmente bastante modificado, pelo intenso processo de extração da madeira de espécies ameaçadas e atividades voltadas à mineração (SHAFFER; PROCHNOW, 2002).

Esse processo de destruição é prejudicial para as formações vegetais, contribuindo para a fragmentação dos habitats e redução da cobertura vegetal, isolando as populações dentro da paisagem (BOURLEGAT, 2003). A fragmentação, segundo Metzger (2001), é originada principalmente pela ação antrópica, subdividindo uma matriz contínua em pequenas manchas ao longo da paisagem, dificultando a movimentação dos indivíduos no ambiente, comportando assim uma pequena quantidade de espécies, seja da flora ou da fauna. Esse processo contribui para a perda da diversidade biológica, que nos casos de irreversibilidade, pode levar a extinção de espécies locais (SCARIOT; REIS, 2010).

Após algum tipo de perturbação antrópica tem-se, primeiramente, a necessidade do desenvolvimento e estabelecimento da vegetação (SOARES-FILHO, 1998). Muitas áreas, ao ficarem livres dessa ação, conseguem se estabelecer após a desordem, possibilitando muitas vezes a regeneração natural, com a ocupação primeiramente de espécies pioneiras (IBGE, 1992; SOARES-FILHO, 1998), por

possuírem rápido crescimento, com capacidade de adaptação e estabelecimento em ambientes alterados (SALOMÃO; ROSA; MORAIS, 2007). Dessa forma proporcionam um ambiente mais adequado às espécies mais exigentes, promovendo uma sucessão ecológica da comunidade arbórea de formas de vida diferenciadas (IBGE, 1992).

Entende-se como sucessão ecológica o processo de colonização dos ambientes pelos seres vivos e de mudanças da fauna e da flora ao longo do tempo (DAJOZ, 2005). O referido autor diferencia a sucessão em primária e secundária, sendo a primária aquela ocorrente em um solo nu ou em locais jamais colonizados por qualquer organismo, a sucessão secundária por outro lado corresponde à reconstituição da vegetação em um meio que já foi povoado, mas onde os seres vivos foram suprimidos total ou parcialmente por ações climáticas, geológicas ou antrópicas.

A regeneração natural é uma fase importante para a sobrevivência, desenvolvimento e manutenção do ecossistema florestal (FINOL, 1971), pois representa o conjunto de indivíduos capazes de serem recrutados para os estágios posteriores. Portanto, o estudo da regeneração das florestas constitui-se num tema de relevância para a preservação, conservação e recuperação das florestas. Desse modo, a regeneração natural permite uma análise efetiva para diagnosticar o estado de conservação e a resposta às perturbações naturais ou antrópicas (SILVA et al., 2007).

A regeneração natural está relacionada as fases iniciais de crescimento e desenvolvimento da floresta, esse processo é bastante longo e contribuem na reconstrução e manutenção da biodiversidade (KLEIN, 1980). As ações antrópicas colaboram para a criação de ambientes heterogêneos, reunindo espécies de plantas diferenciadas para a complementação de grupos diferenciados de regeneração (KLEIN et al, 2009). Áreas próximas ao ambiente degradado são de extrema importância como fonte de propágulos para o enriquecimento dessas áreas, mas para isso há necessidade do estabelecimento e desenvolvimento da vegetação (ALENCAR et al. 2011).

Podemos destacar alguns estudos sobre regeneração natural realizados na região sul de Santa Catarina como Citadini-Zanette (1995), Klein et al. (2009), Santos et al. (2008b), Bruchchen (2011), Mazzucco (2013) dentre outros.

Tanto a fragmentação quanto a introdução de espécies exóticas corroboram para destruição do ambiente e como consequência a perda do habitat para muitas espécies, resultando em extinções (RIBEIRO, 2013). Fragmentos localizados nas proximidades de centros urbanos estão sujeitos a sofrer os efeitos causados pelas atividades antrópicas como a supressão da vegetação, introdução de espécies exóticas, dentre outros (SCARIOT; REIS, 2010).

As espécies exóticas foram principalmente trazidas de outros países por imigrantes europeus. São plantas não pertencentes à formação vegetal original da região, que se adaptaram ao diferente clima, multiplicando-se. Dentre os fatores responsáveis à introdução, destaca-se o uso ornamental, alimentação, medicação e cultivo para a extração da madeira (LORENZI, 2003; GISP, 2005).

A maior preocupação se dá em relação às espécies exóticas invasoras, que são aquelas colocadas em locais onde não se originaram naturalmente, possuindo capacidade de adaptar-se e estabelecer-se avançando no ambiente natural, impedindo o estabelecimento de espécies nativas da região, por não possuírem predadores naturais se espalham rapidamente (BRASIL, 2010).

A introdução de espécies exóticas invasoras é considerada a segunda maior ameaçada da perda da biodiversidade, perdendo apenas para a destruição do ambiente por meio da exploração humana (ZILLER, 2001). Isso ocorre devido à sua rápida expansão sobre o ambiente, resultando na mortalidade de muitos indivíduos pela competição (MARGALEF, 1986). Algumas características possibilitam o seu estabelecimento, como o curto período para a maturação, rápido crescimento, competitividade e semeadura precoce (GISP, 2005). As espécies exóticas alteram as características do ambiente, como:

Ciclo de nutrientes, produtividade, cadeias tróficas, estrutura da comunidade vegetal (distribuição, densidade, dominância, funções de espécies), distribuição de biomassa, acúmulo de serapilheira (o que pode aumentar o risco de incêndios), taxas de decomposição, processos evolutivos e relação entre plantas e polinizadores (SANTOS, 2003, p. 21).

Assim precisa-se recuperar a conectividade entre os fragmentos para possibilitar a dispersão dos organismos, controlando a invasão de espécies exóticas invasoras que inibem o crescimento de indivíduos nativos, para propiciar os processos sucessionais, atraindo a fauna para a colonização desses ambientes (SOARES-FILHO, 1998). Segundo Santos (2003, p.18), a cobertura florestal é de

extrema importância, pois “representa a base da cadeia trófica e influência diretamente nos ciclos biogeoquímicos; atua também na redução dos processos erosivos e constitui habitats específicos para os animais”.

Devido aos problemas enfrentados referentes à exploração dos recursos naturais, na desconfiguração e perda dos habitats, a fitossociologia e demais ferramentas científicas colaboram para a caracterização do ambiente em seu estado atual, atribuindo técnicas de levantamentos florísticos, voltados ao melhoramento, repondo ao ambiente os tipos e quantidades de indivíduos vegetais suficientes para a sua recomposição em determinado local (RODRIGUES; GANDOLFI, 1998; MORO; MARTINS, 2011).

Os estudos florísticos e fitossociológicos estão relacionados a conhecer a estrutura da flora regional, para recompor e recuperar a vegetação o mais próximo da original, fato importante para o conhecimento da área em que se pretende recuperar, preservando assim a biodiversidade (SCHUCH, 2005).

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

Realizar o estudo da estrutura fitossociológica de um remanescente urbano de Floresta Ombrófila Densa Submontana, no Município de Criciúma, SC.

1.1.2 Objetivos específicos

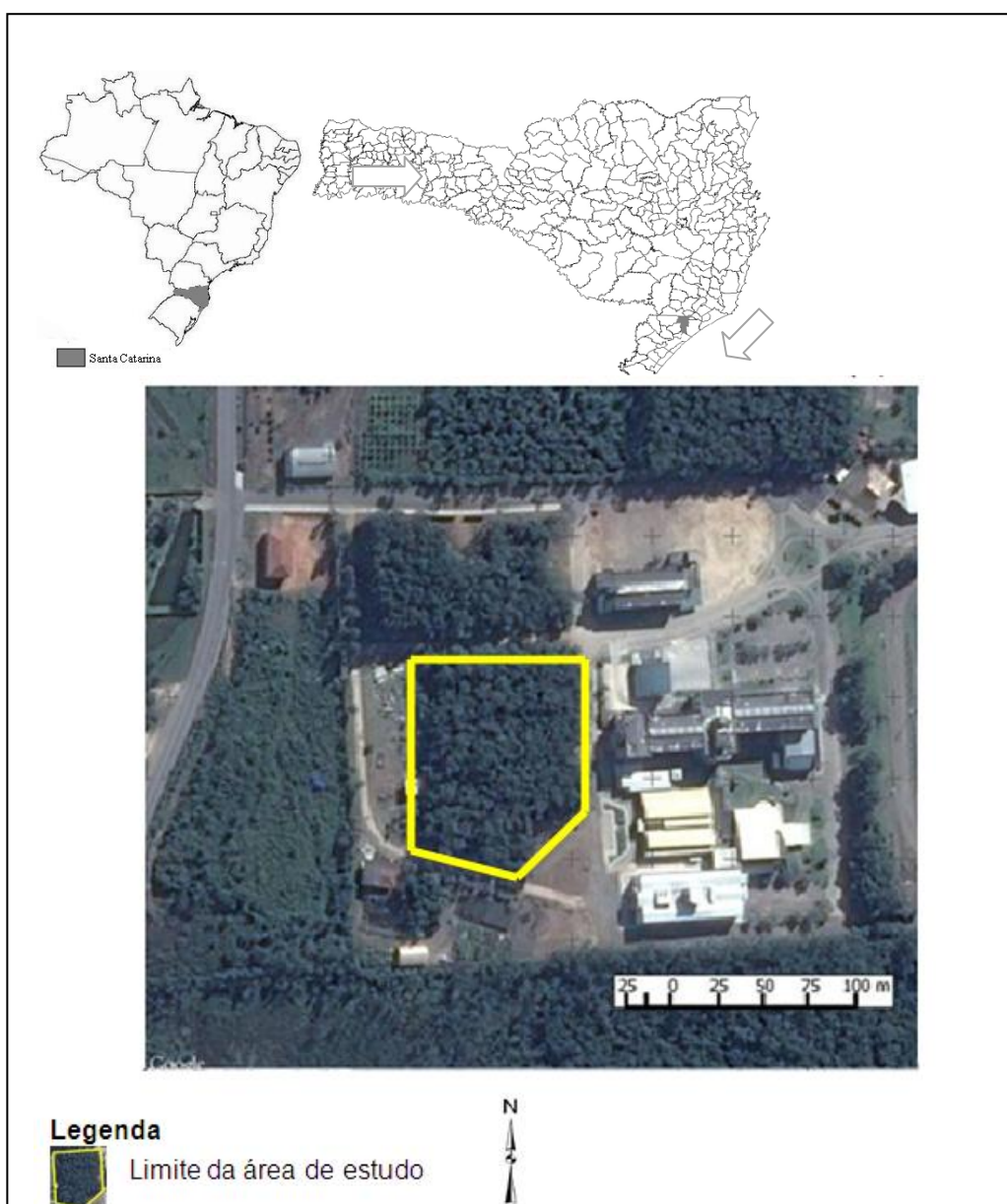
- Realizar levantamento da composição florística e estrutural do componente arbustivo-arbóreo;
- Caracterizar o estágio sucessional de desenvolvimento da vegetação na área estudada;
- Avaliar a regeneração natural das espécies amostradas na área;
- Propor ações para conservação da área de estudo.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 LOCALIZAÇÃO E DESCRIÇÃO DA ÁREA

A área de estudo localiza-se no Campus da Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC (28°42'16.04" S e 49°24'46.05" O, 38 m.a.n.m), compreendendo uma área territorial de 1 ha, na Bacia hidrográfica do Rio Araranguá, no município de Criciúma, Santa Catarina (Figura 1).

Figura 1 - Localização da área de estudo, no Campus UNESC, Criciúma, Santa Catarina.



Fonte: Dados do pesquisador.

Segundo a classificação de Köppen (1948), o clima da região é do tipo Cfa, classificado como clima subtropical úmido sem estação seca definida, com verões quentes. Com temperatura média anual entre 17,0° a 19,3°, com médias mínimas variando entre 12,0° e 15° e as máximas de 23,4° e 25,9°. A precipitação média anual pode variar de 1.220 a 1.660 mm com chuvas bem distribuídas ao longo do ano (EPAGRI, 2001). O relevo predominante no Município de Criciúma é suavemente ondulado, com solos de baixa fertilidade (SANTA CATARINA, 1986), classificado como Podzólico Vermelho-Escuro (PEa1) com a argila de atividade baixa (Tb) Terra Roxa Estruturada Similar e Terras Roxas Estruturadas, enquadrado na ordem Argissolo com acúmulo de argila do horizonte A para B de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (IBGE, 2007).

A cobertura vegetal original da região da área de estudo está inserida no bioma Mata Atlântica, composta pela Floresta Ombrófila Densa Submontana compreendendo árvores que podem atingir alturas de 25 a 30 m e altitudes a partir de 30 a 400 m (SILVA, 2006; IBGE, 2012).

Essa formação sofreu um intenso processo de extração e anteriormente à colonização era abundante, estendendo-se pelo litoral e pela grande faixa territorial do continente, de acordo com o clima predominante em cada região (IBGE, 1992). Atualmente encontra-se bastante modificada pelas atividades antrópicas (RIBEIRO et al., 2009). Dentre essas atividades, no sul de Santa Catarina podemos citar as degradações causadas pela agricultura intensiva, exploração da madeira, extração de carvão mineral e formações de pastagens, resultando nas formações observadas no bioma atualmente (SANTA CATARINA, 1986; ALMEIDA, 2000; BRASIL, 2010).

Na área de estudo predomina atualmente cobertura vegetal arbórea nativa juntamente com indivíduos de *Eucalyptus saligna*, no sub-bosque a regeneração natural das espécies encontra-se associada ao crescimento de uma espécie de bambu do gênero *Chusquea* sp. a qual se expande acentuadamente pela área de estudo (Observação pessoal).

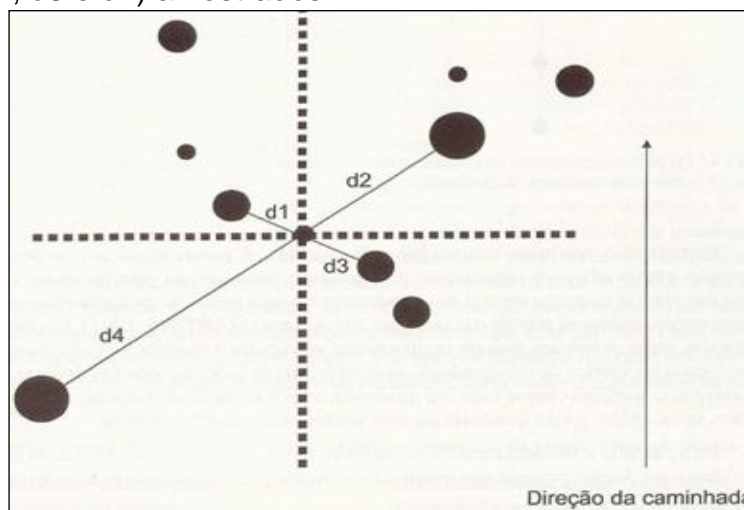
2.2 METODOLOGIA

2.2.1 Levantamento fitossociológico

O levantamento fitossociológico foi realizado a partir do método do ponto quadrante, proposto por Cottam e Curtis (1956). O método consiste na utilização de uma cruz (Figura 2) disposta entre a vegetação, dividindo a área e seu entorno em quadrantes e amostrando o indivíduo mais próximo do ponto central em cada quadrante (MORO; MARTINS, 2011).

As amostragens foram realizadas traçando-se um total de 50 pontos quadrantes com distâncias entre cada ponto de 10 m, amostrando indivíduos arbustivo-arbóreos com diâmetro a altura do peito (DAP) maior ou igual (\geq) a 5 cm, distribuídos ao longo do fragmento de 1 ha, em transectos distanciados 10 m entre si.

Figura 2 - Representação do ponto quadrante com os seus respectivos indivíduos arbóreos (d1, d2, d3 e d4) amostrados.



Fonte: Moro e Martins (2011).

Na análise dos dados, foram utilizados os seguintes descritores estruturais: frequência absoluta e relativa (FA, FR); densidade absoluta e relativa (DA, DR); dominância absoluta e relativa (DoA, DoR); e valor de importância (VI) (MUELLER-DOMBOIS; ELLENBERG, 1974).

Densidade absoluta (DA_i)

$$DA_i = \frac{n_i}{A} \times 10.000m^2$$

Densidade relativa (DR_i)

$$DR_i = 100 \times \frac{DA_i}{\sum DA_i}$$

Frequência absoluta (FA_i)

Frequência relativa (FR_i)

$$FAi = 100 \times \frac{pi}{P}$$

$$FRi = 100 \times \frac{FAi}{\sum FAi}$$

Dominância Absoluta (DoAi)

$$DoAi = ABmi \times DAi$$

Dominância relativa (DoRi)

$$DoRi = 100 \times \frac{ABi}{\sum ABi}$$

Valor de importância (VI)

$$VI = DRi + FRi + DoAi$$

Área basal (AB)

$$AB = \frac{\pi}{4} \times DAP^2 ABmi = \frac{ABi}{ni}$$

Onde:

DAi = Densidade Absoluta

DRi = Densidade Relativa

Ni = Número de indivíduos amostrados da espécie

A = Área total amostrada

FAi = Frequência Absoluta

FRi = Frequência Relativa

Pi = Número de parcelas com ocorrência da espécie

P = Número total de parcelas amostradas

DoAi = Dominância Absoluta

Dori = Dominância Relativa

ABmi = Área basal média da espécie

ABi = Área basal total da espécie

VI = Valor de Importância

DAP = Diâmetro à altura do peito (1,3 m)

2.2.2 Regeneração Natural

Para o estudo da regeneração natural foram amostrados os indivíduos arbustivo-arbóreos através do método de parcela de Mueller-Dombois e Ellenberg (1974), a partir da altura mínima de 20 cm divididos em classe de tamanho, a saber:

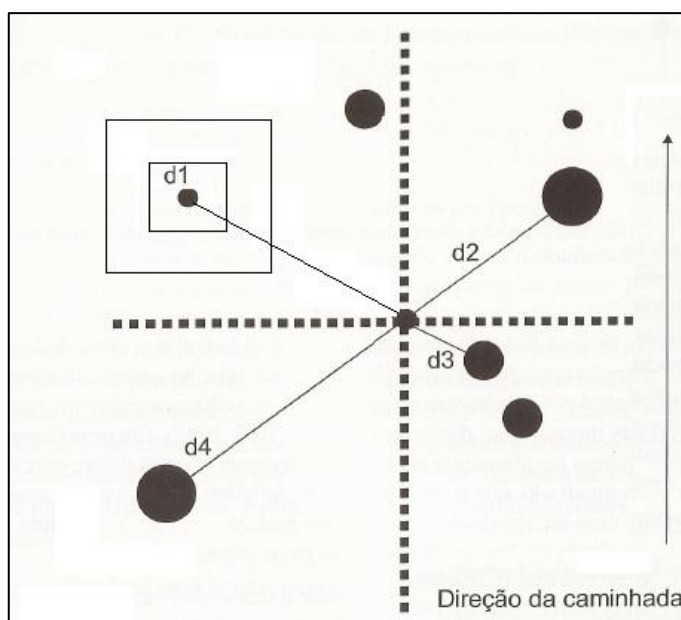
Classe 1 – indivíduos com altura total entre 0,20 e 1,00 m;

Classe 2 – indivíduos maiores que 1,0 m e com DAP inferior a 5 cm;

Classe 3 – Indivíduos arbóreos com DAP \geq 5 cm.

Os indivíduos das classes um e dois foram amostrados em 50 parcelas de 4 m² e 25 m² respectivamente. Como critério de alocação das parcelas utilizou-se o primeiro indivíduo amostrado na classe 3 (d1 na Figura 3). O indivíduo amostrado consistiu na árvore localizada no quadrante norte-esquerdo do ponto, no qual o espécime consistiu no centro da unidade amostral. Onde d1 representa o indivíduo arbóreo amostrado na classe 3 e os quadrados subsequentes representam as parcelas de 4 a 25 m² utilizados na amostragem das classes 1 e 2, respectivamente. Foram avaliados os parâmetros de densidade e frequência para as espécies amostradas.

Figura 3 - Esquema representando a amostragem da regeneração na área estudada.



Fonte: Moro e Martins (2011) modificado.

Na análise de regeneração natural, foram calculados os parâmetros absolutos e relativos de frequência e densidade, em cada classe de altura pré-estabelecida. Com base nesses parâmetros, estimou-se a regeneração natural por classe de altura, por meio das expressões que se seguem Finol (1971), modificada por Volpato (1994):

$$RNC_{it} = (DR_{it} + FR_{it}) / 2$$

Em que: RNC_{it} = estimativa da regeneração natural da i-ésima espécie na j-ésima classe de altura de planta, em percentagem; DR_{it} = densidade relativa para a i-ésima espécie na t-ésima classe de altura de regeneração natural;

FR_{it} = frequência relativa de i-ésima espécie, em percentagem, na t-ésima classe de regeneração natural.

Calculado o índice de regeneração por classe de altura para cada espécie, foi realizado o cálculo da estimativa da regeneração da população amostrada por espécie, utilizando-se da soma dos índices de regeneração natural por classe de altura:

$$RNT_i = \sum_{t=1} RNC_{it}/3$$

Onde: RNC_{it} = Estimativa da regeneração natural da espécie i, na t classe em altura, em percentagem;

DR_{it} = Densidade relativa para a espécie i, na t classe de altura de regeneração natural;

FR_{it} = Frequência relativa da espécie i, na t classe de regeneração natural;

$i = 1, 2, 3, \dots$, Espécie amostrada;

$t = 1, 2$.

Com este procedimento, obtém-se, para cada espécie, um índice de regeneração natural por classe de altura das populações. O cálculo do potencial de regeneração natural total por espécie (RNT) será estimado a partir do somatório dos índices de regeneração natural por classe de altura, como segue:

$$RNT_i = \sum_{t=1} RNC_{it}$$

Onde: RNT_i = Estimativa da regeneração natural total da espécie i, expresso em percentagem;

RNT_{it} = Estimativa da regeneração natural da espécie i, na classe de altura t;

$i = 1, 2, 3, \dots$, Espécie amostrada;

$t = 1, 2$.

2.2.3 Indicadores de conservação e análise da cobertura de *Chusquea* sp.

Foram avaliados também nas parcelas de regeneração, indicadores de conservação, através da cobertura absoluta dos seguintes parâmetros: cobertura total de vegetação de gramínea (“taquarinha”).

Para avaliação da cobertura, seguiu-se a escala proposta por Causton (1988), com cinco ‘classes de cobertura’ que avaliam, em porcentual, a projeção da parte aérea da planta na superfície da parcela. Escala de cobertura (CAUSTON, 1988):

- 1 = até 5% de cobertura da parcela
- 2 = 6-12% de cobertura da parcela
- 3 = 13-25% de cobertura da parcela
- 4 = 26-50% de cobertura da parcela
- 5 = 51-100% de cobertura da parcela

Para a análise de heterogeneidade florística, foi utilizado o índice de Shannon (H’), para a obtenção da diversidade específica (MAGURRAN, 1988), e o de equabilidade (J’) de Pielou (1975), que são baseados na abundância proporcional das espécies, também o estimador de riqueza Chao 2, a partir da utilização do software PAST, versão 1.89.

As espécies arbustivo-arbóreas amostradas foram categorizadas em estágios sucessionais (Grupos ecológicos), segundo Budowski (1965, 1970), modificada por Ferretti (2002), identificando quatros grupos ecológicos de espécies (pioneiras, secundárias iniciais, secundárias tardias e clímax).

As espécies foram divididas em três grupos, com base na estratificação vertical da floresta, a saber: arbustos, arvoretas e árvores (incluindo monilófitos arborescentes e palmeiras) (MARTINS, 2010). Foram consideradas árvores plantas com caule lenhoso, tipo tronco com mais de 5 cm de DAP e com ramificação acima de 1 metro; arbustos foram considerados aqueles com ramificação desde a base ou próximo a esta; a categoria arvoreta incluiu espécies com ramificação acima de um metro do solo e com altura intermediária entre as árvores e arbustos (MARTINS, 2010).

As identificações foram realizadas através de consultas às literaturas específicas e também com o auxílio de especialistas do Herbário Pe. Dr. Raulino Reitz (CRI) da Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC), seguindo a

delimitação das famílias propostas por Smith et al. (2006), para monilófitas e APG III (2009) para angiospermas.

As propostas de ações de conservação para área foram definidas a *posteriori* a partir da análise dos dados estruturais da vegetação.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA

No levantamento florístico, incluindo todas as classes de altura, foram amostradas 787 indivíduos, pertencentes a 69 espécies e 29 famílias botânicas. No total três espécies ainda indeterminadas, cinco em nível de família e três em nível de gênero (Tabela 1). Das espécies amostradas, há uma exótica, *Eucalyptus saligna* natural da Austrália e Pacífico Sul, sua dispersão ocorre principalmente por anemocoria, espécie pioneira tolerante a intensa exposição à luminosidade, sendo o seu cultivo e criação permitidos quando controlados (BRASIL, 2010), a utilidade da espécie está relacionado ao uso comercial, com o corte da madeira para construções, móveis dentre outros (JUDD et al., 2009).

Das 29 famílias amostradas 15 (23%) foram representadas por apenas uma espécie, quatro (12%) por duas espécies e seis (27%) por três espécies (Figura 2). Um grande número de famílias (23%) foi representado por apenas uma espécie, segundo o trabalho de Vargas e Oliveira (2007), Gandra (2008) e Colonetti (2008) a maioria das famílias da Mata Atlântica são representadas por um número menor de espécies, sendo poucas famílias que detêm números elevados de espécies.

As famílias que apresentaram maior riqueza foram: Myrtaceae (10 espécies), Lauraceae (7 espécies), Arecaceae (4 espécies) e Melastomataceae (4 espécies). Essas quatro famílias contribuíram com 38% no total das espécies amostradas. Estudos como o de Pacheco (2010), Colonetti et al. (2009) e o de Emerich (2009) dentre outros também realizados na Floresta Ombrofila Densa Submontana, também verificaram maior riqueza para as famílias Myrtaceae e Lauraceae.

Segundo Leitão-filho (1987) e Colonetti (2008) a família Myrtaceae exibe maior riqueza devido a sua maior frequência em conjunto com a dispersão nas diferentes regiões. Segundo Scariot e Reis (2010), é uma das primeiras famílias a colonizarem ambientes que já sofreram algum tipo de perturbação antrópica, uma das explicações se dá em relação à interação com a fauna, pela apreciação de seus frutos (PASETTO, 2008) e também por sua plasticidade a diversos habitats (JUDD et al., 2009). Estudos que demonstram uma maior riqueza para a família Lauraceae

correspondem a áreas com vegetação secundária (MORENO et al., 2003 apud ROCHELLE et al., 2011).

Tanto a família Lauraceae como a Myrtaceae por apresentar maior riqueza, podem ser utilizadas para o enriquecimento de comunidades abandonadas, quando há a presença de espécies exóticas como o eucalipto, para propor o estabelecimento das espécies nativas (ONOFRE; ENGEL; CASSOLA, 2010).

A família Lauraceae apresentou quatro gêneros, sendo *Ocotea* o gênero com maior riqueza, corroborando os trabalhos de Citadini-Zanette (1995), Martins (2005) e Emerich (2009). A família Myrtaceae dos identificados obteve cinco gêneros, sendo *Campomanesia* o de maior riqueza.

Tabela 1 - Relação das 69 espécies arbustivo-arbórea amostradas no levantamento florístico em um fragmento de Floresta Ombrófila Densa Submontana, sob sub-bosque de *Eucalyptus saligna* em Criciúma, SC. Onde: H = hábito; GE = grupo ecológico; A = árvore; Abr = arbusto; At = arvoreta; P = pioneira; Sin = Secundária inicial; Sta = Secundária tardia; C = clímax.

Família/Espécie	H	Classes			Nome popular	GE
		1	2	3		
Annonaceae						
<i>Annona rugulosa</i> (Schltdl.) H.Rainer	A		X	X	araticum	Sta
<i>Annona sylvatica</i> A. St.-Hil.	A	X		X	araticum	Sta
<i>Annona neosericea</i> H.Rainer	A		X		cortiça	Sta
Aquifoliaceae						
<i>Ilex theezans</i> Mart. Ex Reissek	A		X		caúna-amargosa	Pio
Arecaceae						
<i>Bactris setosa</i> Mart.	At		X		tucum	Cli
<i>Euterpe edulis</i> Mart.	At	X	X		palmito	Cli
<i>Geonoma gamiova</i> Barb. Rodr.	At	X			gamiova	Sta
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	At	X	X		gerivá	Sta
Asteraceae						
<i>Piptocarpha axillaris</i> (Less.) Baker	A		X	X	pau-toucinho	Pio
Bignoniaceae						
<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	A	X	X	X	caroba	Pio
Cannabaceae						
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	A		X		grandiúva	Pio
Cyatheaceae						
<i>Alsophila setosa</i> Kaulf.	At			X	xaxim-setoso	Cli
<i>Cyathea</i> sp.	At			X	xaxim	Cli
Erythroxylaceae						
<i>Erythroxylum deciduum</i> A.St.-Hil.	A	X			cocão	Pio
Euphorbiaceae						

Família/Espécie	H	Classes			Nome popular	GE
		1	2	3		
<i>Actinostemon concolor</i> (Spreng.) Müll. Arg.	A	X	X		laranjeira-do-mato	Sta
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) M. Arg.	A			X	tanheiro	Sin
<i>Tetrorchidium rubrivenium</i> Poepp.	A			X	cruzeiro	Sin
Fabaceae						
<i>Bauhinia forficata</i> Link	A			X	pata-de-vaca	Pio
<i>Dalbergia frutescens</i> (Vell.) Britton	At	X	X	X	rabo-de-bugio	Pio
<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	A		X	X	farinha-seca	Pio
Lamiaceae						
<i>Aegiphila brachiata</i> Vell.	At			X	gaioleira	Sta
<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	At			X	gaioleira	Pio
Lauraceae						
<i>Cinnamomum sellowianum</i> (Nees& Mart.) Kosterm.	A			X	canela-papagaio	Cli
<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F.Macbr.	A	X	X		canela-frade	Sta
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	A			X	canela-imbuia	Cli
<i>Ocotea odorifera</i> (Vell.) Rohwer	A		X		canela-sassafrás	Cli
<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	A			X	canela-de-corvo	Sin
<i>Ocotea pulchella</i> (Nees) Mez	A		X		canela-lajeana	Sta
<i>Ocotea silvestris</i> Vattimo-Gil	A	X			canela	Cli
Malpighiaceae						
<i>Bunchosia maritima</i> (Vell.) J.F.Macbr.	A	X			riteira	Sta
Malvaceae						
<i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc.	A	X	X	X	açoita-cavalo	Sin
Melastomataceae						
<i>Leandra australis</i> (Cham.) Cogn.	Arb	X	X		pixirica	Pio
<i>Miconia ligustroides</i> (DC.) Naudin	At	X	X		pixirica	Sin
<i>Miconia sellowiana</i> Naudin	At		X		pixirica	Pio
<i>Miconia tristis</i> Spring	Arb	X			pixirica	Sin
Meliaceae						
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	A	X	X	X	canjerana	Sta
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	A			X	cedro	Sta
Monimiaceae						
<i>Mollinedia schottiana</i> (Spreng.) Perkins	At	X	X		pimenteira	Cli
Moraceae						
<i>Ficus adhatodifolia</i> Schott	A		X		figueira	Sta
Myrtaceae						
<i>Campomanesia guaviroba</i> (DC.) Kiaersk.	A			X	guabirobeira	Sta
<i>Campomanesia rhombea</i> O.Berg	A		X	X	guabiroba	Sta
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) O.Berg	A	X	X	X	guabirobeira	Pio
<i>Eucalyptus saligna</i> *	A			X	eucalipto	Pio
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	A	X	X	X	guamirim-de-folha-miúda	Sin
Myrtaceae 1		X	X			
Myrtaceae 2			X			

Família/Espécie	H	Classes			Nome popular	GE
		1	2	3		
Myrtaceae 3			X	X		
Myrtaceae 4			X			
Myrtaceae 5		X	X	X		
Piperaceae						
<i>Piper gaudichaudianum</i> Kunth.	Arb	X	X		pimenteira-do-mato	Pio
Primulaceae						
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br.	A			X	capororoca	Pio
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	A	X	X		capororocão	Sin
Proteaceae						
<i>Roupala brasiliensis</i> Klotzsch	A			X	carvalho-brasileiro	Sin
Rubiaceae						
<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq.	Arb	X			cafeeiro-do-mato	Cli
<i>Psychotria</i> sp.	Arb	X				Cli
<i>Psychotria vellosiana</i> Benth.	A			X	erva-de-rato	Sta
Rutaceae						
<i>Esenbeckia grandiflora</i> Mart.	At		X		cutia	Sta
Salicaceae						
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	A			X	guaçatonga	Sin
<i>Casearia obliqua</i> Spreng.	A		X		carvalhinho	Sin
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	A		X		chá-de-bugre	Sin
Sapindaceae						
<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl.	A	X	X	X	chal-chal	Pio
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	A	X	X	X	camboatá	Pio
<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	A	X	X	X	camboatá	Sin
Sapotaceae						
<i>Chrysophyllum</i> sp.	A	X		X	aguaí	Pio
Solanaceae						
<i>Solanum pseudoquina</i> A.St.-Hill.	At		X	X	capitão-do-campo	Pio
Urticaceae						
<i>Cecropia glaziovii</i> Snethl.	A		X	X	embaúba	Pio
Não identificada 1			X			
Não identificada 2				X		
Não identificada 3			X	X		

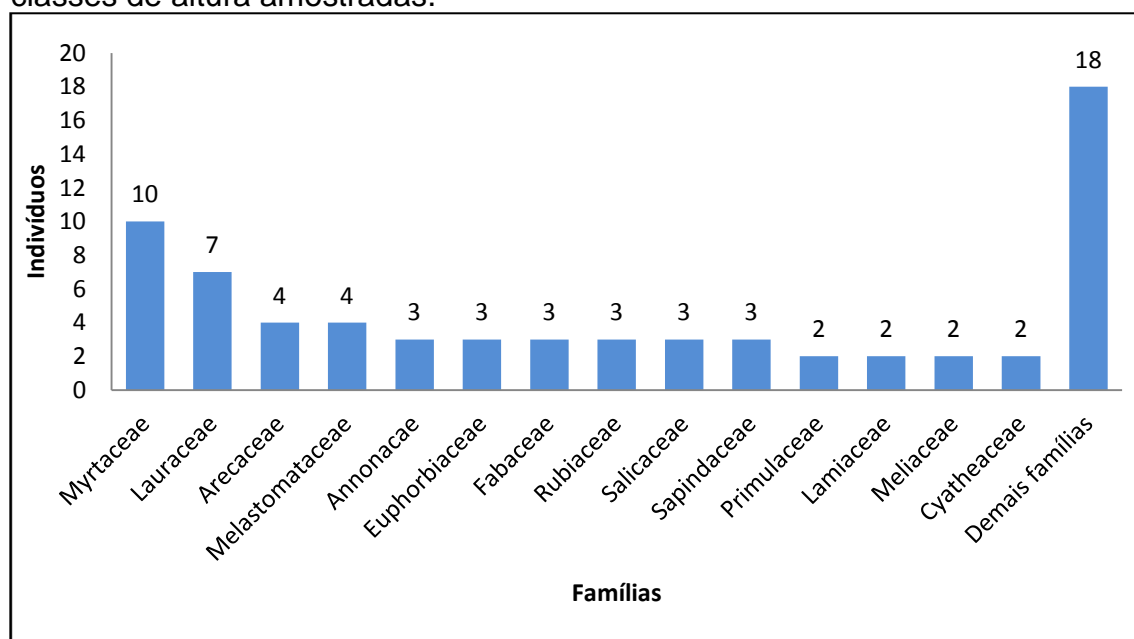
*Espécie exótica.

Fonte: Dados do pesquisador.

Estudos realizados na região de Floresta Ombrófila Densa Submontana no sul de Santa Catarina também destacam as famílias Myrtaceae e Lauraceae com maior riqueza (MARTINS, 2005; REBELO, 2006; SILVA, 2006; PASETTO, 2008; COLONETTI et al., 2009; MARTINS, 2010; PACHECO, 2010).

Espécies de Meliaceae, Rubiaceae, Myrtaceae, Lauraceae e Fabaceae, apresentaram riqueza de espécies significativa em estudo sob plantio de *Eucalyptus saligna*, podendo ser consideradas opções para o enriquecimento dos povoamentos abandonados dessas áreas assim como do presente estudo (ALENCAR et al. 2011).

Figura 2 - Representatividade das famílias amostradas no levantamento florístico em um fragmento de Floresta Ombrófila Densa Submontana, sob sub-bosque de *Eucalyptus saligna* em Criciúma, SC. Foram consideradas todas as classes de altura amostradas.



Fonte: Dados do pesquisador.

A família Rubiaceae apresentou apenas três espécies no presente estudo, sendo essas de estágio final de sucessão, pois é uma família típica de florestas maduras, necessitando de sombreamento para o seu desenvolvimento (SILVA-JUNIOR et al., 2004), demonstrando que a área também possui indivíduos de estágio final de sucessão, mas em quantidade reduzida do número de espécies, retratando que a comunidade é jovem.

Em relação ao hábito, a maioria das espécies amostradas são árvores representadas no estudo por 42 espécies, arbustos com cinco espécies e arvoretas com quatorze espécies, estas últimas incluindo as palmeiras. A dominância ecológica observada na área de estudo, gera uma estratificação que diverge do padrão descrito para a Mata Atlântica, que segundo Veloso e Klein (1957), apresentam três estratos lenhosos (árvores, arvoretas e arbustos) bastante desenvolvidos e densos, acompanhados de um herbáceo bastante diversificado.

Consequentemente possibilita que árvores de interior de floresta, arvoretas e arbustos encontrem nichos ideais para seu desenvolvimento. Assim o que se observa na área de estudo é o predomínio de indivíduos arbóreos, justificando o padrão encontrado na área.

Quando em condições não alteradas têm-se a predominância de espécies no estrato inferior em classes iniciais de diâmetro e uma estruturação vertical da floresta, que quanto mais compartimentalizada tende a maior diversidade (GUILHERME et al., 2004).

Assim explicam-se também os baixos valores encontrados para o índice de diversidade Shannon-wiener (H') aos estudos realizados na região sul, onde neste estudo foi de, 2,95 nats/ind. e o de equitabilidade (J') com o valor de 0,77, dados próximos ao apresentado no estudo de Alencar (2009) para uma área de talhões de *Eucalyptus saligna* Smith e também a um inventário realizado em Santa Catarina com valores para o índice de Shannon de 2,98 em florestas secundárias iniciais de regeneração (CEPA/SC, 2004 apud SANTOS, 2008a). A equitabilidade também considerada baixa indicando certa heterogeneidade da representação da distribuição das espécies dentro da comunidade arbórea.

3.2 PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS

As espécies amostradas no levantamento fitossociológico foram ordenadas em ordem decrescente de valor de importância (VI), apresentando densidade total de 1.292 ind.ha⁻¹ (Tabela 2).

As três primeiras espécies excederam a metade (54%) do total do valor de importância. Isso demonstra que existe um número reduzido de espécies que expressam dominância no ambiente (REBELO, 2006; ONOFRE; ENGEL; CASSOLA, 2010).

Grande parte da dominância ecológica exibida nos valores de importância pode ser atribuída ao eucalipto que detém aproximadamente 30% dos valores de densidade e 63% de dominância em seus valores relativos.

Tabela 2 - Parâmetros fitossociológicos calculados para as espécies arbustivo-arbóreas em um fragmento de Floresta Ombrófila Densa Submontana, sob sub-bosque de *Eucalyptus saligna* em Criciúma, SC, para os indivíduos com DAP ≥ 5 , em ordem decrescente de valores de importância (VI). Onde: ABI = área basal do indivíduo; NI = número de indivíduos; DA = densidade absoluta; DR = densidade relativa; FA = frequência absoluta; FR = frequência relativa; DoA = dominância absoluta; DoR = dominância relativa.

Espécies	ABI m ²	NI	DA Ind.ha ⁻¹	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA m ² .ha ⁻¹	DoR (%)	VI
<i>Eucalyptus saligna</i>	4,558	59	381	29,5	68	20,61	29,44	63,70	113,81
<i>Ocotea puberula</i>	0,577	17	110	8,5	32	9,70	3,73	8,07	26,27
<i>Matayba guianensis</i>	0,326	17	110	8,5	28	8,48	2,11	4,56	21,55
<i>Myrcia splendens</i>	0,242	13	84	6,5	26	7,88	1,56	3,38	17,76
<i>Jacaranda puberula</i>	0,064	11	71	5,5	20	6,06	0,41	0,89	12,45
<i>Aegiphila integrifolia</i>	0,067	8	52	4	16	4,85	0,43	0,93	9,78
<i>Nectandra megapotamica</i>	0,299	4	26	2	8	2,42	1,93	4,19	8,61
<i>Campomanesia rhombea</i>	0,043	6	39	3	12	3,64	0,28	0,60	7,24
<i>Annona rugulosa</i>	0,102	4	26	2	8	2,42	0,66	1,42	5,84
<i>Tetrorchidium rubrivenium</i>	0,155	3	19	1,5	6	1,82	1,00	2,17	5,49
<i>Cinnamomum sellowianum</i>	0,115	4	26	2	6	1,82	0,74	1,60	5,42
<i>Cyathea</i> sp.	0,044	4	26	2	8	2,42	0,28	0,61	5,03
<i>Alsophila setosa</i>	0,039	5	32	2,5	6	1,82	0,25	0,54	4,86
<i>Dalbergia frutescens</i>	0,030	5	32	2,5	6	1,82	0,19	0,42	4,73
Myrtaceae 5	0,017	4	26	2	8	2,42	0,11	0,23	4,66
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	0,044	3	19	1,5	6	1,82	0,29	0,62	3,94
<i>Piptocarpha axillaris</i>	0,022	3	19	1,5	6	1,82	0,14	0,31	3,63
<i>Cabralea canjerana</i>	0,012	3	19	1,5	6	1,82	0,08	0,17	3,49
<i>Aegiphila brachiata</i>	0,085	2	13	1	4	1,21	0,55	1,19	3,40
<i>Cecropia glaziovii</i>	0,076	2	13	1	4	1,21	0,49	1,06	3,27
<i>Allophylus edulis</i>	0,049	2	13	1	4	1,21	0,32	0,69	2,90
<i>Solanum pseudoquina</i>	0,024	2	13	1	4	1,21	0,15	0,33	2,54
<i>Campomanesia guaviroba</i>	0,014	2	13	1	4	1,21	0,09	0,19	2,40
<i>Casearia decandra</i>	0,009	2	13	1	4	1,21	0,06	0,13	2,34
<i>Luehea divaricata</i>	0,008	2	13	1	4	1,21	0,05	0,11	2,33
Não identificada 2	0,036	1	6	0,5	2	0,61	0,23	0,50	1,61
<i>Cedrela fissilis</i>	0,023	1	6	0,5	2	0,61	0,15	0,32	1,43
<i>Chrysophyllum</i> sp.	0,022	1	6	0,5	2	0,61	0,14	0,31	1,42
<i>Cupania vernalis</i>	0,014	1	6	0,5	2	0,61	0,09	0,19	1,30
<i>Psychotria vellosiana</i>	0,009	1	6	0,5	2	0,61	0,06	0,13	1,23
<i>Myrsine coriacea</i>	0,008	1	6	0,5	2	0,61	0,05	0,11	1,21
<i>Alchornea triplinervia</i>	0,007	1	6	0,5	2	0,61	0,05	0,10	1,21
Myrtaceae 3	0,004	1	6	0,5	2	0,61	0,03	0,06	1,16
<i>Bauhinia forficata</i>	0,003	1	6	0,5	2	0,61	0,02	0,05	1,15
<i>Annona sylvatica</i>	0,002	1	6	0,5	2	0,61	0,01	0,03	1,14
<i>Machaerium stipitatum</i>	0,002	1	6	0,5	2	0,61	0,01	0,03	1,13

<i>Espécies</i>	ABI m ²	NI	DA Ind.ha ⁻¹	DR (%)	FA (%)	FR (%)	DoA m ² .ha ⁻¹	DoR (%)	VI
Não identificada 3	0,002	1	6	0,5	2	0,61	0,01	0,03	1,13
<i>Roupala brasiliensis</i>	0,002	1	6	0,5	2	0,61	0,01	0,03	1,13
Total Geral	7,155	200	1292	100	330	100,00	46,22	100,00	300,00

Fonte: Dados do pesquisador.

Eucalyptus saligna evidenciou o maior valor de importância (38%), em virtude da sua elevada densidade (381 indivíduos.ha⁻¹), frequência (20,61%) e dominância (63,70%) na área de estudo, seguida por *Ocotea puberula* (9%) e *Matayba guianensis* (7%). *Ocotea puberula* com o segundo maior valor de importância é uma espécie que domina áreas secundárias (SANTOS, 2008a). Observando-se que há predominância de uma só espécie, no caso, *Eucalyptus saligna*, devido às alterações na dinâmica estrutural da área (CARDOSO-LEITE et al., 2004).

Diferenciando de estudos realizados na região que destacam a espécie *Euterpe edulis* com o maior valor de importância (CITADINI-ZANETTE, 1995; MARTINS, 2005; REBELO, 2006; COLONETTI et al., 2009). Não sendo encontrado nenhum indivíduo adulto no presente estudo, o que pode estar relacionado à supressão da vegetação sofrida pela área, dificultado o estabelecimento de espécies de estágios finais de sucessão. *Euterpe edulis* (palmito) é uma espécie chave (ONOFRE, ANGEL; CASSOLA, 2010) intensamente encontrada na Mata Atlântica (KLEIN, 1990; CITADINI-ZANETTE, 1995; SANTOS; LEAL-FILHO; CITADINI-ZANETTE, 2003; MARTINS, 2005; BOSA, 2011).

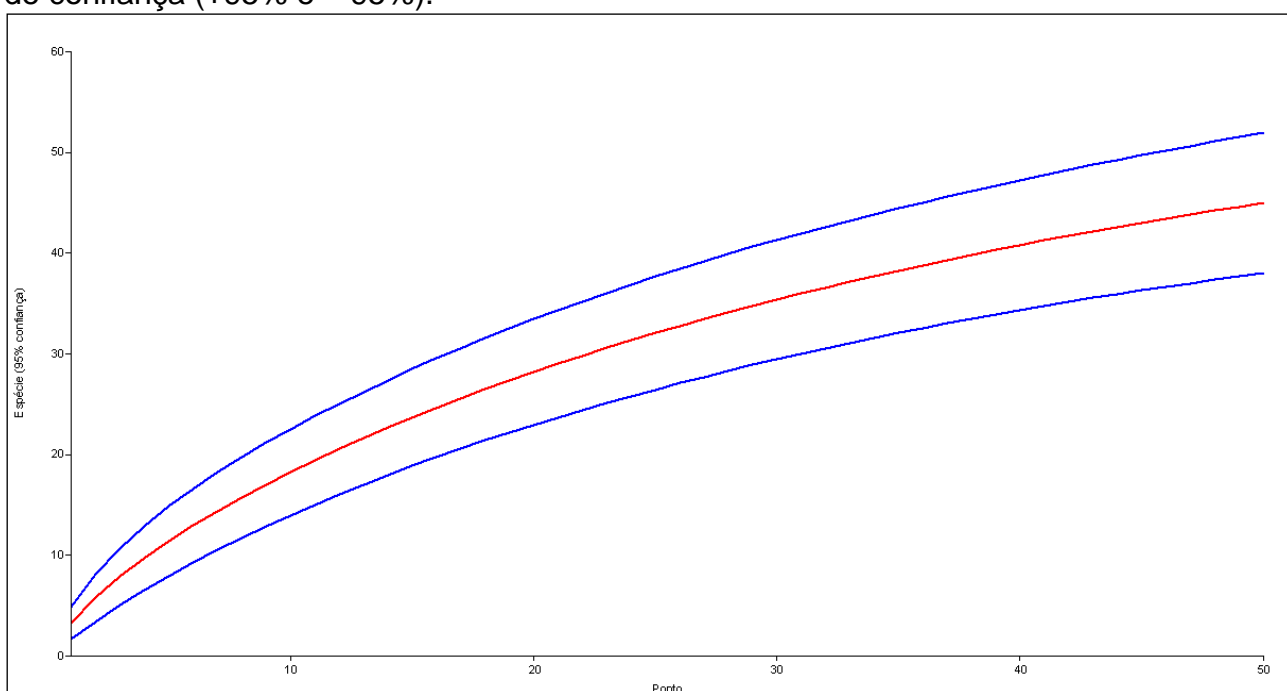
Em relação à área basal, o valor total obtido (46,22 m².ha⁻¹) é alto em comparação ao trabalho de Silva (2006) com 27,9 m²/ha⁻¹, mas valor semelhante ao trabalho de Santos (2003) com 42,3 m².ha⁻¹, este último também realizado em uma floresta secundária. Em relação às espécies que apresentaram maior destaque em relação a sua área basal, podemos citar: *Eucalyptus saligna* (64%), *Ocotea puberula* (8%), *Matayba guianensis* (5%), *Myrcia splendens* (3%), acumulando 80% do total. O valor elevado da área basal está relacionado na contribuição dos diâmetros de caule do *Eucalyptus saligna*. Segundo Emerich (2009), a contribuição dos altos valores dos diâmetros do seu tronco, contribui para as espécies com maiores valores de importância. O maior número de indivíduos com pequenos diâmetros demonstra que há um elevado número de indivíduos de pequeno porte dentro da comunidade,

isso ocorre devido às perturbações antrópicas enfrentadas pela área, já citadas anteriormente (CARVALHO; NASCIMENTO; BRAGA, 2007).

Os valores de diâmetro (DAP) variaram de 5,00 até 70,00 cm, o representante com o maior DAP foi *Eucalyptus saligna*. As alturas estimadas variaram entre 3-21 m de altura. Cujo maior valor de altura foi o representante *Tetrorchidium rubrivenium*, com 21 m, seguido de *Eucalyptus saligna* com 17 m. Foram amostrados onze indivíduos com 15 m de altura (sete indivíduos de *Eucalyptus saligna*, três de *Ocotea puberula* e *Cinnamomum sellowianum*).

A amostragem na área do presente estudo pode ser apontada como suficiente, pois a curva do número de espécies/área destinou-se a estabilidade (Figura 4), verificado também a partir do estimador de riqueza Chao 2, com valores de 43,54 espécies.

Figura 3 – Curva do número cumulativo de espécies por unidade amostral (curva central) no levantamento fitossociológico realizado em um fragmento de Floresta Ombrófila Densa Submontana, sob sub-bosque de *Eucalyptus saligna* em Criciúma, SC, e seus intervalos de confiança (+95% e – 95%).



Fonte: Dados do pesquisador.

O fragmento estudado apresentou baixa riqueza quando comparado a outros trabalhos da região como Citadini-Zanette (1995), Martins (2005) e Silva (2006) o que pode ser atribuído às ações antrópicas sofridas no uso da área. Sendo o último estudo realizado também em um fragmento urbano.

3.3 REGENERAÇÃO NATURAL E GRUPOS ECOLÓGICOS

Na regeneração natural os indivíduos foram distribuídos da seguinte maneira: 39 espécies estão presentes em apenas uma classe, correspondendo a 57%, seguido de 20 espécies presentes em duas classes com 33% e 10 espécies estão presentes em todas as classes com 10%. As espécies que representaram os maiores índices para a regeneração natural total são representadas em ordem decrescente: *Piper gaudichaudianum* (15,63%), *Myrcia splendens* (9,95%), *Leandra australis* (8,45%), *Eucalyptus saligna* (6,02%), *Jacaranda puberula* (5,93%), *Matayba guianensis* (5,87%), *Cabralea canjerana* (3,89%), *Campomanesia rhombea* (2,75%), Myrtaceae 5 (2,59%), *Ocotea puberula* (2,36%) e *Actinostemon concolor* (2,26%) (Tabela 3 e Figura 5).

Tabela 3 - Estimativa da Regeneração Natural Total (RNT) dentro das classes de altura 1, 2, 3 (RNC1, RNC2, RNC3) e seu específico total RNT, por espécie em um fragmento de Floresta Ombrófila Densa Submontana, sob sub-bosque de *Eucalyptus saligna* em Criciúma, SC.

<i>Espécies</i>	RNC1	RNC2	RNC3	RNT
<i>Piper gaudichaudianum</i>	10,12	5,51	0,00	15,63
<i>Myrcia splendens</i>	5,68	2,39	1,88	9,95
<i>Leandra australis</i>	8,03	0,42	0,00	8,45
<i>Eucalyptus saligna</i>	0,00	0,00	6,02	6,02
<i>Jacaranda puberula</i>	1,76	2,68	1,49	5,93
<i>Matayba guianensis</i>	1,10	2,61	2,16	5,87
<i>Cabralea canjerana</i>	1,11	2,34	0,43	3,89
<i>Campomanesia rhombea</i>	0,00	1,88	0,87	2,75
Myrtaceae 5	0,19	1,82	0,58	2,59
<i>Ocotea puberula</i>	0,00	0,00	2,36	2,36
<i>Actinostemon concolor</i>	1,27	0,99	0,00	2,26
<i>Dalbergia frutescens</i>	0,19	1,41	0,52	2,12
<i>Miconia tristis</i>	1,74	0,00	0,00	1,74
<i>Ocotea silvestris</i>	1,37	0,00	0,00	1,37
<i>Piptocarpha axillaris</i>	0,00	0,88	0,43	1,32
<i>Bactris setosa</i>	0,00	1,26	0,00	1,26
<i>Euterpe edulis</i>	0,91	0,31	0,00	1,22
<i>Mollinedia schottiana</i>	0,37	0,83	0,00	1,20
<i>Allophylus edulis</i>	0,74	0,16	0,29	1,19
<i>Aegiphila integrifolia</i>	0,00	0,00	1,16	1,16
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	0,56	0,57	0,00	1,13
<i>Annona rugulosa</i>	0,00	0,47	0,58	1,05
<i>Miconia sellowiana</i>	0,19	0,78	0,00	0,96
<i>Luehea divaricata</i>	0,19	0,47	0,29	0,94

<i>Espécies</i>	RNC1	RNC2	RNC3	RNT
<i>Cupania vernalis</i>	0,56	0,16	0,14	0,86
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	0,19	0,16	0,43	0,78
Sem Plântulas	0,74	0,00	0,00	0,74
<i>Psychotria</i> sp.	0,71	0,00	0,00	0,71
<i>Endlicheria paniculata</i>	0,37	0,31	0,00	0,68
<i>Myrsine umbellata</i>	0,19	0,47	0,00	0,65
<i>Geonoma gamiova</i>	0,64	0,00	0,00	0,64
<i>Nectandra megapotamica</i>	0,00	0,00	0,58	0,58
<i>Alsophila setosa</i>	0,00	0,00	0,52	0,52
<i>Cecropia glaziovii</i>	0,00	0,21	0,29	0,50
<i>Cinnamomum sellowianum</i>	0,00	0,00	0,48	0,48
<i>Ocotea odorifera</i>	0,00	0,47	0,00	0,47
<i>Ilex theezans</i>	0,00	0,47	0,00	0,47
<i>Machaerium stipitatum</i>	0,00	0,31	0,14	0,46
<i>Tetrorchidium rubrivenium</i>	0,00	0,00	0,43	0,43
Myrtaceae 3	0,00	0,26	0,14	0,41
<i>Psychotria carthagenensis</i>	0,37	0,00	0,00	0,37
<i>Casearia obliqua</i>	0,00	0,36	0,00	0,36
Não identificada 3	0,00	0,21	0,14	0,35
<i>Annona sylvatica</i>	0,19	0,00	0,14	0,33
<i>Chrysophyllum</i> sp.	0,19	0,00	0,14	0,33
Myrtaceae 2	0,00	0,31	0,00	0,31
<i>Aegiphila brachiata</i>	0,00	0,00	0,29	0,29
<i>Campomanesia guaviroba</i>	0,00	0,00	0,29	0,29
<i>Casearia decandra</i>	0,00	0,00	0,29	0,29
<i>Bunchosia marítima</i>	0,19	0,00	0,00	0,19
<i>Erythroxylum deciduum</i>	0,19	0,00	0,00	0,19
<i>Annona neosericea</i>	0,00	0,16	0,00	0,16
<i>Casearia sylvestris</i>	0,00	0,16	0,00	0,16
<i>Esenbeckia grandiflora</i>	0,00	0,16	0,00	0,16
<i>Ficus adhatodifolia</i>	0,00	0,16	0,00	0,16
<i>Miconia ligustroides</i>	0,00	0,16	0,00	0,16
Myrtaceae 4	0,00	0,16	0,00	0,16
Não identificada 1	0,00	0,16	0,00	0,16
<i>Ocotea pulchella</i>	0,00	0,16	0,00	0,16
Sem regeneração	0,00	0,16	0,00	0,16
<i>Trema micrantha</i>	0,00	0,16	0,00	0,16
<i>Alchornea triplinervia</i>	0,00	0,00	0,14	0,14
<i>Bauhinia forficata</i>	0,00	0,00	0,14	0,14
<i>Cedrela fissilis</i>	0,00	0,00	0,14	0,14
<i>Myrsine coriacea</i>	0,00	0,00	0,14	0,14
Não identificada 2	0,00	0,00	0,14	0,14
<i>Psychotria vellosiana</i>	0,00	0,00	0,14	0,14
<i>Roupala brasiliensis</i>	0,00	0,00	0,14	0,14
Total geral	40,20	34,36	25,44	100,00

Fonte: Dados do pesquisador

Dentre as 69 espécies amostradas, as que exibiram maiores percentuais para a regeneração natural na classe 1 (RNC1) foram, *Piper gaudichaudianum* (10,12%), *Leandra australis* (8,03%) e *Myrcia splendens* (5,68%). Já na classe 2 (RNC2), com destaque também para a espécie de *Piper gaudichaudianum* (5,51%), *Jacaranda puberula* (2,68%) e *Matayba guianensis* (2,61%), a presença de algumas espécies arbóreas apenas nos estágios regenerantes aponta que há presença de indivíduos adultos (reprodutivo) nas proximidades da área de amostragem. E na classe 3 foram representados por *Eucalyptus saligna* (6,02%), *Ocotea puberula* (2,36%) e *Matayba guianensis* (2,16%), respectivamente.

Ocotea silvestris está presente apenas na classe RNC1 e com poucos indivíduos isso pode estar relacionado à dificuldade de se estabelecer no ambiente, por pertencer ao estágio final de sucessão (clímax) (KLEIN et al., 2009) e também há enorme presença das taquarinhas da espécie *Chusquea* sp. que compete “por nutrientes do solo, ocupando espaços de forma uniforme no sub-bosque da floresta, prejudicando a dinâmica da vegetação nativa” (SANTOS, 2008a, p. 113). Podendo ser um fator limitante para a regeneração natural dentro da comunidade, precisando de ações para o seu controle (LIEBSCH; REGINATO, 2009).

Piper gaudichaudianum e *Leandra australis* foram às espécies que apresentaram os maiores percentuais na classe 1, mas esses indivíduos mesmo mostrando uma alta densidade não chegarão a atingir a classe 3, por terem hábito arbustivo. *Leandra australis* pelo seu rápido crescimento, adaptabilidade e fornecimento de matéria orgânica são susceptíveis para áreas íngremes auxiliando contra a erosão (SANTOS et al., 2008a).

Os valores obtidos acima são decorridos principalmente pelos elevados valores de frequência e densidade em cada classe. *Piper gaudichaudianum* é um arbusto, classificado como espécie pioneira pode ser encontrada em áreas com luminosidade e solos pobres, típica em áreas de regeneração, isso pode ter contribuído para os maiores valores para essa espécie (SBS FLORA, 2014).

Das dez espécies presentes em todas as classes, as que obtiveram o maior índice de regeneração natural, foram respectivamente: *Myrcia splendens* (9,95%), seguido de *Matayba guianensis* (5,87%), *Jacaranda puberula* (5,93%) e *Cabralea canjerana* (3,89%). Teoricamente as espécies presentes nas três classes

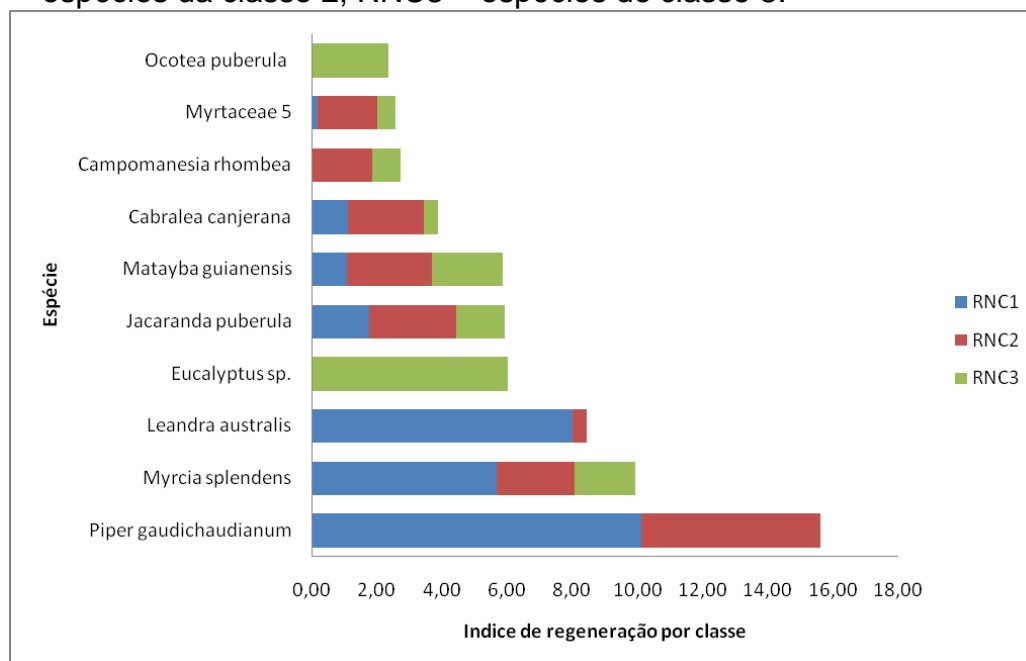
de altura no ambiente são as espécies que provavelmente irão fazer parte futuramente da estruturação da floresta, por possuir melhores condições de se estabelecer na floresta, isso são indícios que essas espécies podem ser utilizadas para a recuperação de áreas degradadas (CITADINI-ZANETTE, 1995; SILVA et al., 2007; ALENCAR et al., 2011).

As espécies citadas nas três classes de tamanho evidenciam a influência do entorno no processo de regeneração de áreas naturais e ou antropizadas. As três primeiras espécies citadas ocorrem como as principais espécies no estudo de Pacheco (2010) em termos de densidade absoluta na ordem que segue no presente estudo. Assim a área estuda pelo respectivo autor caracteriza-se como uma importante fonte de propágulos para a área do presente estudo.

Segundo Silva et al. (2007, p. 329) o fato de a área de estudos apresentarem espécies nas três classes “pode estar relacionado ao fato de a taxa de crescimento ser predominante sobre a taxa de mortalidade”. *Myrcia splendens* também foi mais representativa no estudo de Geremias (2012), esta espécie obteve algumas variações em seus valores para cada classe, mas é uma espécie que possivelmente irá ser observada no futuro da comunidade, por estar presente nas três classes de altura (SILVA et al., 2007). Assim como o trabalho de Alencar (2009), o presente estudo indicou que a regeneração natural em sub-bosque de *Eucalyptus saligna* é possível, desde que tais áreas tenham proximidade com diferentes fontes de propágulos.

A estratégia de regeneração pode estar relacionada à densidade de adultos na comunidade assim como a estratégia de crescimento. Árvores do dossel necessitam de muito mais recursos para reprodução do que espécies do sub-bosque que normalmente reproduzem na sombra e tem estrutura morfológica mais simples (COMITA et al. 2007). Assim quanto mais estratificada for à floresta mais diversa tende a ser.

Figura 4 - Estimativa de Regeneração Natural das classes de altura, em um fragmento de Floresta Ombrófila Densa Submontana, no Município de Criciúma, SC. Onde RNC1 = espécies da classe 1; RNC2 = espécies da classe 2; RNC3 = espécies de classe 3.



Fonte: Dados do pesquisador.

Das 69 espécies amostradas no presente estudo, 49 espécies tiveram percentuais de regeneração natural total (RNT) menor que 1,0%, indicando que em certo período, estas espécies podem ter dificuldade para se regenerar ou por serem espécies recentes no fragmento (SILVA et al., 2007). No entanto percebe-se um incremento na composição de espécies nativas, principalmente no que tange as espécie de estágio mais avançado de sucessão. Um exemplo desse fato é *Euterpe edulis*.

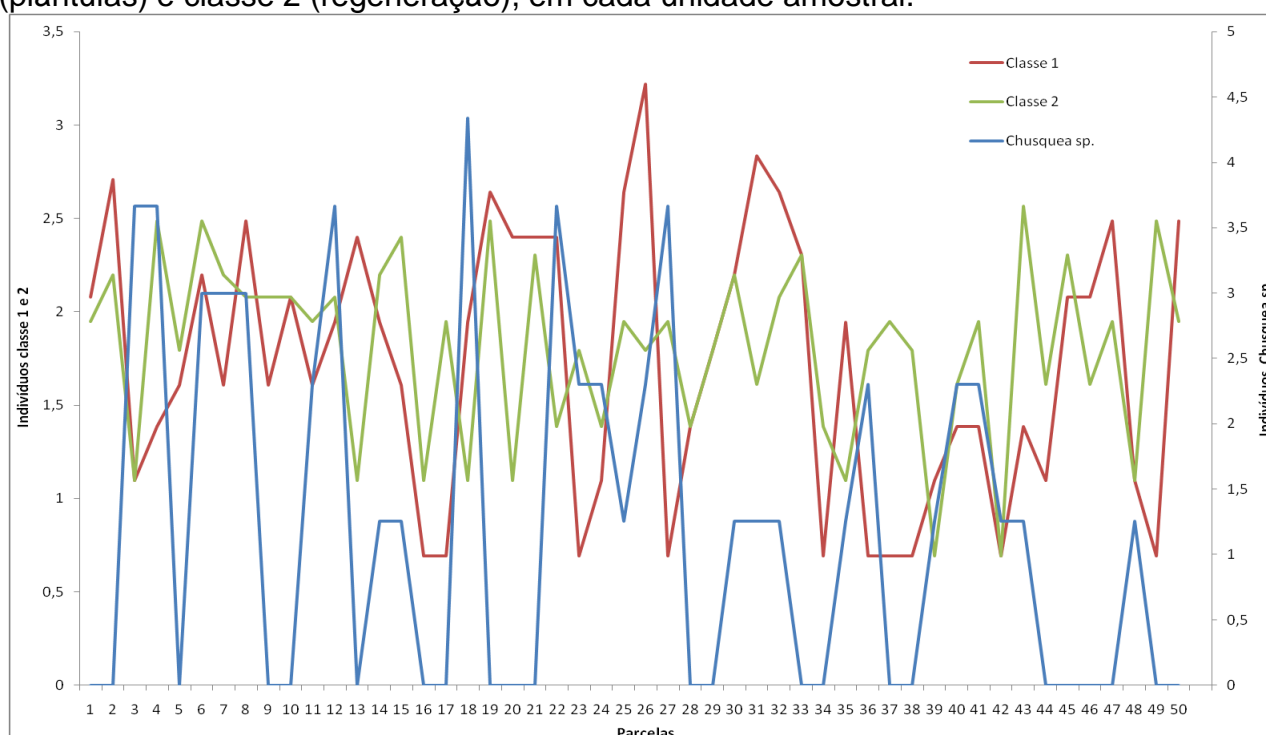
Segundo Silva et al. (2011) trabalho de áreas que possuem uma perturbação intensa são encontrados indivíduos regenerantes de espécies exóticas, sendo no presente estudo foi encontrado apenas indivíduos adultos, podendo estar relacionado à herbívora e competição, pois no início de seu desenvolvimento o eucalipto precisa estabelecer-se rapidamente para que possa sobreviver. O mesmo autor considera baixo o potencial de invasão do eucalipto.

No entanto algumas espécies nativas em espaços com maior incidência de luz podem ser dominadas principalmente por espécies lianas e taquarinhas (ONOFRE, 2009).

Estudo realizado no Paraná demonstrou que a partir do corte e retirada de taquaras, resultou no aparecimento de muitas espécies, aumentando significativamente a densidade dos indivíduos arbóreos (SANTOS, 2008a). Algumas espécies são tolerantes e conseguem se estabelecer mesmo com a presença das taquaras, por ser espécies de estágios mais avançadas de sucessão, diferentes para as espécies de estágios sucessionais iniciais, que tem o seu desenvolvimento inibido (SANQUETTA, 2007). Sendo isso observado no presente estudo, por apresentar em sua grande maioria indivíduos de estágio inicial de sucessão.

O gráfico 7 evidencia o efeito inibidor da taquarinha para o processo de regeneração, como é observado na maioria das parcelas em momentos de picos dos valores para taquarinhas reduzem os valores de regeneração e vice-versa. Estudo de Corte et al. (2007, p. 11) relata que “quanto mais às taquaras são suprimidas, mais evidentes se tornam os processos de sucessão ecológica, tendendo a encontrar um equilíbrio na floresta”.

Figura 7 – Representação dos indivíduos de *Chusquea* sp. (taquarinha), classe 1 (plântulas) e classe 2 (regeneração), em cada unidade amostral.



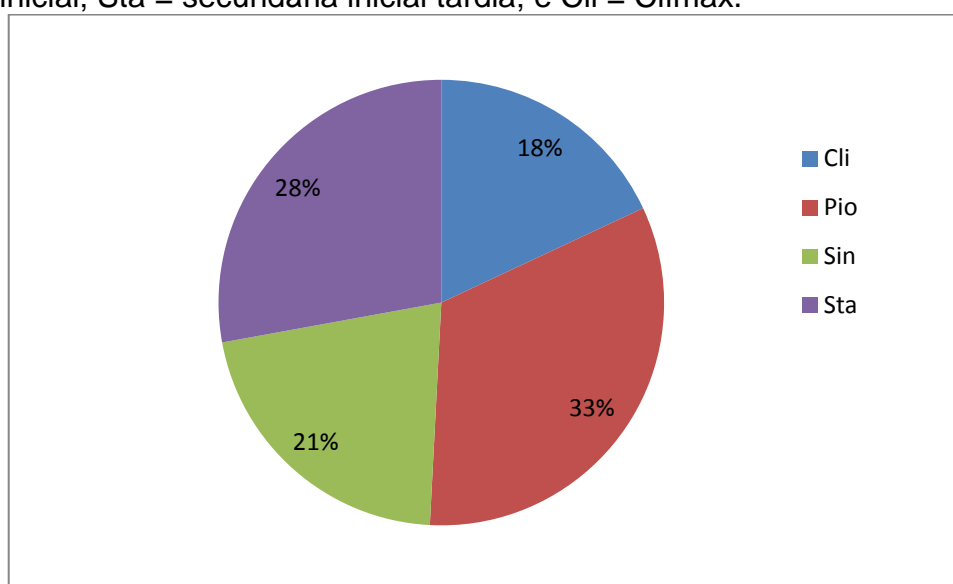
Fonte: Dados do pesquisador.

A sucessão ecológica ocorre em diferentes partes da mata e consiste em renovar áreas onde ocorreu algum tipo de modificação, por exemplo, clareiras que foram abertas no interior da mata, pela presença de luminosidade e outros fatores,

irão contribuir para o desenvolvimento dos processos sucessionais (REBELO, 2006). As espécies que são encontradas em uma área irão refletir no seu grau de conservação (MAZZUCO, 2013).

Em relação aos grupos ecológicos (Figura 8), das 69 espécies amostradas apenas na classe 3, 33% correspondem as espécies pioneiras, 21% as secundárias iniciais, 28% as secundárias tardias e 18% as climácicas.

Figura 8 – Representação das espécies dos diferentes estágios sucessionais, amostrados em um fragmento florestal urbano na localidade de Criciúma, SC. Onde: Pio = pioneira; Sin = secundária inicial; Sta = secundária inicial tardia; e Cli = Clímax.



Fonte: Dados do pesquisador.

No atual estudo as espécies que representam características de estágios mais avançado de sucessão em uma floresta (secundárias tardias e clímax) representam 46% do total das espécies amostradas, já as espécies que caracterizam os estágios iniciais, detêm 54% do total.

Constata-se que de acordo com os dados supracitados acima a área em estudo esta em processo natural de regeneração, com evidências de um fragmento em estágio inicial regeneração por ter um número maior de espécies pertencentes a grupos iniciais de sucessão (COLONETTI, 2008; BOSA, 2011), causados por aberturas de clareiras, quando a queda de alguns indivíduos vegetais ou por meios antrópicos (REBELO, 2006; COLONETTI, 2008). Com base na resolução de 04/94 do CONAMA (BRASIL, 1994), os valores médios de altura, área basal e diâmetros demonstram que a área encontra-se em estágio médio de regeneração natural.

Em relação aos quatro grupos analisados separadamente as espécies classificadas como pioneiras, se destacaram em relação às demais, seguido das secundárias tardias. Um elevado número de espécies em estágios iniciais de sucessão está relacionado, aos distúrbios enfrentados pela área, como a fragmentação, o efeito de borda, presença de espécies exóticas dentre outros (NUNES et al., 2003). As características do ambiente colaboram para o estabelecimento das espécies pioneiras e secundárias iniciais em virtude da presença de clareiras e características apropriadas para o seu desenvolvimento, também em virtude do corte total da vegetação, para o plantio de eucalipto e proximidade com a área da SATC.

As espécies pioneiras propiciam um ambiente ideal para o desenvolvimento das espécies mais exigentes, por ser tolerantes a luminosidade, ter um rápido crescimento e possuir ciclo de vida curto (RICKLEFS, 1996), adequando as condições do solo e microclima propício para o estabelecimento das espécies mais exigentes (PEREIRA; RODRIGUES, 2012).

Assim retoma-se a discussão a cerca do número de indivíduos por classe de tamanho e inclui-se seu respectivo grupo ecológico, o que nos leva a percepção que grande parte dos indivíduos arbustivos regenerantes concentra-se em apenas poucas espécies e estas pioneiras, da mesma forma a quase ausência de indivíduos regenerantes nos grupos secundários tardios e climáticos (Tabela 4).

Tabela 4: Relação entre o número de indivíduos dentro das classes de altura 1, 2, 3, seus hábitos e grupos ecológicos em um fragmento de Floresta Ombrófila Densa Submontana, sob sub-bosque de *Eucalyptus saligna* em Criciúma, SC. Onde: GE = grupo ecológico; Pio = pioneira; Sin = secundária inicial; Sta = secundária inicial tardia e Cli = Clímax.

GE	Cli			Total	Pio			Total	Sin			Total	Sta			Total	Total
	1	2	3		1	2	3		1	2	3		1	2	3		
Árvore	9	5	8	22	20	45	85	150	51	50	56	157	19	50	18	87	416
Arbusto	8			8	156	59		215	17			17					240
Arvoreta	8	20	9	37	2	22	15	39	1			1	7	6	2	15	92
Total	25	25	17	67	178	126	100	404	68	51	56	175	26	56	20	102	748

Fonte: Dados do pesquisador.

Dois fatores são preponderantes no processo de colonização de áreas com ou sem interferência antrópica, a baixa abundância de sementes ou por um número limitado de microssítios, estes dois determinam o sucesso do estabelecimento de plântulas (URIARTE et al., 2010). Porém, em áreas onde a

dispersão de sementes não é um fator limitante, o estabelecimento de plântulas depende da disponibilidade de microssítios favoráveis (DOUST et al., 2006).

No presente estudo foi possível evidenciar os dois processos, sendo o primeiro com a colonização de espécies não amostradas nas classes dois e três o que pode indicar novas espécies ingressantes na área e o segundo o efeito de *Chusquea* sp. Criando microssítios desfavoráveis ao processo de regeneração.

Dessa forma o eucalipto até o presente momento não impediu o desenvolvimento da vegetação nativa, no entanto atualmente evidencia-se um processo de estagnação sucessional, ou seja, os demais estratos florestais originalmente presentes na floresta atlântica não conseguem se estabelecer. Tal fato é evidenciado nas espécies arbóreas regenerantes que se caracterizam principalmente por aquelas já presentes na área e por aquelas espécies pioneiras de áreas de entorno, principalmente do estudo de Pacheco (2010) e pela ausência de um estrato arbustivo com espécies de estádios sucessionais mais avançados.

Possivelmente, no atual estágio de estabelecimento das espécies arbóreas no sub-bosque de *Eucalyptus saligna* Smith., a remoção dos indivíduos irá acelerar o processo de regeneração proporcionando a continuidade da dinâmica florestal (ALENCAR et al., 2011).

3.5 AÇÕES PARA CONSERVAÇÃO

Os fragmentos que são naturais “devem ser claramente diferenciados de fragmentos antrópicos na definição e implementação de políticas públicas de conservação” (RAMBALDI; OLIVEIRA, 2003, p. 60). Diante dos dados levantados elaboraram-se ações para conservação do respectivo fragmento florestal (Tabela 5).

Tabela 5 – Representação dos resultados encontrados no presente estudo como subsídios para ações necessárias para a sua conservação.

Características	Promove/causa	Ações Necessárias	Resultados esperados
Elevada densidade de <i>Eucalyptus saligna</i>	Competição com espécies nativas	Controle mecânico: retirada total (ONOFRE, 2009)	Diminuir a competição, resultando no aumento da regeneração
Elevada cobertura de <i>Chusquea</i> sp.	Inibe a regeneração no ambiente	Controle mecânico: corte total da taquara e retirada ou corte total da taquara + corte subdossel (CAP < 31,5 cm) sem retirada (CORTE et al., 2007)	Aumento dos processos de sucessão ecológica e regeneração
Efeito de borda acentuado	Perda do habitat/modificação da estrutura biótica e abiótica	Aumentar a área do núcleo; enriquecimento com espécies e compartimentalização florestal (Informação verbal)	Enriquecimento no interior do fragmento
Localização em ambiente urbano	Modificação da estrutura do ambiente	Isolamento da área	Manutenção e promoção da diversidade local
Evidências de regeneração	Revegetação na área/adensamento	Proteção da área/monitoramento (VOLPATO, 1994; CORTE et al., 2007)	Enriquecimento e adensamento da área
Evidências de colonização por novos indivíduos	Enriquecimento	Manejo/Monitoramento/Proteção (CORTE et al, 2007)	Enriquecimento da área
Presença de avifauna	Dispersão de sementes	Atração da fauna com o plantio de espécies frugívoras (Informação verbal)	Enriquecimento da área
Local de estudos experimentais	Proteção da área e como subsídios para recuperação de áreas degradadas	Práticas	Desenvolvimento da área/modelo para estudos futuros

Fonte: Dados do pesquisador.

4 CONCLUSÃO

Este trabalho ressalta que a mata estudada apresenta características com estágio inicial a médio de regeneração, por ter sofrido perturbações ao longo dos anos (fragmentação, efeito de borda, introdução de espécies exóticas).

Por ser uma área inserida no contexto urbano e ter sofrido modificações antrópicas como a introdução de espécies exóticas é de extrema importância a tomada de medidas eficazes para o seu melhoramento.

A regeneração natural é de extrema importância para expressar o presente momento da comunidade em conjunto com outros parâmetros. O eucalipto não se mostrou como uma espécie totalmente inibidora da sucessão florestal, pois foi possível observar a presença de espécies pioneiras, secundárias iniciais, secundárias tardias e climáticas. No entanto o avanço sucessional é claramente limitado na área pela ausência de outros estratos florestais, o que remete para ações de supressão da espécie exótica.

Chusquea sp. demonstrou ser um fator limitante no estabelecimento de plântulas, criando microssítios desfavoráveis e impedindo o estabelecimento de espécies arbustivo-arbóreas.

Comunidades florestais próximas ao fragmento como a área da SATC, pode ter contribuído na promoção da regeneração desse ambiente, principalmente com as espécies *Myrcia splendens*, *Matayba guianensis*, *Jacaranda puberula* e *Cabralea canjerana* presentes nos três estágios, podem ser recomendadas para a recuperação de ambientes perturbados.

REFERÊNCIAS

- ALENCAR, A. L.; MARANGON, L. C.; FELICIANO, A. L. P.; FERREIRA, R. L. C.; TEXEIRA, L. J. Regeneração natural avançada de espécies arbóreas nativas no sub-bosque de povoamentos de *Eucalyptus saligna* Smith, na zona da mata sul de Pernambuco. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 21, n. 2, p. 183-192, 2011.
- ALMEIDA, D. S. **Recuperação ambiental da Mata Atlântica**. Ilhéus, BA: Editus, 2000.
- APG III (The Angiosperm Phylogeny Group). An update of the angiosperm phylogeny group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of the Linnean Society**, London, v. 161, n. 2, p. 105-121, 2009.
- BACKES, P.; IRGANG, B. **Mata Atlântica: as Árvores e a Paisagem**. Porto Alegre: Paisagem do Sul, 2004, p. 393.
- BOSA, D. M. **Composição florística e estrutural de comunidade arbórea de Floresta Ombrófila Densa Montana no município de Morro Grande, Santa Catarina**. 2011. 89 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2011.
- BOURLEGAT, C. A. L. (Org.). **Fragmentação floresta e alternativas de desenvolvimento rural na região Centro-Oeste**. Campo Grande, MS: UCDB, 2003.
- BRASIL. Resolução do CONAMA n. 04, de 4 de maio de 1994. Define vegetação primária e secundária nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica, a fim de orientar os procedimentos de licenciamento de atividades florestais em Santa Catarina. **Diário Oficial da União**, n. 114, p. 8877-8878, 1994.
- BRASIL, Secretaria de Biodiversidade e Florestas. **Mata Atlântica: Patrimônio Nacional dos Brasileiros**. Brasília, DF: MMA, 2010.
- BRUCHCHEN, L. M. **Regeneração natural de espécies arbóreas em um Fragmento de Floresta Ombrófila Densa no Município de Criciúma, Santa Catarina**. 2011. 51 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Ciências Biológicas) – Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2011.
- BUDOWSKI, G. The choice and classification of natural habitats in need of preservation in Central America. **Turrialba**, v. 15, n. 3, p. 238-246, 1965.
- _____. The distinction between old secondary and climax species in tropical Central American lowland forest. **Journal of Tropical Ecology**, v. 11, p. 44-48, 1970.
- CAPOBIANCO, J. P. R. Mata Atlântica: conceito, abrangência e área original. In: SCHÄFFER, W. B.; PROCHNOW, M. **A Mata Atlântica e você**. Brasília, APREMAVI, 2002, p. 156.

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

CARVALHO, F. A.; NASCIMENTO, M. T.; BRAGA, J. M. A. Estrutura e composição florística do estrato arbóreo de um remanescente de Mata Atlântica Submontana no Município de Rio Bonito, RJ, Brasil (Mata Rio Vermelho). **Revista Árvore**, Viçosa, v. 31, n. 4, p. 717-730, 2007.

CAUSTON, D. R. **An introduction to vegetation analysis**. Unwyn Hyman, London, 1988.

CITADINI-ZANETTE, V. **Florística, fitossociologia e aspectos da dinâmica de um remanescente de Mata Atlântica na Microbacia do Rio Novo, Orleans, SC**. 1995. 236 f. Tese (Doutorado em Recursos Naturais) - Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1995.

COLONETTI, S. **Floresta Ombrófila Densa Submontana: Florística, estrutura e efeitos do Solo e da topografia**, Barragem do Rio São Bento, Siderópolis, SC. 2008. 86 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2008.

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. 397-415, 2009.

COMITA, L. S.; CONDIT, R.; HUBBELL, S. P. Developmental changes in habitat associations of tropical trees. **Journal of Ecology**, v. 95, p. 482-492, 2007.

CORTE, A. P. D.; MIRANDA, D. L. C.; WEBER, K. S.; NUNES, E. L. S.; SANQUETTA, C.R.; FERREIRA, R. C. Regeneração natural na Floresta Ombrófila Mista Submetida a tratamentos de controle de taquara. **Revista Acadêmica**, Curitiba, v. 5, n. 2, p. 177-188, 2007.

COTTAM, G.; CURTIS, J. T. The use of distance measures in phytosociological sampling. **Ecology**, v. 37, p. 451-460, 1956.

DAJOZ, R. **Princípios de Ecologia**. Porto Alegre: Artmed, 2005, 520 p.

DOUST, S. J.; ERSKINE, D. P.; LAMB, D. Direct seeding to restore rainforest species: Micro site effects on the early establishment and growth of rain forest tree seedlings on degraded land in the wet tropics of Australia. **Forest Ecology and Management**, v. 234, n. 1-3, p. 333-343, 2006.

EMERICH, K. H. **Composição florística e relação entre variáveis ambientais e a estrutura da comunidade arbórea de fragmento Florestal Ciliar do Rio Turvo**,

Município de Turvo, Santa Catarina. 2009. 38 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2009.

EPAGRI. **Dados e informações biofísicas da Unidade de Planejamento Regional Litoral Sul Catarinense – UPR 8.** Florianópolis: EPAGRI, 2001.

FERRETTI, A. R. Fundamentos Ecológicos para o Planejamento da Restauração Florestal. In: GALVÃO, A. P. M. et. al. **A restauração da Mata Atlântica em áreas de sua primitiva ocorrência natural.** Colombo: Embrapa Florestas, p. 35-43, 2002.

FINOL, H. Nuevos parâmetros a considerar-se en el análisis estructural de las selvas vírgenes tropicales. **Revista Forestal Venezolana**, Merida, v. 14, n. 21, p. 24-42, 1971.

GANDRA, M. F. **Estrutura e composição florística do estrato arbóreo em um trecho de Floresta Atlântica na RPPN Porangaba, no município de Itaguaí, Rio de Janeiro.** 2008. 55 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Florestal) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2008.

GEREMIAS, L. C. **Regeneração natural da vegetação em Áreas de Preservação Permanente no Condomínio das Palmeiras, Içara - SC.** 2012. 51 f. Monografia (Especialista em Ecologia e Manejo dos Recursos Naturais) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2012.

GISP. GLOBAL INVASIVE SPECIES PROGRAMME. **América do Sul Invasida: a Crescente Ameaça das Espécies Exóticas Invasoras.** [S.1]: 2005. 80 p.

GUILHERME, F.A.G.; MORELLATO, P.C.; ASSIS, M.A. Horizontal and vertical tree community structure in a lowland Atlantic Rain Forest, Southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 27, n. 4, p. 725-737, 2004.

IBGE. **Manual Técnico de Pedologia.** 2 ed. Rio de Janeiro: Fundação IBGE, 2007. 320 p.

_____. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira.** Rio de Janeiro: Fundação, IBGE, 1992. 92 p.

_____. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira.** Rio de Janeiro: Fundação, IBGE, 2012. 271 p.

JUDD, W. S. **Sistemática Vegetal: um enfoque filogenético.** Porto Alegre: Artmed, 2009.

KLEIN, R. M. Estrutura, composição florística, dinamismo e manejo da Mata Atlântica (Floresta Ombrófila Densa) do Sul do Brasil. In: Simpósio de ecossistemas da costa sul e sudeste brasileira. Águas de Lindóia, 1990. **Anais...Águas de Lindóia**, v. 1, p. 259-86, 1990.

KLEIN, A. S; CITADINI-ZANETTE, V.; LOPES, R. P.; SANTOS, R. Regeneração natural em área degradada pela mineração de carvão em Santa Catarina, Brasil. **Revista Escola de Minas**, Ouro Preto, v. 3, n. 62, p. 297-304, 2009.

- KLEIN, R. M. Ecologia da flora e vegetação do Vale do Itajaí. **Sellowia**, Itajaí, v. 32, n. 32, p. 164-369, 1980.
- KÖPPEN, W. Climatologia: com um estudio de los climas de la tierra. México: **Fondo de Cultura Econômica**, 1948.
- LEAL, C. G.; CÂMARA, I. G. Status do Hotspot: uma síntese. In: LEAL, C. G.; CÂMARA, I. G. **Mata Atlântica: Biodiversidade, Ameaças e Perspectivas**. Belo Horizonte, Conservação Internacional, 2005. 3-11 p.
- LEITÃO FILHO, H. F. Considerações sobre a florística de Florestas Tropicais e Sub-tropicais do Brasil. **IPEF**, Campinas, n. 35, p. 41-46, 1987.
- LIEBSCH, D.; REGINATO, M. Florescimento e frutificação de *Merostachys skvortzovii* Sendulsky (taquara-lixia) no estado do Paraná. **Iheringia Série Botânica**, Porto Alegre, v. 64, n.1, p. 53-56, 2009.
- LORENZI, H. **Árvores Exóticas no Brasil: Madeireiras, Ornamentais e Aromáticas**. Nova Odessa, SP, Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2003.
- MAGURRAN, A. E. **Ecological diversity and its measurement**. Princeton: Princeton University, 1988. 192 p.
- MARGALEF, R. **Ecologia**. Barcelona: Omega, 1986. 951 p.
- MARTINS, R. **Composição e estrutura vegetal em diferentes formações na floresta atlântica, sul de Santa Catarina, Brasil**. 2010. 148 p. Tese (Pós-Graduação em Botânica) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, 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. 94 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.
- MAZZUCO, T. J. **Regeneração natural da vegetação arbustivo-arbórea da zona de recuperação do Parque Natural Municipal Morro do Céu, Criciúma, SC**. 2013. 39 f. Monografia (Especialista em Ecologia e Manejo de Recursos Naturais) – Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2013.
- METZGER, J. P. O que é ecologia de paisagens? **Biota Neotropical**, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 1-9, 2001.
- MORO, M. F.; MARTINS, F. R. Métodos de Levantamento do Componente Arbóreo-arbustivo. In: FELFILI, J. M. et al. **Fitossociologia no Brasil: Métodos e Estudos de Caso**. Viçosa: UfV, 2011. 174-212 p.
- MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York, Wiley, 1974.

NUNES, Y. R. F. Variações da fisionomia da comunidade arbóreas em um fragmento de floresta Semidecidual em Lavras, MG. **Acta Botânica Brasílica**, São Paulo, v. 17, n. 2, p. 213-229, 2003.

ONOFRE, F. F.; ENGEL, V. L.; CASSOLA, H. Regeneração natural de espécies da Mata Atlântica em Sub-bosque de *Eucalyptus saligna* Smith. em uma antiga unidade de produção Florestal no Parque das Neblinas, Bertioga, SP. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v. 38, n. 85, p. 39-52, 2010.

ONOFRE, F. F. **Restauração da Mata Atlântica em antigas unidades de produção florestal com *Eucalyptus saligna* Smith. No Parque das Neblinas, Bertioga, SP.** 2009. 121 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) – Universidade de São Paulo Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2009.

PACHECO, D. **Planejamento para Infraestrutura de trilha em fragmento florestal urbano no Município de Criciúma, Santa Catarina.** 2010. 81 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2010.

PASETTO, M. R. **Composição florística e estrutura de fragmento de Floresta Ombrófila Densa Submontana no Município de Siderópolis, Santa Catarina.** 2008. 43 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Ciências Biológicas) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2008.

PEREIRA, J. S.; RODRIGUES, S.C. Crescimento de espécies arbóreas utilizadas na Recuperação de Área Degradada. **Caminhos de geografia**, Uberlândia, v. 13, n. 41, p. 102-110, 2012.

PIELOU, E. C. **Ecological diversity.** New York: Wiley-Interscience, p. 165, 1975.

RAMBALDI, D. M.; OLIVEIRA, D. A. S. (Orgs.). **Fragmentação de ecossistemas: Causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas.** Brasília, MMA/SBF, 2003.

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. 145 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2006.

RIBEIRO, K. A. F. **Composição florística de espécies arbustivo-arbóreas do Parque Natural Municipal Morro do Céu, Município de Criciúma, Santa Catarina.** 2013. 48 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Ciências Biológicas) – Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2013.

RIBEIRO, M.C.; METZGER, J.P.; MARTENSEN, A.C.; PONZONI, F.; HIROTA, M.M. Brazilian Atlantic forest: how much is left and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. **Biological Conservation**, n. 142, 1141–1153, 2009.

RICKLEFS, R. E. **A economia da natureza**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996. 435 p.

ROCHELLE, A. L. C.; CIELO-FILHO, R.; MARTINS, F. R. Florística e estrutura de um trecho de Floresta Ombrófila Densa Atlântica Submontana no Parque Estadual da Serra do Mar, em Ubatuba/SP, Brasil. **Biota Neotropical**, Campinas, v. 11, n. 2, p. 337-346, 2011.

RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S. Restauração de florestas tropicais: subsídios para uma definição metodológica e indicadores de avaliação e monitoramento. In: DIAS, L. E.; MELLO, J. W. (Ed.). **Recuperação de áreas degradadas**. Viçosa, MG: UFV/SOBRAGE, 1998. 203-215 p.

SALOMÃO, R. P.; ROSA, N. A.; MORAIS, K. A. C. Dinâmica da regeneração natural de árvores em áreas mineradas na Amazônia. **Ciências Naturais**, Belém, v. 2, n. 2, p. 85-139, 2007.

SANTA CATARINA (Estado). **Atlas de Santa Catarina**. Rio de Janeiro: Aerofoto Cruzeiro, 1986.

SANTOS, K. **Impacto do controle mecânico de taquaras (Bambusoideae) sobre a regeneração de uma área de Floresta Ombrófila Mista**. 2008a. 127 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Paraná, Paraná, 2008a.

SANTOS, R.; CITADINI-ZANETTE, V.; LEAL-FILHO, L. S.; HENNIES, W. T. Spontaneous Vegetation on Overburden Piles in the Coal Basin of Santa Catarina, Brazil. **Restoration Ecology**, v. 16, n. 3, p. 444-452, 2008b.

SANTOS, R. **Reabilitação de ecossistemas degradados pela mineração de carvão a céu aberto em Santa Catarina**. 2003. 115 f. Tese (Doutorado em Engenharia Mineral) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

SANTOS, R.; LEAL-FILHO, L. S.; CITADINI-ZANETTE, V. **Reabilitação de ecossistemas degradados pela mineração de carvão a céu aberto em Santa Catarina, Brasil**. Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP, BT/PMI/205, p. 1-20, 2003.

SANQUETTA, C. R. Controle de taquaras como alternativa para a recuperação da Floresta com Araucária. **Pesquisa Florestal brasileira**: Colombo, n. 55, p. 45-53, 2007.

SBS FLORA. **Piper gaudichaudianum – Pariparova**. Disponível em: <<https://sites.google.com/site/florasbs/piperaceae/pariparova>>. Acesso em: 24 maio 2014.

SCARIOT, E. C. REIS, A. Riqueza e Estrutura Florística de Corredores Ciliares em Regeneração Natural no Planalto Norte Catarinense, Sul do Brasil. **Perspectiva**: Erechim, v. 34, n. 125, p. 53-65, 2010.

SCHAFFER, W. B; PROCHNOW, M. **Mata Atlântica: Informações gerais.** In: _____. A Mata Atlântica e você: como Preservar, Recuperar e se Beneficiar da mais Ameaçada Floresta Brasileira. Brasília: APREMAVI, p. 5-13, 2002.

SCHUCH, D. R. **Recuperação de um trecho de Mata Ciliar do Rio Caeté, município de Urussanga, Santa Catarina.** 2005. 61 f. Monografia (Especialização em Gestão de Recursos Naturais) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2005.

SILVA-JUNIOR, W. M.; MARTINS, S. V.; SILVA, A. F.; MARCO-JUNIOR, P. Regeneração natural de espécies arbustivo-arbóreas em dois trechos de uma Floresta Estacional Semidecidual, Viçosa, MG. **Scientia Forestalis**, Viçosa, n. 66, p. 169-179, 2004.

SILVA, P. H. M.; POGGIANI, F.; MORI, E. S.; DIAS, C. T. S.; CIERO, L. D. Potencial de invasão de eucalipto pelas sementes produzidas nos plantios comerciais. **Circular técnica IPEF**, n. 213, p. 1-7, 2011.

SILVA, R. T. **Florística e estrutura da sinúsia arbórea de um fragmento urbano de Floresta Ombrófila Densa do município de Criciúma, Santa Catarina.** 2006. 61 f. Dissertação (Ciências Ambientais) – Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2006.

SILVA, W. C.; MARANGON, L. C.; FERREIRA, R. L. C.; FELICIANO, A. L. P.; COSTA-JUNIOR, R. F. Estudo da regeneração natural de espécies arbóreas em fragmento de Floresta Ombrófila Densa, Mata das Galinhas, no município de Catende, Zona da Mata Sul de Pernambuco. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 17, n. 4, p. 321-331, 2007.

SMITH, A. R.; PRYER, K. M.; SCHUETTPELZ, E.; KORALL, P.; SCHNEIDER, H.; WOLF, P. G. A classification for extant ferns. **Taxon**, v. 55, n. 3, p. 705-731, 2006.

SOARES-FILHO, B. S. **Análise de paisagem:** Fragmentação e Mudanças. 1998. Disponível em: <<http://www.csr.ufmg.br/dinamica/publications/apostila.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2014.

URIARTE, M. et al. Effects of forest fragmentation on the seedling recruitment of a tropical herb: assessing seed vs. safe-site limitation. **Ecology**, v. 91, n. 5, p.1317-1328, 2010.

VARGAS, D.; OLIVEIRA, P. L. Composição e estrutura florística do componente Arbóreo-arbustivo do Sub-bosque de uma Mata na Encosta Sul do Morro Santana, Porto Alegre, Rio Grande do Sul. **Instituto Anchieta de Pesquisas**, São Leopoldo, v. 58, p. 187-214, 2007.

VELOSO, H. P.; KLEIN, R. M. As comunidades e associações vegetais da mata pluvial do sul do Brasil - I. As comunidades do município de Brusque, estado de Santa Catarina. **Sellowia**, Itajaí, v. 9, p. 81-235, 1957.

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

ZILLER, S. R. Plantas exóticas invasoras: a ameaça da contaminação biológica. **Revista Ciência Hoje**, n. 30, v. 178, p. 77-79, 2001.