

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

BRUNA BORGES DA ROCHA

**AVALIAÇÃO DA RESTAURAÇÃO DA VEGETAÇÃO CILIAR DE UMA ÁREA
FLORESTAL EM NOVA VENEZA, SANTA CATARINA**

CRICIÚMA, SC

2019

BRUNA BORGES DA ROCHA

**AVALIAÇÃO DA RESTAURAÇÃO DA VEGETAÇÃO CILIAR DE UMA ÁREA
FLORESTAL EM NOVA VENEZA, SANTA CATARINA**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado
para obtenção do Grau de Bacharel em
Ciências Biológicas da Universidade do
Extremo Sul Catarinense, UNESC.

Orientador: Prof. Dr. Rafael Martins.

CRICIÚMA, SC

2019

BRUNA BORGES DA ROCHA

**AVALIAÇÃO DA RESTAURAÇÃO DA VEGETAÇÃO CILIAR DE UMA ÁREA
FLORESTAL EM NOVA VENEZA, SANTA CATARINA**

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

Criciúma, 28 de novembro de 2019.

BANCA EXAMINADORA

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

Renato Colares - Mestre - (UNESC)

Prof. Jairo José Zocche - Doutor - (UNESC)

Dedico o presente trabalho a todos os pesquisadores que buscam alicerces para seus conhecimentos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus e a minha família que amo por me fazerem ser persistente e confiante durante o desenvolvimento da pesquisa.

Agradeço ao meu orientador Dr. Rafael Martins por sua paciência, compreensão e que, por meio de seu conhecimento e experiência, contribuiu significativamente para a elaboração do presente trabalho.

Também agradeço aos Biólogos Renato Colares e Thuany Sergio Machado por doarem seus conhecimentos e esforços para a pesquisa.

Agradeço aos professores por todos aprendizados e aos colegas de graduação que trocaram informações comigo, bem como por sua amizade e paciência.

Agradeço a todos os autores aqui citados e seus relevantes estudos em pró da ciência, pois me forneceram dados essenciais ao trabalho.

Obrigada a todos!

“Primeiro foi necessário civilizar o homem em relação ao próprio homem. Agora é necessário civilizar o homem em relação a natureza e aos animais.”

Victor Hugo

RESUMO

Para que a restauração ecológica seja efetiva, é necessário avaliar a área em processo de restauração e diagnosticar, por meio de indicadores ecológicos, o desenvolvimento da nova comunidade. Através de progressivas avaliações se tem o monitoramento da área. No monitoramento, o inventário florístico e fitossociológico é essencial para obtenção de dados qualitativos e quantitativos em relação a composição e estrutura da comunidade, pois dessa forma é possível verificar as espécies presentes, quantificar os parâmetros relacionados a elas e compreender a dinâmica funcional da floresta considerando os fatores como síndrome de dispersão, grupos funcionais e forma de vida. Com isso, o presente estudo teve como objetivo principal realizar uma avaliação da restauração ecológica de mata ciliar definida como APP localizada em uma área florestal em ambiente rural no município de Nova Veneza, Santa Catarina. Essa área serviu como base para o Projeto Ingabioba, responsável pelo plantio das mudas no local em 1999. Na metodologia do estudo foi utilizado o método de parcelas com 20 unidades amostrais de 5 x 5m, totalizando 500m² amostrados. Os indivíduos foram separados em três classes de tamanho, sendo a classe 1, indivíduos com altura $\geq 0,20\text{m}$ e $<1\text{m}$; classe 2, com altura $\geq 1\text{m}$ e $\leq 5\text{cm}$ de DAP. A identificação das espécies se deu por auxílio de especialistas e bibliográficas específicas. Na identificação das famílias, foi utilizado o sistema APG IV (2016) para as angiospermas e Christenhusz *et al.* (2011) para as gminospermas. Para os dados de nome popular, científico e forma de vida foram utilizados websites específicos. A diversidade foi determinada pelo método de Shannon (H') e equitabilidade de Pielou (J') utilizando-se o *software* Past 2.1. Os dados sobre Grupo Ecológico e Síndrome de Dispersão foram obtidos com auxílio de especialista, artigos científicos e trabalhos acadêmicos, sendo que no Grupo Ecológico as espécies foram classificadas apenas como pioneiras ou não pioneiras. Foram aplicados indicadores ecológicos que foram avaliados e pontuados conforme critérios pré-estabelecidos. Também foi feita uma curva de rarefação de espécies comparada ao estimador Bootstrap no *software* EstimateS 9.1.0 para averiguar a suficiência amostral. Foram identificadas no levantamento florístico 78 espécies, 67 gêneros e 36 famílias. Os resultados mostraram que o local apresenta grande número de espécies pioneiras devido a presença de clareiras. A riqueza foi considerada medianamente satisfatória e é composta principalmente por espécies nativas regenerantes, sendo que a família Myrtaceae se destacou entre as famílias de espécies nativas regionais. Euphorbiaceae também se destacou por ser uma família nova proveniente da regeneração natural. A área apresentou espécies exóticas que estão prejudicando o desenvolvimento da restauração e para isso seria necessário um manejo de controle dessas espécies. A pontuação final na avaliação dos indicadores ecológicos foi baixa em relação a pontuação ideal. Apesar disso, o grande número de espécies arbóreas e com dispersão zoocórica favoreceu o desenvolvimento da comunidade.

Palavras-chave: matas ciliares. remanescentes. monitoramento. regeneração natural. espécies.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Mapa de localização da área de estudo em Nova Veneza no estado de Santa Catarina.	16
Figura 2: Parcelas contíguas de 5m x 5m (ilustração).	18
Figura 3: Gráfico contendo a curva de acumulação de espécies comparada ao estimador de riqueza Bootstrap.....	23
Figura 4: Forma de Vida (Hábito) dos indivíduos contendo o percentual de arbustos, árvores e palmeiras.....	27
Figura 5: Gráfico contendo as famílias nativas regionais com maior riqueza.....	28

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Espécies utilizadas para o plantio pelo Projeto Ingabiroba na restauração da mata ciliar na área de estudo onde GE = Grupo Ecológico - pio=pioneira; np=não pioneira; NP = Nome Popular; Nat = Nativa, onde R = nativa da região e B = nativa do Brasil; Exó = Exótica, onde X = exótica e X* = exótica invasora regional.	17
Tabela 2: Parâmetros utilizados para análise dos dados.	18
Tabela 3: Grau de importância dos parâmetros avaliados.	21
Tabela 4: Pontuação dos indicadores.	21
Tabela 5: Dados botânicos levantados, em que GE = Grupo Ecológico – pio = pioneira e np = não pioneira; SD = Síndrome de Dispersão – zoo = zoocórica / ane = anemocórica / auto = autocórica. Háb. = Hábito / palm = palmeira / arv = árvore / arb = arbusto.	24
Tabela 6: Resultados do Índice de Shannon e Pielou em cada classe de tamanho.	28
Tabela 7: Síndromes de dispersão que se destacaram entre todas as classes de tamanho, sendo ane = anemocórica; auto = autocórica e zoo = zoocórica. Os valores apresentados na presente tabela são referentes ao número de indivíduos.	29
Tabela 8: Tabela contendo os dados quantitativos das espécies, onde Ni = Número de Indivíduos; DR = Densidade Relativa; FR = Frequência Relativa; IVI = Índice de Valor de Importância.	30
Tabela 9: Número de indivíduos levantados e suas respectivas classes de tamanho associados ao Grupo Ecológico correspondente, sendo pio = pioneira e np = não pioneira.	32
Tabela 10: Avaliação dos indicadores de acordo com os critérios, sendo as pontuações 0 – não houve atividade/ação ou estava abaixo do que é estabelecido por lei; 1 – indicadores insatisfatórios; 2 – mediantemente satisfatórios e 3 – indicadores satisfatórios.	34
Tabela 11: Tabela diagnóstica da restauração da área de estudo, no qual são apresentadas as notas obtidas em cada parâmetro, de acordo com seus respectivos pesos e o resultado final da avaliação.	34

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APP	Área de Preservação Permanente
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
CONSEMA	Conselho Estadual do Meio Ambiente
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 OBJETIVO	14
2.1 OBJETIVO GERAL	14
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
3 ÁREA DE ESTUDO	15
3.1 DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	15
4 MATERIAIS E MÉTODOS	18
4.1 METODOLOGIA.....	18
4.2 INDICADORES ECOLÓGICOS	19
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	23
5.1 COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA.....	23
5.2 ESTRUTURA FITOSSOCIOLÓGICA.....	30
5.3 AVALIAÇÃO DA RESTAURAÇÃO	34
6 CONCLUSÃO	37
REFERÊNCIAS	38

1 INTRODUÇÃO

O Brasil se destaca em sua geo-florística que abriga uma flora rica, complexa e variada, cada vez mais ameaçada devido a antropização que se iniciou pelos primeiros colonizadores (LEITE, 1994). Aproximadamente 60% do território brasileiro é naturalmente coberto por florestas (VIBRANS *et al.*, 2013).

Em florestas tropicais e subtropicais, o elevado nível de endemismo, biodiversidade e heterogeneidade são devidas as complexas interações animal-planta e as variações de clareiras associadas a sucessão natural (OLIVEIRA; ENGEL, 2017). Dentre os biomas que constituem essas florestas, a Floresta Atlântica recobre todo o estado de Santa Catarina, restando apenas 22.9% da cobertura vegetal natural, dos quais grande parte ainda com sinais intensos de degradação (SOS MATA ATLÂNTICA; INPE, 2019). Para a conservação da Floresta é importante que os fragmentos florestais, que são normalmente pequenos em sub-regiões, sejam conectados, diminuindo o efeito de borda e proporcionando corredores ecológicos (RODRIGUES *et al.*, 2009).

Entre as fitofisionomias florestais presentes em Santa Catarina, a Floresta Ombrófila Densa se destaca por possuir as características das florestas tropicais e ser capaz de produzir naturalmente grande quantidade de biomassa (LEITE, 1994). Ao norte do estado localiza-se a maior área de cobertura de Floresta Ombrófila Densa se comparado a área sul, sendo tais divergências decorrentes do clima mais úmido e quente, além do relevo mais variado e acidentado (SEVEGNANI *et al.*, 2013). Quanto ao sul, fatores antrópicos relacionados a atividade agrícola, pecuária e urbana tem contribuído para limitar as áreas florestais (SEVEGNANI *et al.*, 2013). Diante disso, as florestas ripárias também tem sido alvo de degradação (LACERDA *et al.*, 2005).

As formações ciliares, fornecem proteção a água e ao solo, sendo capazes de filtrar os contaminantes, evitar o processo de erosão, fornecer abrigo a fauna e servir de barreira natural contra pragas as lavouras (CHABARIBERY *et al.*, 2008). Também proporcionam corredores ecológicos que contribuem para que a diversidade genética das espécies se mantenha, pois, dessa forma os remanescentes florestais ficam interligados (AVILA *et al.*, 2011). A restauração das formações ciliares tem sido alvo de pressões legais e ecológicas devido a sua

crescente degradação, tornando necessário o conhecimento e avaliação dessas formações naturais para a sua conservação (RODRIGUES *et al.*, 2007).

Em relação a Área de Preservação Permanente, a Lei Nº 12.651, de 25 de maio de 2012, presente no Art. 3, parágrafo II do Novo Código Florestal Brasileiro, define:

[...]área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas. (BRASIL, 2012, p.2).

Para que as APP's consolidadas sejam regulamentadas, o Código Florestal dispõe de métodos para recomposição da vegetação com plantio de espécies nativas e conjugadas com regeneração natural que, em pequenas propriedades, pode-se realizar o plantio intercalado em até 50% de espécies nativas e exóticas para até 4 módulos fiscais, além do método de regeneração natural, sem necessidade de um restaurador (LIMA; MUNHOZ, 2016):

Em matas ciliares definidas como Áreas de Preservação Permanente, a área a ser recuperada é estabelecida pela Lei Nº 12.651/12, presente no Art. 61-A, parágrafo I do Novo Código Florestal. De acordo com a Lei:

§ 1º Para os imóveis rurais com área de até 1 (um) módulo fiscal que possuam áreas consolidadas em Áreas de Preservação Permanente ao longo de cursos d'água naturais, será obrigatória a recomposição das respectivas faixas marginais em 5 (cinco) metros, contados da borda da calha do leito regular, independentemente da largura do curso d'água. (BRASIL, 2012, p. 7).

A restauração ecológica é decorrente da ação do homem (restaurador) sobre a recuperação de um ecossistema ao qual pretende-se induzir a sucessão natural (BRANCALION; GANDOLFI; RODRIGUES, 2015). O processo de sucessão natural compreende o desenvolvimento da comunidade desde a chegada das primeiras espécies, até a formação de grandes florestas (GUIMARÃES *et al.*, 2016). As espécies pioneiras adaptadas ao ambiente em questão, são responsáveis por iniciar o processo, pois pré-estabelecem condições favoráveis para o desenvolvimento de grupos de espécies secundárias (CARVALHO, 1999). Assim como as pioneiras, as secundárias iniciais compreendem aquelas dependentes de luminosidade, ocorrendo em áreas de bordas florestais e clareiras, ao contrário das espécies secundárias tardias que possuem ocorrência em sobosque com ambiente sombreado e que proporcionam o estágio clímax (GANDOLFI; FILHO; BEZERRA, 1995). Esse último estágio que consiste na floresta madura, necessita de espécies

não climáticas também para poder se reestruturar devido a abertura de clareiras decorrentes da queda de árvores que eventualmente ocorrem (RODRIGUES; GANDOLFI, 1996).

Com a necessidade de proteger a vegetação ripária, estudos sobre composição florística e estrutura fitossociológica fornecem subsídios para a conservação dos remanescentes florestais, em que a composição florística fornece informações de riqueza e diversidade e a fitossociologia permite verificar nas comunidades as espécies de maior importância (ALMEIDA, 2016). O interesse por estudos sobre a composição florística no Brasil é recente e os estudos fitossociológicos que foram realizados foram significativos a ponto de serem comparados com estudos de biomas no exterior (CHAVES *et al.*, 2013).

O objetivo da restauração é tornar o ambiente a ser restaurado o mais semelhante possível ao original para que as espécies sejam capazes de se manterem, se reproduzirem e evoluírem (KAGEYAMA; GANDARA, 2012). O processo de restauração pode resgatar as propriedades ecossistêmicas de modo a conduzir a resiliência da nova comunidade e, com isso, acelerar a sucessão ecológica (KAGEYAMA; GANDARA, 2012). Devido a antropização das florestas tropicais e subtropicais, para que a restauração ecológica seja efetiva é preciso diagnosticar e resolver os conflitos existentes (BRANCALION *et al.*, 2012).

Concomitantemente, na avaliação de uma área restaurada, pode-se aplicar indicadores ecológicos, que podem fornecer dados que são comparados com os objetivos pré-estabelecidos, e, por meio de avaliações subsequentes, com base em determinados indicadores, é possível ter o monitoramento da área (BRANCALION *et al.*, 2012). Em áreas em processo de restauração, o monitoramento é útil para avaliar o desenvolvimento da nova comunidade, assim como diagnosticar as possíveis interferências que venham a retroceder o progresso da restauração e aplicar técnicas de manejo se necessário (SCHIEVENIN *et al.*, 2012). Por meio do monitoramento é possível verificar se os métodos utilizados para o plantio na área restaurada tiveram sucesso ou não e atribuir melhorias futuras (SCHIEVENIN *et al.*, 2012).

2 OBJETIVO

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a restauração ecológica de formação ciliar de uma Área de Preservação Permanente, em propriedade rural situada no município de Nova Veneza, sul de Santa Catarina.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Inventariar as espécies presentes no componente arbóreo-arbustivo regenerante na área de estudo;
- Conhecer a estrutura comunitária do componente arbóreo-arbustivo e regenerantes da área de estudo;
- Classificar as espécies quanto ao seu grupo ecológico e diagnosticar as formas de vida e síndromes de dispersão dos componentes arbóreo-arbustivo e regenerantes;
- Aplicar protocolo de monitoramento para avaliação da restauração florestal do local de estudo.

3 ÁREA DE ESTUDO

3.1 DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi desenvolvido em uma área rural de mata ciliar no município de Nova Veneza, Santa Catarina, no qual, segundo o IBGE (2019), é estimado mais de 15 mil habitantes, cuja área total compreende 295,220 km².

A região é caracterizada com clima oceânico úmido com verão quente (Cfa), sem estação seca definida, com temperaturas no mês mais frio de -3 a 18°C e no mês mais quente maior ou igual a 20°C (ALVARES *et al.*, 2013).

A geologia da região da área de estudo é constituída por rochas das Formações Estrada Nova e Serra Geral, bem como Depósitos de leques aluviais (SCHEIBE, 2010).

Em relação ao relevo, a área encontra-se inserida a Unidade Geomorfológica Depressão da Zona Carbonífera Catarinense que fica na região Depressão do Sudeste Catarinense com Domínio de Bacias e Coberturas Sedimentares (POTTER, 2004).

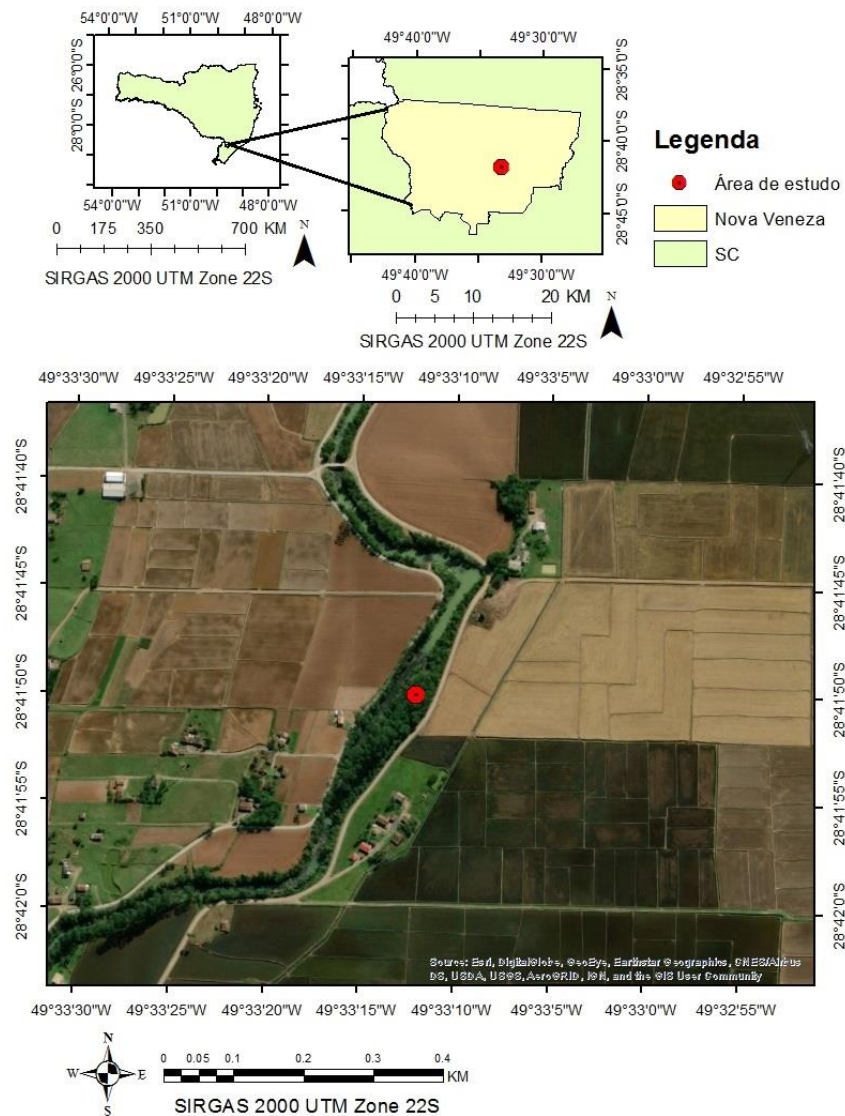
Os solos ARGILOSSOLO VERMELHO-AMARELO, o ARGILOSSOLO VERMELHO-AMARELO LATOSSÓLICO e o CAMBISSOLO são os que mais se destacam na Unidade Geomorfológica Depressão da Zona Carbonífera Catarinense (POTTER, 2004).

Quanto a vegetação, a região da área de estudo é composta por remanescentes de Floresta Ombrófila Densa Submontana que se encontra sob domínio do Bioma Mata Atlântica (VELOSO; FILHO; LIMA, 1991). Nesses remanescentes se encontram florestas com fanerófitos de comprimento, aproximadamente, homogêneo, onde, na submata há a presença de constituições arbóreas de porte pequeno (palmeiras) e grande número de lianas, além da baixa quantidade de nanofanerófitos, caméfitos e plantas jovens que realizam naturalmente a regeneração (BRASIL, 2012).

A área de estudo serviu como área piloto para o Projeto Ingabiroba em 1999 onde foi realizado o plantio de mudas visando a restauração da vegetação. A área (Figura 1) está localizada nas proximidades da Rodovia SC 443, e compreende mata ciliar do Rio Cedro Médio, no município de Nova Veneza, em propriedade rural.

Se encontra nas coordenadas geográficas aproximadas de 28°41'47.40"S e 49°33'11.65"O.

Figura 1: Mapa de localização da área de estudo em Nova Veneza no estado de Santa Catarina.



Fonte: Da autora (2019).

Na tabela 1 estão as 24 espécies utilizadas para o plantio pelo Projeto Ingabiroba que, de acordo com a lista oficial de espécies exóticas invasoras de Santa Catarina disponibilizado pela RESOLUÇÃO CONSEMA Nº08, de 14 de setembro de 2012 (FATMA, 2012), é observado a presença de exóticas invasoras, cujo plantio pode comprometer as outras espécies.

Tabela 1: Espécies utilizadas para o plantio pelo Projeto Ingabiroba na restauração da mata ciliar na área de estudo onde GE = Grupo Ecológico - pio=pioneira; np=não pioneira; NP = Nome Popular; Nat = Nativa, onde R = nativa da região e B = nativa do Brasil; Exó = Exótica, onde X = exótica e X* = exótica invasora regional.

FAMÍLIA/Nome científico	NP	GE	Nat	Exó
ARAUCARIACEAE				
<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	araucária	pio	R	
ASTERACEAE				
<i>Moquiniastrum polymorphum</i> (Less.) G. Sancho	cambará		B	
BIGNONIACEAE				
<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos.	ipê-amarelo	np		X
FABACEAE				
<i>Inga marginata</i> Willd.	ingá-feijão	pio	R	
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J. F. Macbr.	pau-jacaré		R	
<i>Machaerium aculeatum</i> Raddi	pau-muchiba	pio	R	
<i>Caesalpinia pluviosa</i> DC.	sibipiruna		B	
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	canafístula		B	
<i>Calliandra tweedii</i> Benth.	caliandra	pio	R	
LAURACEAE				
<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees.	canela-ferrugem	np	R	
<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.	caneleira	np	R	
<i>Cinnamomum verum</i> Blume	canela-doce	pio		X
MAGNOLIACEAE				
<i>Magnolia champaca</i> (L.) Baill.	magnólia	pio		X*
MELIACEAE				
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	cedro	np	R	
MALVACEAE				
<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil.) Ravenna.	paineira	np	R	
<i>Dombeya wallichii</i> (Lindl.) K. Schum.	astrapeia	pio		X
MORACEAE				
<i>Ficus cestrifolia</i> Schott	figueira	np	R	
MYRTACEAE				
<i>Eugenia uniflora</i> L.	pitanga	pio	R	
<i>Eucalyptus</i> sp.	eucaliptos			X*
<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels.	jambolão	pio		X*
<i>Psidium guajava</i> L.	goiabeira	pio		X*
<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	araçá	pio	R	
RHAMNACEAE				
<i>Hovenia dulcis</i> Thunb.	tripeira	pio		X*
URTICACEAE				
<i>Cecropia glaziovii</i> Snethi.	embaúba	pio	R	

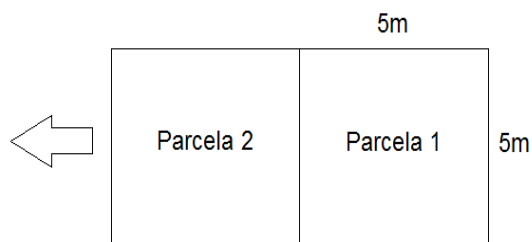
Fonte: Adaptado de Projeto Ingabiroba (1999).

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 METODOLOGIA

Para a coleta das informações referentes a comunidade vegetal foi utilizado o Método de Parcelas (MUELLER-DOMBOIS; ELLENBERG, 1974), adotando-se como unidade amostral, parcelas com 5m x 5m. Foram alocadas 20 parcelas contíguas (Figura 2), totalizando 500m² de esforço amostral.

Figura 2: Parcelas contíguas de 5m x 5m (ilustração).



Fonte: Da autora (2019).

Nas parcelas os indivíduos foram amostrados em três classes de tamanho: classe 1, indivíduos com altura $\geq 0,20\text{m}$ e $< 1\text{m}$; classe 2, com altura $\geq 1\text{m}$ e $\leq 5\text{cm}$ de DAP (diâmetro à altura do peito); e classe 3, com DAP $\geq 5\text{cm}$ (MARTINS, 2010). A medida de DAP no presente estudo serviu apenas para separação das classes de indivíduos.

Foram calculados no software Excel 2013 os parâmetros fitossociológicos propostos por Muller-Dombois e Ellenberg (1974): Densidade (D), Frequência (F), Absolutas (A) e Relativas (R), além do Valor de Importância (VI), conforme as fórmulas apresentadas na tabela 2:

Tabela 2: Parâmetros utilizados para análise dos dados.

Cálculos para mensuração dos parâmetros	
Densidade Absoluta (DA) = $n_i/\text{área} \times 10.000 \text{ m}^2$	n_i = número de indivíduos da espécie e área = área amostrada.
Densidade Relativa (DR) = $(D_{ai}/D_{at}) \times 100$	D_{ai} = densidade absoluta da espécie e D_{at} = somatório de todas as densidades absolutas.
Frequência Absoluta (FA) = $(P_i/P_t) \times 100$	P_i = número de parcelas com a espécie e P_t = número de parcelas totais.

Cálculos para mensuração dos parâmetros

Frequência Relativa (FR) = $(F_{ai}/F_{At}) \times 100$	F_{ai} = frequência absoluta da espécie e F_{At} = somatório de todas as frequências absolutas.
Valor de Importância (VI) = DR + FR	DR = densidade relativa; FR = frequência relativa.

Fonte: Da autora (2019).

A identificação das espécies se deu por bibliografia especializada e auxílio de especialista. Para obtenção dos dados sobre nome popular, científico e hábito para posterior classificação, foram realizadas consultas a Flora do Brasil (2019) e Flora Digital do Rio Grande do Sul e Santa Catarina (2019), além de bibliografias específicas. A delimitação das famílias seguiu as determinações de APG IV (2016) para as angiospermas e para as gimnospermas seguiu a classificação de Christenhusz *et al.* (2011).

A suficiência amostral foi avaliada por meio da curva de rarefação comparada ao estimador de riqueza específica Bootstrap. Para o cálculo do estimador foi utilizado o *software* EstimateS 9.1.0 (COLWELL, 2016) considerando o número de 1000 aleatorizações.

Para calcular o índice de Diversidade de Shannon - Weaver (H') e o Índice de Equitabilidade de Pielou (J') foi utilizado o *software* Past 2.1 (HAMMER; HARPER; RYAN, 2001).

Os dados sobre Grupo Ecológico e Síndrome de Dispersão foram obtidos com auxílio de especialista, artigos científicos e trabalhos acadêmicos cujo autores são BOSA (2011); COLONETTI *et al.* (2009); COLONETTI (2008); MANFREDINI (2008); VACCARO; LONGHI e BRENA (1999); PASETTO (2008); POLISEL e FRANCO (2010); MACHADO (2017); ALMEIDA; SORDI e GARCIA (2010); BARBOSA *et al.* (2015); MONALISA-FRANCISCO e RAMOS (2019). No Grupo Ecológico, as espécies foram consideradas apenas como pioneiras e não-pioneiras, em que as espécies pioneiras e as secundárias iniciais são referentes as “pioneiras”, já nas “não pioneiras” foram incluídas as espécies secundárias tardias e climáticas.

4.2 INDICADORES ECOLÓGICOS

Os indicadores seguiram a proposta de Brancalion *et al.* (2012) com adaptações, verificando-se a composição das espécies, presença de espécies exóticas (invasoras ou não), distribuição das mudas no campo a partir de grupos de

plântio, altura das mudas plantadas, cobertura de gramíneas invasoras e espécies ameaçadas de extinção. A avaliação de cobertura por gramíneas invasoras, espécies exóticas (invasoras ou não), espécies ameaçadas de extinção e a distribuição ordenada das mudas no campo a partir de grupos de plântio (espécies de preenchimento e de diversidade) foram consideradas apenas como Ausente ou Presente.

Na composição de espécies foram avaliadas as espécies nativas regionais e a abundância de cada espécie, sendo que o parâmetro Diversidade foi calculado uma única vez por meio do Índice de Shannon (H') que considera a riqueza total além da abundância de cada espécie (BRANCALION *et al.*, 2012).

$$H' = - \sum_{i=1}^s \frac{n_i}{N} \cdot \ln \frac{n_i}{N}$$

Sendo:

S = número total de espécies nativas regionais amostradas;

N = número total de indivíduos amostrados;

n_i = número de indivíduos amostrados para a i -ésima espécie;

Ln = logaritmo neperiano.

Por meio da lista oficial de espécies exóticas invasoras de Santa Catarina disponibilizado pela RESOLUÇÃO CONSEMA Nº08, de 14 de setembro de 2012 (FATMA, 2012) foi possível avaliar as espécies presentes.

Em relação as espécies ameaçadas de extinção, a avaliação do indicador se deu por meio da Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014 (BRASIL, 2017) que fornece a lista nacional oficial de espécies botânicas ameaçadas de extinção.

Conforme Brancalion *et al.* (2012), são também estabelecidos graus de importância aos indicadores sendo os graus Alto = peso 3, Médio = peso 2 e Baixo = peso 1. Para tanto, o peso dado aos indicadores seguiu os critérios, conforme verificados na tabela 3:

Tabela 3: Grau de importância dos parâmetros avaliados.

Grau de importância	Indicador	Critério	Peso
Alto	- riqueza de espécies; - diversidade (H') - cobertura de gramíneas; - presença de espécies exóticas invasoras; - distribuição ordenada das mudas no campo a partir de grupos de plantio	Podem comprometer todo o plantio da área restaurada em curto prazo e são de difícil correção.	3
Médio	- presença de espécies exóticas não invasoras; - altura das mudas plantadas	Podem comprometer o plantio da área restaurada em médio prazo e podem ser corrigidos.	2
Baixo	- presença de espécies incluídas em algum nível de ameaça de extinção	Não comprometem o plantio, mas são indicadores positivos, e por isso devem ser valorizados.	1

Fonte: Brancalion *et al.* (2012).

Na tabela 4, de acordo com critérios estabelecidos pela legislação vigente e recomendados para áreas restauradas com idade de plantio de no mínimo um ano, a pontuação dos indicadores vão de 0 a 3, sendo que: 0 – não houve atividade/ação ou estava abaixo do que é estabelecido por lei; 1 – indicadores insatisfatórios; 2 – mediamente satisfatórios e 3 – indicadores satisfatórios (BRANCALION *et al.*, 2012).

Tabela 4: Pontuação dos indicadores.

Indicador	Critério	Pontuação
Riqueza média de espécies arbustivas e arbóreas	< 30 spp.	0
	De 30 a 59 spp.	1
	De 60 a 79 spp.	2
	> ou = a 80 spp.	3
Diversidade (H')	Abaixo de 1,0	0
	Entre 1,1 e 2,0	1
	Entre 2,1 e 3,0	2
	> 3,0	3
Presença de espécies arbustivas e arbóreas exóticas invasoras	Presença	0
	Ausência	3
Presença de espécies arbustivas e arbóreas exóticas (não regionais ou de outros países)	Presença	0
	Ausência	3
Presença de espécies arbustivas e arbóreas ameaçadas de extinção	Presença	3
	Ausência	0
Altura média das mudas plantadas	< 0,5 m	0
	Entre 0,6 e 1,0 m	1
	Entre 1,1 e 1,5 m	2
	> 1,5 m	3

Indicador	Critério	Pontuação
Cobertura de gramíneas invasoras	Presença	0
	Ausência	3
Distribuição ordenada das mudas no campo a partir de grupos de plantio (ex. preenchimento e diversidade)	Presença	3
	Ausência	0

Fonte: Adaptado de Brancalion *et al.* (2012).

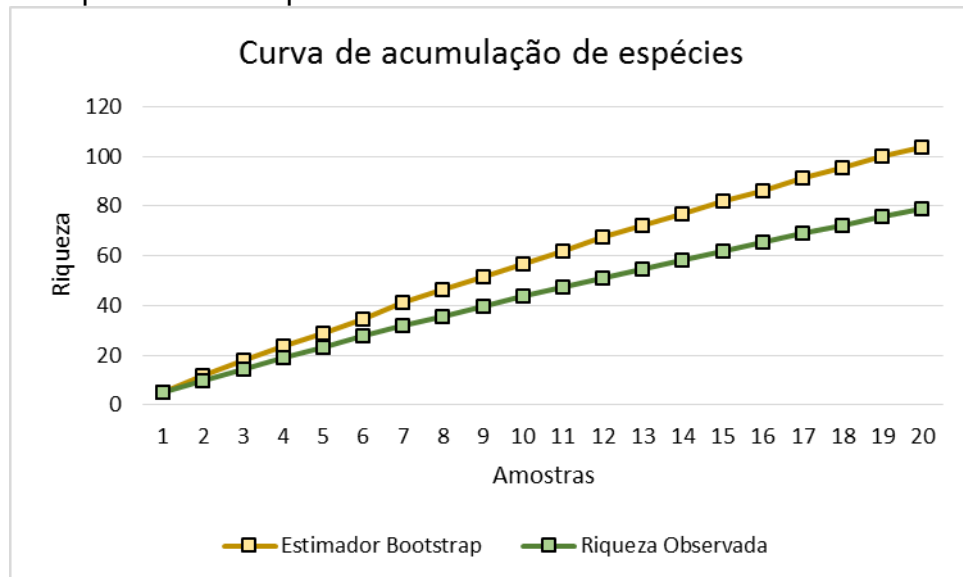
Posteriormente, foi obtida uma pontuação final que pode ser comparada com uma pontuação hipotética de um projeto exemplar com parâmetros de pontuação máxima (BRANCALION *et al.*, 2012).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA

Com base na análise da curva de acumulação de espécies, em que se tem a comparação da riqueza estimada (Bootstrap) e a riqueza observada (Figura 3), é possível verificar que o número de amostras (20) não foi suficiente para amostrar todas as espécies da área, visto a tendência da curva a não se estabilizar. Diante disso, seria necessário um maior número de amostragens para o conhecimento mais preciso da riqueza da área.

Figura 3: Gráfico contendo a curva de acumulação de espécies comparada ao estimador de riqueza Bootstrap.



Fonte: Da autora (2019).

Foram encontradas no levantamento florístico, 78 espécies, 67 gêneros e 36 famílias (Tabela 5). Das espécies, 18 são decorrentes do plantio e 60 são regenerantes naturais.

As exóticas encontradas foram *Psidium guajava*, *Handroanthus chrysotrichus*, *Livistona chinensis*, *Brugmansia suaveolens*, *Cinnamomum verum*, *Dombeya wallichii* e as espécies exóticas invasoras regionais *Syzygium cumini*, *Magnolia champaca*, *Morus nigra*, *Eriobotrya japonica*, *Hovenia dulcis*, e *Archontophoenix cunninghamiana*.

Entre as espécies nativas, apenas três não são nativas regionais, sendo estas *Araucaria angustifolia*, *Jacaranda micrantha* e *Caesalpinia pluviosa*.

Com algum grau de ameaça de extinção, foram registradas as espécies *Araucaria angustifolia* (EN – Em Perigo), *Cedrella fissilis* (VU – Vulnerável) e *Euterpe edulis* (VU – Vulnerável).

Tabela 5: Dados botânicos levantados, em que GE = Grupo Ecológico – pio = pioneira e np = não pioneira; SD = Síndrome de Dispersão – zoo = zoocórica / ane = anemocórica / auto = autocórica. Háb. = Hábito / palm = palmeira / arv = árvore / arb = arbusto.

Família / Espécie	Nome Popular	Háb.	GE	SD
ANNONACEAE				
<i>Duguetia lanceolata</i> A.St.-Hil.	pindabuna, corticeira	arv	np	zoo
ARAUCARIACEAE				
<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	pinheiro-do-paraná	arv	pio	zoo
ARECACEAE				
<i>Archontophoenix cunninghamiana</i> H. Wendl. & Drude	palmeira-real	palm	pio	zoo
<i>Euterpe edulis</i> Mart.	palmito, juçara	palm	np	zoo
<i>Livistona chinensis</i> (Jacq.) R. Br. ex Mart.	palmeira-leque	palm	pio	zoo
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	jerivá, coqueiro	palm	pio	zoo
ASTERACEAE				
<i>Heterocondylus alatus</i> (Vell.) R.M.King & H.Rob.	heterocondylo	arb	pio	ane
BIGNONIACEAE				
<i>Jacaranda micrantha</i> Cham.	caroba	arv	pio	auto
<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex A.DC.) Mattos	ipê-amarelo	arv	np	ane
<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Mart.) Mattos	ipê-roxo	arv	np	ane
CANNABACEAE				
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	grandiúva	arv	pio	zoo
CARDIOPTERIDACEAE				
<i>Citronella paniculata</i> (Mart.) Howard	congonha	arv	pio	zoo
CELASTRACEAE				
<i>Monteverdia glaucescens</i> (Reissek) Biral	monteverdia	arv	np	zoo
ERYTHROXYLACEAE				
<i>Erythroxylum deciduum</i> A.St.-Hil.	cocão	arv	np	zoo
ELAEOCARPACEAE				
<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	laranjeira-do-mato	arv	np	zoo
EUPHORBIACEAE				
<i>Actinostemon concolor</i> (Spreng.)	laranjeira-do-mato	arv	np	zoo
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp. & Endl.	tanheiro	arv	pio	zoo
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	leiteiro, pau-de-leite	arv	pio	auto
<i>Sebastiania argutidens</i> Pax & K.Hoffm.	sebastiania	arv	pio	zoo

Família / Espécie	Nome Popular	Háb.	GE	SD
FABACEAE				
<i>Calliandra tweediei</i> Benth.	topete-de-cardeal	arb	pio	auto
<i>Caesalpinia pluviosa</i> DC.	sibipiruna	arv	pio	auto
<i>Inga marginata</i> Willd.	ingá-feijão	arv	pio	zoo
<i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Stellfeld	bico-de-pato	arv	pio	auto
<i>Mimosa bimucronata</i> (DC.) Kuntze var. <i>bimucronata</i>	maricá	arv	pio	auto
LAMIACEAE				
<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	gaioleira	arv	pio	zoo
LAURACEAE				
<i>Aiouea saligna</i> Meisn.	canela-vermelha	arv	pio	zoo
<i>Cinnamomum triplinerve</i> (Ruiz & Pav.) Kosterm.	cinamomo	arv	np	zoo
<i>Cinnamomum verum</i> J.Presl	canela-de-cheiro	arv	pio	zoo
<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.	canela	arv	np	zoo
<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees	canela-ferrugem	arv	np	zoo
<i>Persea willdenovii</i> Kosterm.	pau-andrade	arv	np	zoo
MAGNOLIACEAE				
<i>Magnolia champaca</i> (L.) Baill. ex Pierre	magnólia-amarela	arv	pio	zoo
MALPIGHIACEAE				
<i>Bunchosia maritima</i> (Vell.) J.F.Macbr.	riteira	arv	np	zoo
MALVACEAE				
<i>Dombeya wallichii</i> (Lindl.) K. Schum.	astrapéia	arv	pio	auto
MELIACEAE				
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	cangerana,	arv	np	zoo
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	cedro,cedro-rosa	arv	np	zoo
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	camboatá	arv	np	zoo
<i>Trichilia lepidota</i> Mart.	cedrinho	arv	np	auto
MELASTOMATACEAE				
<i>Miconia latecrenata</i> (DC.) Naudin	miconia latecrenata	arv	pio	zoo
<i>Miconia sellowiana</i> Naudin	pixirica	arv	pio	zoo
<i>Miconia ligustroides</i> (DC.) Naudin	pixirica	arv	pio	zoo
MONIMIACEAE				
<i>Mollinedia schottiana</i> (Spreng.) Perkins	pimenteira, capixim	arv	np	zoo
MORACEAE				
<i>Ficus cestrifolia</i> Schott	figueira	arv	np	zoo
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) Don ex Steud.	tajuva	arv	pio	zoo
<i>Morus nigra</i> L.	amora	arv	pio	zoo
<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C.	cincho	arv	np	zoo

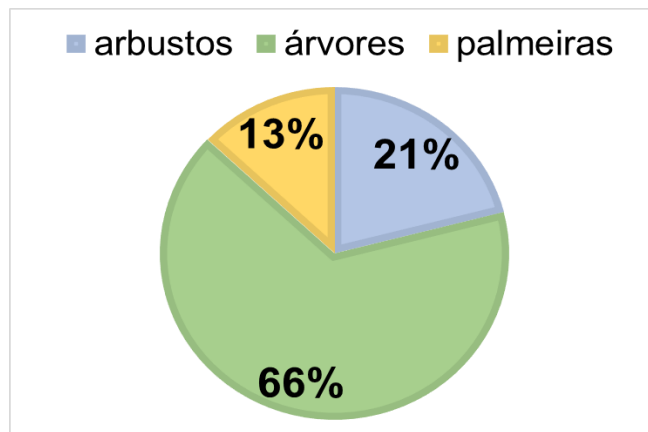
Família / Espécie	Nome Popular	Háb.	GE	SD
MYRTACEAE				
<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	araçá	arv	pio	zoo
<i>Eugenia handroana</i> D. Legrand	guamirim	arv	np	zoo
<i>Calyptanthes lucida</i> Mart. ex DC.	guamirim	arv	np	zoo
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> O.Berg	guabiroba	arv	pio	zoo
<i>Eugenia involucrata</i> DC.	cerejeira	arv	np	zoo
<i>Eugenia uniflora</i> L.	pitangueira	arv	pio	zoo
<i>Myrcia pubipetala</i> Miq	guamirim	arv	pio	zoo
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	guamirim	arv	pio	zoo
<i>Psidium guajava</i> Linnaeus, Carl von	goiabeira	arv	pio	zoo
<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	jambolão	arv	pio	zoo
NYCTAGINACEAE				
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	maria-mole	arv	pio	zoo
PIPERACEAE				
<i>Piper aduncum</i> L.	pariparoba	arb	pio	auto
<i>Piper arboreum</i> Aubl.	pariparoba	arv	pio	zoo
PRIMULACEAE				
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	capororoca	arv	pio	zoo
RHAMNACEAE				
<i>Hovenia dulcis</i> Thunb.	uva-do-japão	arv	pio	zoo
ROSACEAE				
<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	nespereira	arv	pio	zoo
RUTACEAE				
<i>Citrus</i> sp.	limoeiro	-	pio	zoo
RUBIACEAE				
<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq.	carne-de-vaca	arb	np	zoo
<i>Psychotria suterella</i> Müll.Arg.	psychotria	arv	np	zoo
SAPINDACEAE				
<i>Matayba intermedia</i> Radlk.	camboatá-branco	arv	pio	zoo
<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk.	chal-chal	arv	pio	zoo
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	camboatá-vermelho	arv	pio	zoo
SALICACEAE				
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	chá-de-bugre	arv	pio	zoo
<i>Banara parviflora</i> (A. Gray) Benth.	farinha-seca	arv	pio	zoo
SOLANACEAE				
<i>Solanum pseudoquina</i> A. St.-Hill.	guaxixim	arv	pio	zoo
<i>Solanum sanctaecatharinae</i> Dunal	joá-manso, canena	arv	pio	zoo
<i>Brugmansia suaveolens</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Bercht. & C. Presl	trombeteira	arb	pio	zoo
SYMPLOCACEAE				
<i>Symplocos tenuifolia</i> Brand	symplocos	arv	pio	ane
THYMELAEAECEAE				
<i>Daphnopsis fasciculata</i> (Meisn.) Nevling	embira-branca	arv	pio	zoo

Família / Espécie	Nome Popular	Háb.	GE	SD
URTICACEAE				
<i>Boehmeria caudata</i> Sw.	assa-peixe	arv	pio	zoo
<i>Urera nitida</i> (Vell.) P.Brack	urtigão	arv	pio	zoo
<i>Cecropia glaziovii</i> Sneth.	embaúba	arv	pio	zoo
VERBENACEAE				
<i>Citharexylum myrianthum</i> Cham.	tucaneira	arv	pio	zoo

Fonte: Da autora (2019).

Quanto ao Hábito (Figura 4), 254 indivíduos são arbustos, 785 árvores e 149 são palmeiras.

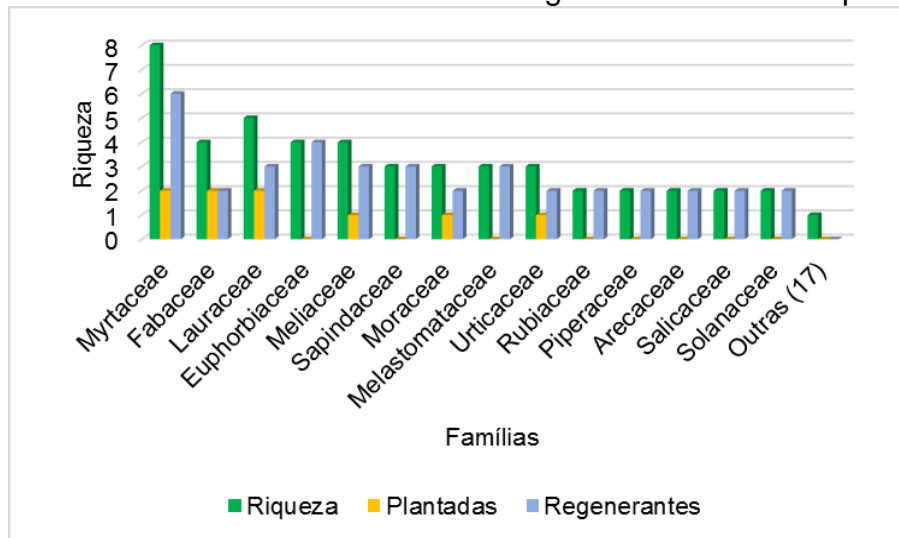
Figura 4: Forma de Vida (Hábito) dos indivíduos contendo o percentual de arbustos, árvores e palmeiras.



Fonte: Da autora (2019).

Dentre as 31 famílias que apresentaram maior riqueza de espécies nativas regionais (Figura 5), Myrtaceae registrou oito espécies, duas são provenientes do plantio e seis da regeneração natural. Lauraceae apresentou cinco espécies, duas do plantio e três espécies regenerantes. Euphorbiaceae apresentou quatro espécies, nenhuma delas provenientes do plantio. Meliaceae apresentou uma espécie do plantio e três regenerantes. Fabaceae apresentou duas espécies do plantio e duas regenerantes. Melastomataceae e Sapindaceae apresentaram três espécies de regeneração natural cada uma. Moraceae e Urticaceae apresentaram duas espécies regenerantes e uma já plantada em cada família. Das famílias que apresentaram duas espécies, todas são de regeneração natural. Quanto ao restante, todas correspondem a regeneração natural.

Figura 5: Gráfico contendo as famílias nativas regionais com maior riqueza.



Fonte: Da autora (2019).

Entre os atributos que podem indicar o progresso em uma área restaurada, as variáveis ligadas a riqueza de espécies compreendem bons indicadores, assim como a composição florística da regeneração natural (SUGANUMA; DURIGAN, 2015). Com isso, é observado que a área apresentou progresso expressivo devido a proporção de novas espécies.

Por meio do Índice de Shannon - Weaver ('H), em que só foram consideradas as espécies nativas regionais, foi possível verificar o Índice de Diversidade de cada classe de tamanho. Os resultados obtidos (Tabela 6) mostraram que, mesmo que a classe 1 e a classe 2 tenham contabilizado mais taxa, a classe 3 apresentou maior Diversidade com 2.78 e também maior equitabilidade com 0.93.

Tabela 6: Resultados do Índice de Shannon e Pielou em cada classe de tamanho.

Índices	Classe 1	Classe 2	Classe 3
Índice de Shannon	2.74	2.57	2.78
Equitabilidade de Pielou	0.73	0.67	0.93

Fonte: Da autora (2019).

As diferenciações de nichos mostram um dos atributos mais importantes para a biodiversidade ou heterogeneidade de uma comunidade, isso devido a coexistência de espécies, pois espécies diferentes que coexistem evitam a exclusão competitiva (GOTZENBERGER, 2011). Porém, a classe que apresentou maior

Diversidade é menos biodiversa e se destacou por sua maior equitabilidade onde é observado maior uniformidade na abundância das espécies (DURIGAN, 2012).

Os dados levantados sobre a Síndrome de Dispersão (Tabela 7) mostraram que a dispersão zoocórica foi predominante correspondendo a 70% do total de indivíduos. Sendo 77% na classe 1, classe 2 (62%) e classe 3 (82%). Para a síndrome de dispersão zoocórica as espécies *Cinnamomum triplinerve*, seguido de *Matayba intermedia* e *Euterpe edulis* mostraram ser as principais. Na síndrome de dispersão autocórica, a espécie *Piper aduncum* se destacou. Já na anemocórica, as principais foram *Symplocos tenuifolia* e *Handroanthus chrysotrichus*.

Tabela 7: Síndromes de dispersão que se destacaram entre todas as classes de tamanho, sendo ane = anemocórica; auto = autocórica e zoo = zoocórica. Os valores apresentados na presente tabela são referentes ao número de indivíduos.

Síndrome de Dispersão	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Total Geral
ane	54 (9%)	23 (4%)	3 (5%)	80 (7%)
auto	85 (14%)	181 (34%)	8 (13%)	274 (23%)
zoo	454 (77%)	331 (62%)	49 (82%)	834 (70%)
Total Geral	593	535	60	1188

Fonte: Da autora (2019).

Em áreas de restauração de vegetação ciliar com regeneração natural, a síndrome de dispersão zoocórica proporciona maior êxito no processo, facilitando a formação de uma floresta diversificada (SANTOS; MELO; DURIGAN, 2007; VENZKE *et al.*, 2014). Também é considerado essencial esse tipo de síndrome para a presença continuada de fauna frugívora no local (FRANCO *et al.*, 2014).

A abundância de espécies com síndrome de dispersão zoocórica pode ser considerado um fator positivo, pois esse tipo de síndrome é predominante em florestas da região.

Espécies arbustivas e arbóreas de Mata Atlântica que possuem dispersão autocórica, no processo de regeneração natural, são substituídas de forma gradual por espécies com dispersão zoocórica (ALMEIDA *et al.*, 2007), como no caso do *Piper aduncum*, cujo a abundância é a maior dentre todas espécies registradas e provavelmente será substituída lentamente.

5.2 ESTRUTURA FITOSSOCIOLÓGICA

Para a classe 1 foram registrados 593 indivíduos, na classe 2 foram 535 indivíduos e na classe 3 foram registrados 60 indivíduos. Além do número de indivíduos, são apresentados na tabela 8 os dados sobre Densidade Relativa, Frequência Relativa e o Valor de Importância de cada espécie.

Tabela 8: Tabela contendo os dados quantitativos das espécies, onde Ni = Número de Indivíduos; DR = Densidade Relativa; FR = Frequência Relativa; IVI = Índice de Valor de Importância.

Espécies	Parâmetros Fitossociológicos									
	Ni1	Ni2	Ni3	DR1	DR2	DR3	FR1	FR2	FR3	IVI
<i>Piper aduncum</i>	77	168	2	12.98	31.40	3.33	6.35	7.04	3.85	10.83
<i>Cinnamomum triplinerve</i>	103	64	2	17.37	11.96	3.33	6.35	5.63	3.85	8.08
<i>Euterpe edulis</i>	37	27	4	6.24	5.05	6.67	3.17	1.41	7.69	5.04
<i>Miconia sellowiana</i>	13	40	3	2.19	7.48	5.00	4.76	4.23	3.85	4.58
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	8	52	3	1.35	9.72	5.00	1.59	2.82	3.85	4.05
<i>Matayba intermedia</i>	76	14	0	12.82	2.62	0.00	4.76	2.82	0.00	3.84
<i>Cecropia glaziouii</i>	0	2	8	0.00	0.37	13.33	0.00	1.41	3.85	3.16
<i>Psidium guajava</i>	0	1	7	0.00	0.19	11.67	0.00	1.41	3.85	2.85
<i>Boehmeria caudata</i>	2	12	4	0.34	2.24	6.67	1.59	1.41	3.85	2.68
<i>Symplocos tenuifolia</i>	25	14	1	4.22	2.62	1.67	1.59	1.41	3.85	2.56
<i>Inga marginata</i>	14	6	2	2.36	1.12	3.33	1.59	1.41	3.85	2.28
<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	28	9	0	4.72	1.68	0.00	3.17	2.82	0.00	2.07
<i>Alchornea glandulosa</i>	2	1	3	0.34	0.19	5.00	1.59	1.41	3.85	2.06
<i>Guarea macrophyla</i>	41	13	0	6.91	2.43	0.00	1.59	1.41	0.00	2.06
<i>Machaerium hirtum</i>	5	2	2	0.84	0.37	3.33	1.59	1.41	3.85	1.90
<i>Dombeya wallichii</i>	0	6	3	0.00	1.12	5.00	0.00	1.41	3.85	1.90
<i>Psidium cattleianum</i>	1	6	1	0.17	1.12	1.67	1.59	2.82	3.85	1.87
<i>Magnolia champaca</i>	0	1	3	0.00	0.19	5.00	0.00	1.41	3.85	1.74
<i>Allophylus edulis</i>	16	9	0	2.70	1.68	0.00	3.17	2.82	0.00	1.73
<i>Araucaria angustifolia</i>	0	3	1	0.00	0.56	1.67	0.00	2.82	3.85	1.48
<i>Eugenia involucrata</i>	32	0	0	5.40	0.00	0.00	3.17	0.00	0.00	1.43
<i>Mimosa bimucronata</i>	0	2	1	0.00	0.37	1.67	0.00	1.41	3.85	1.22
<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	0	0	2	0.00	0.00	3.33	0.00	0.00	3.85	1.20
<i>Nectandra membranacea</i>	0	0	2	0.00	0.00	3.33	0.00	0.00	3.85	1.20
<i>Piper arboreum</i>	10	13	0	1.69	2.43	0.00	1.59	1.41	0.00	1.19
<i>Cedrela fissilis</i>	0	1	1	0.00	0.19	1.67	0.00	1.41	3.85	1.18
<i>Eriobotrya japônica</i>	0	1	1	0.00	0.19	1.67	0.00	1.41	3.85	1.18
<i>Ficus cestrifolia</i>	0	1	1	0.00	0.19	1.67	0.00	1.41	3.85	1.18
<i>Myrcia splendens</i>	13	10	0	2.19	1.87	0.00	1.59	1.41	0.00	1.18
<i>Cabralea canjerana</i>	5	8	0	0.84	1.50	0.00	1.59	2.82	0.00	1.12
<i>Sloanea guianensis</i>	0	0	1	0.00	0.00	1.67	0.00	0.00	3.85	0.92
<i>Solanum pseudoquina</i>	0	0	1	0.00	0.00	1.67	0.00	0.00	3.85	0.92

Espécies	Parâmetros Fitossociológicos									
	Ni1	Ni2	Ni3	DR1	DR2	DR3	FR1	FR2	FR3	IVI
<i>Trema micrantha</i>	0	0	1	0.00	0.00	1.67	0.00	0.00	3.85	0.92
<i>Eugenia uniflora</i>	10	4	0	1.69	0.75	0.00	1.59	1.41	0.00	0.90
<i>Banara parviflora</i>	1	2	0	0.17	0.37	0.00	1.59	2.82	0.00	0.82
<i>Nectranda oppositifolia</i>	6	4	0	1.01	0.75	0.00	1.59	1.41	0.00	0.79
<i>Cupania vernalis</i>	3	4	0	0.51	0.75	0.00	1.59	1.41	0.00	0.71
<i>Archontophoenix cunninghamiana</i>	15	0	0	2.53	0.00	0.00	1.59	0.00	0.00	0.69
<i>Monteverdia glaucescens</i>	4	2	0	0.67	0.37	0.00	1.59	1.41	0.00	0.67
<i>Mollinedia schottiana</i>	4	2	0	0.67	0.37	0.00	1.59	1.41	0.00	0.67
<i>Cinnamomum verum</i>	3	1	0	0.51	0.19	0.00	1.59	1.41	0.00	0.61
<i>Brugmansia suaveolens</i>	2	1	0	0.34	0.19	0.00	1.59	1.41	0.00	0.59
<i>Bunchosia maritima</i>	1	1	0	0.17	0.19	0.00	1.59	1.41	0.00	0.56
<i>Citharexylum myrianthum</i>	1	1	0	0.17	0.19	0.00	1.59	1.41	0.00	0.56
<i>Syzygium cumini</i>	1	1	0	0.17	0.19	0.00	1.59	1.41	0.00	0.56
<i>Hovenia dulcis</i>	9	0	0	1.52	0.00	0.00	1.59	0.00	0.00	0.52
<i>Urera nitida</i>	5	0	0	0.84	0.00	0.00	1.59	0.00	0.00	0.41
<i>Morus nigra</i>	0	5	0	0.00	0.93	0.00	0.00	1.41	0.00	0.39
<i>Livistona chinensis</i>	3	0	0	0.51	0.00	0.00	1.59	0.00	0.00	0.35
<i>Miconia ligustroides</i>	0	3	0	0.00	0.56	0.00	0.00	1.41	0.00	0.33
<i>Miconia latecrenata</i>	2	0	0	0.34	0.00	0.00	1.59	0.00	0.00	0.32
<i>Sorocea bonplandii</i>	2	0	0	0.34	0.00	0.00	1.59	0.00	0.00	0.32
<i>Actinostemon concolor</i>	0	2	0	0.00	0.37	0.00	0.00	1.41	0.00	0.30
<i>Calliandra tweedii</i>	0	2	0	0.00	0.37	0.00	0.00	1.41	0.00	0.30
<i>Duguetia lanceolata</i>	0	2	0	0.00	0.37	0.00	0.00	1.41	0.00	0.30
<i>Guapira opposita</i>	0	2	0	0.00	0.37	0.00	0.00	1.41	0.00	0.30
<i>Aegiphila integrifolia</i>	1	0	0	0.17	0.00	0.00	1.59	0.00	0.00	0.29
<i>Aiouea saligna</i>	1	0	0	0.17	0.00	0.00	1.59	0.00	0.00	0.29
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	1	0	0	0.17	0.00	0.00	1.59	0.00	0.00	0.29
<i>Caesalpinia pluviosa</i>	1	0	0	0.17	0.00	0.00	1.59	0.00	0.00	0.29
<i>Citronella paniculata</i>	1	0	0	0.17	0.00	0.00	1.59	0.00	0.00	0.29
<i>Erythroxylum deciduum</i>	1	0	0	0.17	0.00	0.00	1.59	0.00	0.00	0.29
<i>Heterocondylus alatus</i>	1	0	0	0.17	0.00	0.00	1.59	0.00	0.00	0.29
<i>Jacaranda micrantha</i>	1	0	0	0.17	0.00	0.00	1.59	0.00	0.00	0.29
<i>Myrsine umbellata</i>	1	0	0	0.17	0.00	0.00	1.59	0.00	0.00	0.29
<i>Persea willdenovii</i>	1	0	0	0.17	0.00	0.00	1.59	0.00	0.00	0.29
<i>Psychotria carthagenensis</i>	1	0	0	0.17	0.00	0.00	1.59	0.00	0.00	0.29
<i>Psychotria suterella</i>	1	0	0	0.17	0.00	0.00	1.59	0.00	0.00	0.29
<i>Trichilia lepidota</i>	1	0	0	0.17	0.00	0.00	1.59	0.00	0.00	0.29
<i>Calyptranthes lucida</i>	0	1	0	0.00	0.19	0.00	0.00	1.41	0.00	0.27
<i>Casearia sylvestris</i>	0	1	0	0.00	0.19	0.00	0.00	1.41	0.00	0.27
<i>Citrus sp.</i>	0	1	0	0.00	0.19	0.00	0.00	1.41	0.00	0.27
<i>Daphnopsis fasciculata</i>	0	1	0	0.00	0.19	0.00	0.00	1.41	0.00	0.27
<i>Eugenia handroana</i>	0	1	0	0.00	0.19	0.00	0.00	1.41	0.00	0.27
<i>Maclura tinctoria</i>	0	1	0	0.00	0.19	0.00	0.00	1.41	0.00	0.27
<i>Myrcia pubipetala</i>	0	1	0	0.00	0.19	0.00	0.00	1.41	0.00	0.27

Espécies	Parâmetros Fitossociológicos									
	Ni1	Ni2	Ni3	DR1	DR2	DR3	FR1	FR2	FR3	IVI
<i>Sapium glandulosum</i>	0	1	0	0.00	0.19	0.00	0.00	1.41	0.00	0.27
<i>Sebastiania argutidens</i>	0	1	0	0.00	0.19	0.00	0.00	1.41	0.00	0.27
<i>Solanum sanctaecatharinae</i>	0	1	0	0.00	0.19	0.00	0.00	1.41	0.00	0.27
Total Geral	593	535	60	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fonte: Da autora (2019).

As espécies que apresentaram os maiores valores nos parâmetros de Abundância, Densidade Relativa e Frequência Relativa para as classes 1 e 2 foram *Piper aduncum* e *Cinnamomum triplinerve*. Na classe 3, as espécies *Cecropia glaziovii* e *Psidium guajava* se destacaram na Abundância e Densidade Relativa, enquanto que a Frequência Relativa nessa classe foi maior para *Euterpe edulis*.

O Índice de Valor de Importância (IVI) se mostrou maior em espécies nativas, sendo elas *Piper aduncum* (10.83%), *Cinnamomum triplinerve* (8.08%) e *Euterpe edulis* (5.04%), cujo valores representam a somatória das suas Densidades Relativas e Frequências Relativas.

Foram levantados no total, 1188 indivíduos, sendo as espécies pioneiras foram predominantes com 768 indivíduos (65%) e as não pioneiras 420 (35%). Dentre as classes 1, 2 e 3, em todas houve predomínio de espécies pioneiras. Sendo 55% do total de indivíduos na classe 1, 74% dos indivíduos da classe 2 e 78% dos indivíduos da classe 3. Na tabela 9 são apresentados os indivíduos por classe de acordo com seu grupo ecológico.

Tabela 9: Número de indivíduos levantados e suas respectivas classes de tamanho associados ao Grupo Ecológico correspondente, sendo pio = pioneira e np = não pioneira.

Grupo Ecológico	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Total Geral
Np	268 (45%)	139 (26%)	13 (22%)	420 (35%)
Pio	325 (55%)	396 (74%)	47 (78%)	768 (65%)
Total Geral	593	535	60	1188

Fonte: Da autora (2019).

No local foi observado dossel médio variando de 3m a 10m com relativas formações de clareiras, denotando a heterogeneidade estrutural da floresta em desenvolvimento. Segundo Garcia *et al.* (2007), a dinâmica espacial associada a entrada de luz por meio de clareiras nas florestas influencia diretamente no recrutamento e desenvolvimento de novas espécies.

A redução na representatividade de espécies pioneiras nas menores classes já é esperada. Segundo Reis, Zanbonin e Nakazono (1999), o grande número de indivíduos arbóreos favorece o desenvolvimento de espécies que crescem e se estabelecem em condições de sombra e umidade, em que abaixo das pioneiras encontram-se as plântulas que se desenvolverão em seguida (REIS; ZANBONIN; NAKAZONO, 1999). Dessa forma, a comunidade de espécies arbóreas criará condições para espécies de estágio clímax.

O declínio de disponibilidade de luz está entre os diversos fatores que influenciam a sucessão secundária em comunidades neotropicais, além do banco de sementes (CAPERS *et al.*, 2005). Sendo assim, a abertura de clareiras torna-se um conflito para as espécies de sobosque que dependem de sombra para crescerem e se desenvolverem.

Outro fator de influência sobre a regeneração natural é a produção diferenciada de serrapilheira pelas espécies vegetais que pode influenciar também a chegada de macroinvertebrados terrestres na área (VIANI; DURIGAN; MELO, 2010). A presença da macrofauna terrestre em áreas restauradas é importante devido a capacidade desses organismos de melhorar as condições do solo (DAMACESNO, 2005).

Os resultados dos parâmetros foram pouco representativos para as espécies exóticas invasoras, além da baixa regeneração natural dessas espécies. Porém, segundo Valéry *et al.* (2008), a vantagem competitiva da espécie invasora sobre as outras espécies favorece seu desenvolvimento, resultando em aumento populacional, em que, em um novo ambiente, adquirem dominância em biomassa ou densidade.

Os autores Viani, Durigan e Melo (2010), citam que áreas com plantio florestal de nativas e exóticas são recintos de biodiversidade devido a regeneração natural de espécies nativas observadas nessas florestas, sendo que as espécies catalizadoras de regeneração natural devem ser apropriadas a cada região, visto as distintas variáveis ambientais.

Com relação a espécie nativa regional *Euterpe edulis*, importante em florestas secundárias, foi considerada bastante frequente em Floresta Ombrófila Densa nos estudos realizados por Siminski *et al.* (2011) no estado de Santa Catarina.

5.3 AVALIAÇÃO DA RESTAURAÇÃO

Com base no protocolo de avaliação de restauração florestal proposto por Brancalion *et al.* (2012), os indicadores foram então pontuados, seguindo os critérios mencionados (Tabela 10).

Tabela 10: Avaliação dos indicadores de acordo com os critérios, sendo as pontuações 0 – não houve atividade/ação ou estava abaixo do que é estabelecido por lei; 1 – indicadores insatisfatórios; 2 – medianamente satisfatórios e 3 – indicadores satisfatórios.

Indicador	Critério	Pontuação
Riqueza média de espécies arbustivas e arbóreas	De 60 a 79 spp.	2
Diversidade (H')	Entre 2,1 e 3,0	2
Presença de espécies arbustivas e arbóreas exóticas invasoras	Presença	0
Presença de espécies arbustivas e arbóreas exóticas (não regionais ou de outros países)	Presença	0
Presença de espécies arbustivas e arbóreas ameaçadas de extinção	Presença	3
Altura média das mudas plantadas	> 1,5 m	3
Cobertura por gramíneas invasoras	Ausência	3
Distribuição ordenada das mudas no campo a partir de grupos de plantio (ex. preenchimento e diversidade)	Ausência	0

Fonte: Adaptado de Brancalion *et al.* (2012).

Dentre todos indicadores avaliados, três destes foram indicadores satisfatórios e dois indicadores foram medianamente satisfatórios. Os outros três indicadores obtiveram nota 0 (não houve atividade/ ação ou estava abaixo do que é estabelecido por lei).

São apresentadas na tabela 11 as pontuações dos parâmetros avaliados, sendo que a nota máxima final corresponde a nota máxima do indicador x peso, já na nota final calcula-se a nota obtida do indicador x peso para assim se ter o resultado.

Tabela 11: Tabela diagnóstica da restauração da área de estudo, no qual são apresentadas as notas obtidas em cada parâmetro, de acordo com seus respectivos pesos e o resultado final da avaliação.

Parâmetros avaliados	Peso (grau de importância)	Nota máxima do indicador	Nota obtida do indicador	Nota máxima final	Nota final obtida
----------------------	----------------------------	--------------------------	--------------------------	-------------------	-------------------

Parâmetros avaliados	Peso (grau de importância)	Nota máxima do indicador	Nota obtida do indicador	Nota máxima final	Nota final obtida
Comunidade implantada: diversidade e florística					
- Riqueza de espécies	3	3	2	9	6
- Diversidade média (H')	3	3	2	9	6
- Presença de espécies exóticas invasoras	3	3	0	9	0
- Presença de espécies exóticas não invasoras	2	3	0	6	0
- Presença de espécies ameaçadas de extinção	1	3	3	3	3
Comunidade implantada: estrutura					
- Altura média das mudas plantadas	2	3	3	6	6
- Cobertura de gramíneas	3	3	3	9	9
- Distribuição orientada dos grupos de plantio	3	3	0	9	0
			Total	60	30

Fonte: Adaptado de Brancalion *et al.* (2012).

Em comparação com a nota final máxima (60), a nota final obtida (30) está abaixo do ideal. Desta forma, seria necessário ampliar o esforço em restaurar a área avaliada para um melhor resultado visto que o objetivo da restauração é promover a resiliência da comunidade para que a mesma continue progredindo e atinja seu potencial máximo.

Diante disso, é observado que a riqueza das espécies (nota 2) poderia ser maior, pois a curva de acumulação de espécies apontou que poderia haver mais espécies na área, bastaria aumentar o número de amostragens. Conseqüentemente, com o aumento da riqueza, seria possível aumentar o valor do Índice de Diversidade (H'), cujo valor não chegou a 3,0, e tornar o indicador da média de diversidade (nota 2) satisfatório.

Outro fator que pode ter interferido nos resultados é a falta de isolamento da área. Em um estudo realizado por Fiorentin *et al.* (2015), os autores compararam duas áreas consolidadas como APP com e sem influência da presença de gado e seus dados mostraram maior riqueza na área sem atividade pecuária, sendo que a família que se destacou nesse caso foi Myrtaceae, importante na regeneração natural de áreas perturbadas (FIORENTIN *et al.*, 2015). Portanto, o isolamento de

áreas de regeneração natural de possíveis conflitos que podem prejudicar a restauração florestal é essencial para evitar a perda de espécies.

A presença de espécies exóticas, sejam elas invasoras ou não (nota 0), reduzem criticamente a pontuação final da avaliação, portanto, seria necessário utilizar um método para o controle dessas espécies para que as espécies nativas cresçam e se desenvolvam prioritariamente, elevando desta forma o resultado final da avaliação. Já a ausência de gramíneas exóticas invasoras (nota 3), indica um fator positivo em decorrência dos problemas que podem causar.

Quanto a presença de espécies com algum grau de ameaça de extinção, o indicador recebeu nota máxima (3) devido seu alto grau de importância, significando um indicador satisfatório.

A altura média das espécies plantadas foi >1,5m (nota 3) indicando ser satisfatório, no entanto, é importante ressaltar a presença de exóticas entre as espécies plantadas e isso prejudicou o resultado final da avaliação, assim como o fato de não ter tido um planejamento em relação a distribuição dos grupos de plantio no qual as espécies de preenchimento pré-estabelecem a área para as espécies de diversidade.

Contudo, para que um projeto de restauração florestal em áreas rurais tenha sucesso é preciso que haja um planejamento prévio bem feito, pois devido a demanda contínua por terras pelos produtores, um projeto mal planejado pode evoluir a novas perdas de biodiversidade e fragmentação de hábitat (LATAWIEC *et al.*, 2015).

6 CONCLUSÃO

Foram registradas novas espécies na área em relação as mudas plantadas, a maioria sendo nativa. Este é um indicativo positivo acerca do sucesso no processo de restauração ecológica.

O grande número de espécies pioneiras é decorrente da presença de clareiras que proporcionam a entrada de luz e impedem que as espécies secundárias, responsáveis pela maturação da floresta, se desenvolvam. No entanto, a abundância de indivíduos arbóreos irá facilitar o desenvolvimento dessas espécies devido o sombreamento que proporcionam.

A síndrome de dispersão zoocórica, predominante entre os indivíduos, também é um benefício ao desenvolvimento da comunidade e provavelmente irá contribuir com o aumento da diversidade local.

Embora o resultado da avaliação não tenha alcançado o ideal, pode-se dizer que a área tem progredido bem ao longo dos anos. Porém, o progresso da restauração e o resultado da avaliação poderiam ser melhores se não fosse o mal planejamento em relação as escolhas das espécies plantadas que, em parte, eram exóticas. Além disso, a falta de planejamento quanto a distribuição dos grupos de plantio que seriam compostos por espécies de diversidade e preenchimento, dificultou a dinâmica da comunidade, visto que a aplicação de um método de ordenação dos grupos de plantio iria acelerar o processo de sucessão natural. Também estão ligados aos conflitos que interferem no sucesso da restauração os fatores antrópicos, como a presença de estradas e agricultura próximas a vegetação ciliar.

No estudo não foi alcançado a suficiência amostral, esse fato também pode ser considerado um empecilho na interpretação dos resultados. Para isso, seria indicado um maior esforço amostral na área em estudos posteriores.

Contudo, com a avaliação da vegetação ciliar apresentada no trabalho foi possível obter dados importantes sobre o progresso da regeneração natural após plantio no local e com isso diagnosticar os possíveis conflitos existentes que desfavorecem o desenvolvimento de uma floresta primária.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA , Rafael Felipe de; SORDI, Simone Justamante De; GARCIA, Ricardo José Francischetti. Soc. Bras. de Arborização Urbana REVSBAU, Piracicaba – SP, v.5, n.3, p.18-41, 2010. Aspectos Florísticos, Históricos e Ecológicos do componente arbóreo do Parque da Independência, São Paulo, SP. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Piracicaba, SP, v. 5, n. 3, p. 24-29, 15 set. 2010. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/66301/38156>. Acesso em: 16 out. 2019.

ALMEIDA JR, Eduardo B. *et al.* Estudo comparativo entre síndromes de dispersão em quatro áreas de Floresta Atlântica sensu lato, Nordeste - Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, p. 499, julho 2007. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/view/506/416>. Acesso em: 25 out. 2019.

ALMEIDA, Danilo Sette de. Alguns princípios de sucessão natural aplicados ao processo de recuperação. *In*: ALMEIDA , Danilo Sette de. **Recuperação ambiental Mata Atlântica**. 3. ed. Ilhéus – BA: Editus, 2016. p. 49;58. Disponível em: <http://books.scielo.org/id/8xvf4/pdf/almeida-9788574554402.pdf>. Acesso em: 25 jul. 2019.

ALVARES, Clayton Alcarde *et al.* Köppens climate classification map for Brazil. **Köppens climate classification map for Brazil** , USA; Brasil, v. 22, n. 06, p. 3, jan. 2013. Disponível em: http://www.lerf.eco.br/img/publicacoes/Alvares_etal_2014.pdf. Acesso em: 13 out. 2018.

AVILA, Angela Luciana de *et al.* Caracterização da vegetação e espécies para recuperação de mata ciliar, Ijuí, RS. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 21, n. 2, p. 251, abr - jun 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cflo/v21n2/1980-5098-cflo-21-02-00251.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2019.

BARBOSA, Luiz Mauro *et al.* **Lista de espécies indicadas para restauração ecológica para diversas regiões do estado de São Paulo**. São Paulo, SP: CERAD - Instituto de Botânica - Secretaria Estadual do Meio Ambiente, 2015. 17-95 p. Disponível em: https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/institutodebotanica/wp-content/uploads/sites/235/2016/01/Lista_de_especies_de_SP_CERAD-IBT-SMA_2015.pdf. Acesso em: 16 out. 2019.

BOSA, Dolores Martins. **Composição Florística e Estrutural de comunidade arbórea de Floresta Ombrófila Densa Montana no município de Morro Grande, Santa Catarina**. Orientador: Prof. Dr. Robson dos Santos. 2011. 21-24 p.

Dissertação (Mestre em Ciências Ambientais) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, SC, 2011. Disponível em: <http://200.18.15.60:8080/pergamumweb/vinculos/000051/000051A2.pdf>. Acesso em: 29 set. 2019.

BRANCALION, Pedro H. S.; GANDOLFI, Sergius; RODRIGUES, Ricardo Ribeiro. Restauração ecológica e sua aplicação. *In*: BRANCALION, Pedro H. S.; GANDOLFI, Sergius; RODRIGUES, Ricardo Ribeiro. **Restauração Florestal**. SP, Brasil: Oficina de Textos, 2015. cap. Restauração Florestal: Conceito e Motivações, p. 16-18. ISBN 9788579750199.

BRANCALION, Pedro. H. S.; *et al.* **Avaliação e monitoramento de áreas em processo de restauração**. *In*: Martins, S.V. (Org.). Restauração ecológica de ecossistemas degradados. 1. ed. Viçosa: UFV, 2012. p. 254-255;268-272. Disponível em: [http://esalqlastrop.com.br/img/aulas/Cumbuca%206\(2\).pdf](http://esalqlastrop.com.br/img/aulas/Cumbuca%206(2).pdf). Acesso em: 25 mai. 2019.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Classificação da vegetação brasileira: Sistema Fisionômico-Ecológico. *In*: **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**: sistema fitogeográfico : inventário das formações florestais e campestres: técnicas e manejo de coleções botânicas : procedimentos para mapeamentos. Rio de Janeiro, RJ - BRASIL: 2 ed. rev. p. 70. n. 01. 2012. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv63011.pdf>. Acesso em: 23 set. 2018.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para assuntos jurídicos. **Lei Nº 12.651, de 25 de maio de 2012** – dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm. Acesso em: 05 mai. 2019.

BRASIL. **Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014**. Lista nacional oficial de espécies da flora ameaçadas de extinção. [s. l.], 2017. Disponível em: <https://ckan.jbrj.gov.br/dataset/23f2e24c-5676-4acd-83f0-03621cba4364/resource/53e32c38-9d0e-486c-8b4e-666ddbb30429/download/especiesportaria443.pdf>. Acesso em: 15 out. 2019.

CAPERS, Robert S. *et al.* Successional dynamics of woody seedling communities in wet tropical secondary forests. **Journal of Ecology**, [s. l.], v. 93, p. 1082, 2005. Disponível em: <https://besjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1365-2745.2005.01050.x>. Acesso em: 26 out. 2019.

CARVALHO, João Olegário Pereira de. Dinâmica de florestas naturais e sua implicação para o manejo florestal. **Simpósio Silvicultura na Amazônia Oriental: Contribuições do Projeto Embrapa/DFID** : Resumos Expandidos, Belém - PA, n. 123, p. 174-179, 1999. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/57978/1/Doc123-p164-179.pdf>. Acesso em: 9 dez. 2019.

CHABARIBERY, Denyse *et al.* Recuperação de matas ciliares: sistemas de formação de floresta nativa em propriedades familiares. **Informações Econômicas**, SP, v. 38, n. 6, p. 8, junho 2008. Disponível em: <http://www.iea.sp.gov.br/ftp/iea/publicacoes/tec1-0608.pdf>. Acesso em: 5 nov. 2019.

CHASE, M. W. *et al.* An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. **Botanical Journal of the Linnean Society**, [s. l.], v. 181, p. 1-20, 17 jan. 2016. Disponível em: http://reflora.jbrj.gov.br/downloads/2016_GROUP_Botanical%20Journal%20of%20the%20Linnean%20Society.pdf. Acesso em: 13 ago. 2019.

CHAVES, Alan Del Carlos Gomes *et al.* A importância dos levantamentos florístico e fitossociológico para a conservação e preservação das florestas. **ACSA: Agropecuária Científica no semiárido**, Campos de Patos - PB, p. 1-3;5-6, abr. 2013. Disponível em: <http://revistas.ufcg.edu.br/acsa/index.php/ACSA/article/view/449>. Acesso em: 08 nov. 2018.

CHRISTENHUSZ, Maarten J.M. *et al.* A new classification and linear sequence of extant gymnosperms. **PHYTOTAXA**, New Zealand, v. 19, p. 55-70, 18 fev. 2011. Disponível em: <https://biotaxa.org/Phytotaxa/article/view/phytotaxa.19.1.3/18249>. Acesso em: 4 dez. 2019.

COLONETTI, S. *et al.* 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.400-401, 2009, v. 3. Disponível em: <http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciBioIsci/article/view/3345>. Acesso em: 15 out. 2019.

COLONETTI, Sinara. **Floresta Ombrófila Densa Submontana: Florística, estrutura e efeitos do solo e da topografia, barragem do Rio São Bento, Siderópolis, SC**. Orientador: Prof^a Dr^a Vanilde Citadini-Zanette. 2008. 21-24 p. Dissertação (Título de Mestre em Ciências Ambientais) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, SC, 2008. Disponível em: <http://200.18.15.60:8080/pergamumweb/vinculos/000036/000036B3.pdf>. Acesso em: 15 out. 2019.

COLWELL, R.K. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 9.1.0 Persiten URL. 2016. Disponível em: <http://viceroy.colorado.edu/estimates/>. Acesso em: 06 dez. 2018.

DAMASCENO, Andréia Caroline Furtado. **Macrofauna edáfica, regeneração natural de espécies arbóreas, lianas e epílicas em florestas em processo de restauração com diferentes idades no Pontal do Paranapanema**. Orientador: Paulo Yoshio Kageyama. 2005. 31 p. Dissertação (Mestre em Recursos Florestais, com opção em Conservação de Ecossistemas Florestais) - Universidade de São Paulo - Escola Superior de Agricultura "Luiz Queiroz", Piracicaba, 2005. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11150/tde-21052007-143659/publico/AndreiaDamasceno.pdf>. Acesso em: 25 out. 2019.

DURIGAN, Giselda. Métodos para análise de vegetação arbórea. *In*: JR., Laury Cullen; RUDRAN, Rudy; VALLADARES-PADUA, Cláudio. **Métodos de Estudos em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre**. 2. ed. rev. Curitiba-PR: UFPR, 2012. cap. 17, p. 468. ISBN 9788573351743.

FATMA. **RESOLUÇÃO CONSEMA nº Nº 08, de 14 de setembro de 2012**. Reconhece a Lista Oficial de Espécies Exóticas Invasoras no Estado de Santa Catarina e dá outras providências. SC, 2 out. 2012. Disponível em: <http://www.fatma.sc.gov.br/upload/rppne/resconsema201208.pdf>. Acesso em: 17 out. 2019.

FIORENTIN, Luan Demarco *et al.* Análise Florística e Padrão Espacial da Regeneração Natural em Área de Floresta Ombrófila Mista na Região de Caçador, SC. **FLORAM - Floresta e Ambiente**, SC, v. 22, n. 1, p. 61;65-66;69, 2015. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S2179-80872015000100060&script=sci_abstract&lng=pt. Acesso em: 1 nov. 2019.

FRANCO, Brena Karina Siqueira *et al.* Estrato de regeneração natural de um trecho de Floresta Estacional Semidecidual, Viçosa, MG. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 38, n. 1, p. 32;37-38, 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rarv/v38n1/03.pdf>. Acesso em: 21 out. 2019.

GANDOLFI, Sergius; FILHO, Hermógenes de Freitas Leitão; BEZERRA, Carlos Lineu F. Levantamento Florístico e Caráter Sucessional das espécies arbustivo-arbóreas de uma Floresta Ombrófila Mesófila Semidecídua no município de Guarulhos, SP. **Revista Brasileira de Biologia**, SP, v. 55, n. 4, p. 756-761, 1995. Disponível em: <http://www.lcb.esalq.usp.br/publications/articles/1995/1995rbbv55n4p753-767.pdf>. Acesso em: 29 set. 2019.

GARCIA, Letícia Couto *et al.* Heterogeneidade do dossel e quantidade de luz no recrutamento do sub-bosque de uma mata ciliar no Alto São Francisco, Minas Gerais: análise através de fotos hemisféricas. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, p. 727, julho 2007. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/seerbio/ojs/index.php/rbb/article/view/129/126>. Acesso em: 31 out. 2019.

GIRARDI, Gabriel Waterkemper. **Avaliação da restauração da mata ciliar de uma propriedade rural no município de Nova Veneza, sul de Santa Catarina, Brasil**. 2015. TCC (Bacharel em Ciências Biológicas, no Curso de Ciências Biológicas) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, UNESC., Criciúma - SC, 2015. Disponível em: <http://repositorio.unesc.net/bitstream/1/3729/1/Gabriel%20Waterkemper%20Girardi.pdf>. Acesso em: 14 jul. 2019.

GOTZENBERGER, Lars *et al.* Ecological assembly rules in plant communities—approaches, patterns and prospects. **Biological Reviews**, [s. l.], v. 87, p. 115-116, 21 jun. 2011. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1469-185X.2011.00187.x>. Acesso em: 20 out. 2019.

GUIMARÃES, José Renan da Silva *et al.* Floristic diversity of secondary forest in the eastern Amazon, state of Amapá. **Floresta**, Curitiba-PR, v. 46, p. 349, 7 jul. 2016. Disponível em: <http://www.iepa.ap.gov.br/biblioteca/artigo/2016/FLORISTIC-DIVERSITY-OF-SECONDARY-FOREST-IN-THE-EASTERN.pdf>. Acesso em: 9 dez. 2019.

HAMMER, Øyvind; HARPER, David A.T.; RYAN, Paul D. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. **Palaeontologia Electronica**, [s. l.], v. 4, p. 1-9, 13 maio 2001. Disponível em: https://palaeo-electronica.org/2001_1/past/past.pdf. Acesso em: 5 dez. 2019.

IBGE. **Nova Veneza: População**. 2019. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/nova-veneza/panorama>. Acesso em: 04 mai. 2019.

KAGEYAMA, Paulo; GANDARA, Flávio Bertin. Restauração e Conservação de Ecosistemas Tropicais. In: JR., Laury Cullen; RUDRAN, Rudy; PADUA, Cláudio Valladares. **Métodos de Estudo em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre**. 2. ed. Curitiba-PR-Brasil: UFPR, 2012. cap. 14, p. 383;387.

LACERDA, Alecksandra Vieira de *et al.* Levantamento florístico do componente arbustivo-arbóreo da vegetação ciliar na bacia do rio Taperoá, PB, Brasil. **Acta bot.**

bras., [s. l.], p. 648, 10 nov. 2019. Disponível em:
<http://www.scielo.br/pdf/abb/v19n3/27381.pdf>. Acesso em: 7 nov. 2019.

LATAWIEC, Agnieszka E *et al.* Creating space for large-scale restoration in tropical agricultural landscapes. **The Ecological Society of America: Frontiers in Ecology and the Environment**, [s. l.], v. 13, p. 211, 1 maio 2015. Disponível em:
<https://esajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1890/140052>. Acesso em: 31 out. 2019.

LEITE, Pedro Furtado. **As diferentes unidades fitoecológicas da região sul do Brasil proposta de classificação**. 1994. 41;78 p. Dissertação (Mestre em Ciências Florestais).- Curso de Pós- Graduação em Engenharia Florestal do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1994. Disponível em: <<https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/26579/D%20-%20LEITE%2c%20PEDRO%20FURTADO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 04 dez. 2018.

LIMA, Rodrigo C. A.; MUNHOZ, Leonardo. **Programas de Regularização Ambiental (PRAs)**. São Paulo: INPUT e AGROICONE, 2016. 28-29 p. ISBN 978-85-5655-001-9. Disponível em: https://www.inputbrasil.org/wp-content/uploads/2016/07/Guia_PRAs_Agroicone-3.pdf. Acesso em: 16 out. 2019.

LORENZI, Harri *et al.* **Árvores Exóticas no Brasil: madeiras, ornamentais e aromáticas**. SP-Brasil: Instituto Plantarum, 2003. 385 p. ISBN 85-86714-19-4. Disponível em: <https://docero.com.br/doc/85cexx>. Acesso em: 5 nov. 2019.

LORENZI, Harri. **Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil**. SP, Brasil: Plantarum, 1998. 384 p. v. 2. ISBN 85-86714-07-0. Disponível em: <https://docero.com.br/doc/5801ev>. Acesso em: 10 nov. 2019.

LORENZI, Harri. **Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil**. SP, Brasil: Plantarum, 1992. 385 p. v. 1. Disponível em: <https://docero.com.br/doc/8x1xne>. Acesso em: 10 nov. 2019.

MACHADO, Thuany Sergio. **Avaliação do processo de restauração ecológica em Áreas de Preservação Permanente em propriedades rurais do Extremo Sul de Santa Catarina, sob a perspectiva da ecologia da paisagem**. Orientador: Jader Lima Pereira. 2017. 2;4-5 p. Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (Ciências Biológicas) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, SC, 2017. Disponível em:
https://drive.google.com/open?id=10vYVDEAwCYOVg_gFkOY8E2S1KJLkSga8.

MANFREDINI, Rogger Sartori. **Levantamento Florístico, Fitossociológico e dinâmica de uma mata ciliar em recuperação no município de Turvo, Santa Catarina**. 2008. 22; 31 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Ciências Biológicas) - Prof. MSc. Roberto Recart dos Santos, Criciúma, 2008. Disponível em: <http://repositorio.unesc.net/bitstream/1/1237/1/Andr%C3%A9ia%20Duarte%20Martins%20de%20Souza.pdf>. Acesso em: 15 out. 2019.

MARTINS, Rafael. **Composição e estrutura vegetacional em diferentes formações na floresta Atlântica, sul de Santa Catarina, Brasil**. 2010. p.5 . Tese (Programa de Pós-Graduação em Botânica), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/26296>. Acesso em: 12 mai. 2019.

MONALISA-FRANCISCO, Nathalia; RAMOS, Flavio Nunes. Composition and Functional Diversity of the Urban Flora of Alfenas-MG, Brazil. **FLORAM - Floresta e Ambiente**, Alfenas, MG, p. 4-6, 2019. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/loram/v26n3/2179-8087-floram-26-3-e20171110.pdf>. Acesso em: 16 out. 2019.

MULLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and of vegetation ecology**. New York: John Wiley & Sons, 1974. 547p.

OLIVEIRA, R. E.; ENGEL, V. L. Indicadores de monitoramento da restauração na Floresta Atlântica e atributos para ecossistemas restaurados. **Scientia Plena**, SP, v. 13, n. 12, p. 5, 20 dez. 2017. Disponível em: <https://www.scientiaplena.org.br/sp/article/view/3539/1889>. Acesso em: 6 out. 2019.

PASETTO, Marcelo Romagna. **Composição Florística e Estrutura de fragmento de Floresta Ombrófila Densa Submontana no município de Siderópolis, Santa Catarina**. Orientador: Prof. Dr. Robson dos Santos. 2008. 16-22 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel no curso de Ciências Biológicas) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, SC, 2008. Disponível em: <http://200.18.15.60:8080/pergamumweb/vinculos/000039/00003989.pdf>. Acesso em: 15 out. 2019.

POLISEL, Rodrigo Trassi; FRANCO, Geraldo Antônio Daher Corrêa. Comparação florística e estrutural entre dois trechos de Floresta Ombrófila Densa em diferentes estádios sucessionais, Juquitiba, SP, Brasil. **Hoehnea**, São Paulo, SP, p. 695-700, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/hoehnea/v37n4/v37n4a02.pdf>. Acesso em: 15 out. 2019.

POTTER, Reinaldo Oscar *et al.* Solos do estado de Santa Catarina. In: POTTER, Reinaldo Oscar *et al.* **Solos do estado de Santa Catarina**. Rio de Janeiro: Embrapa

Solos, 2004. cap. 2, p. 19. Disponível em:
<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/964417>. Acesso em: 10 nov. 2018.

REIS, Ademir; ZAMBONIN, Renata Martinho; NAKAZONO, Erika Matsuno. Recuperação de áreas florestais degradadas utilizando a sucessão e as interações planta-animal. **Cadernos da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica**, São Paulo, SP, ed. 14, p. 19, 1999. Disponível em:
http://www.rbma.org.br/rbma/pdf/Caderno_14.pdf. Acesso em: 27 out. 2019.

RIBEIRO, Milton Cezar *et al.* The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. **Biological Conservation**, SP, v. 142, p. 1151, 24 mar. 2009. Disponível em: <https://sci-hub.se/https://doi.org/10.1016/j.biocon.2009.02.021>. Acesso em: 17 out. 2019.

RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S. Recomposição de florestas nativas: Princípios gerais e subsídios para uma definição metodológica. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, Campinas, v. 2, n. 1, p. 7, 1996. Disponível em:
https://www.researchgate.net/publication/277637245_Recomposicao_de_florestas_nativas_principios_gerais_e_subsidios_para_uma_definicao_metodologica. Acesso em: 25 out. 2019.

RODRIGUES, Ricardo Ribeiro *et al.* Atividades de adequação ambiental e restauração florestal do LERF/ESALQ/USP. **Pesquisa Florestal Brasileira**, São Paulo, n. 55, p.1, dez. 2007. Disponível em:
https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/17102/1/PFB_55_p_7_21.pdf. Acesso em: 05 mai. 2019.

SANTOS, Francisco Ferreira de Miranda; MELO, Antonio Carlos Galvão de; DURIGAN, Giselda. Regeneração Natural sob diferentes modelos de plantio de mata ciliar em região de Cerrado, no município de Assis (SP). **IF Sér. Reg.**, São Paulo, n. 31, p. 227-228, jul. 2007. Disponível em:
https://smastr16.blob.core.windows.net/iflorestal/RIF/SerieRegistros/IFSR31/IFSR31_225-228.pdf. Acesso em: 21 out. 2019.

SCHEIBE, Luiz Fernando (Org.); BUSS, Maria Dolores; FURTADO, Sandra Maria de Arruda. **Atlas Ambiental Bacia do Rio Araranguá**: Santa Catarina - Brasil. Florianópolis: Ed. UFSC: Cidade futura, 2010. 8; 13; 15; 18; 23 p.

SEVEGNANI, Lucia *et al.* Flora vascular da Floresta Ombrófila Densa de Santa Catarina. In: CHRISTIAN VIBRANS, Alexander *et al.* **Floresta Ombrófila Densa**. Blumenau: Edifurb, 2013. cap. 4, p. 133. v. 4. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/235632006_Volume_IV_-_Floresta_Ombrofila_Densa/download. Acesso em: 05 nov. 2018.

SIMINSKI, Alexandre *et al.* Secondary Forest Succession in the Mata Atlantica, Brazil: Floristic and Phytosociological Trends. **ISRN Ecology**, [s. l.], p. 3, 9 mar. 2011. Disponível em: <https://www.hindawi.com/journals/isrn/2011/759893/>. Acesso em: 11 dez. 2019.

SOS MATA ATLÂNTICA, Fundação; INPE, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica**. São Paulo: [s. n.], 2019. 32;36 p. Disponível em: <https://www.sosma.org.br/wp-content/uploads/2019/06/Atlas-mata-atlanticaDIGITAL.pdf> . Acesso em: 9 out. 2019.

SUGANUMA, Marcio S.; DURIGAN, Giselda. Indicators of restoration success in riparian tropical forests using multiple reference ecosystems. **Restaration Ecology**, [s. l.], v. 23, n. 3, p. 248-249, may 2015. Disponível em: <http://lerf.eco.br/img/publicacoes/Suganuma,%20Durigan2015-Indicators%20of%20restoration%20success%20in%20riparian%20tropical%20forest%20using%20multiple%20reference%20ecosystems.pdf>. Acesso em: 25 out. 2019.

VACCARO, Sandro; LONGHI, Solon Jonas; BRENA, Doádi Antônio. Aspectos da composição florística e categorias sucessionais do estrato arbóreo de três subseres de uma Floresta Estacional Decidual, no município de Santa Tereza - RS. **Ciência Florestal**, Santa Maria, RS, v. 9, n. 1, p. 8-10, 1999. Disponível em: <http://coral.ufsm.br/cienciaflorestal//artigos/v9n1/art1v9n1.pdf>. Acesso em: 15 out. 2019.

VALÉRY, Loic *et al.* In search of a real definition of the biological invasionphenomenon itself. **Biol Invasions**, [s. l.], p. 1349, 1 fev. 2008. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/225843953_Valry_L_Fritz_H_Lefevre_JC_Simberloff_D_In_search_of_a_real_definition_of_the_biological_invasion_phenomenon_itself_Biol_Invasions_10_1345-1351#pf6. Acesso em: 24 out. 2019.

VELOSO, Henrique Pimenta; FILHO, Antonio Lourenço Rosa Rangel; LIMA, Jorge Carlos Alves. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: CDDI, maio 1991. 63-64 p. ISBN 85-240-0384-7. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20-%20RJ/classificacaovegetal.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2019.

VENZKE, Tiago Schuch *et al.* Síndromes de dispersão de sementes em estágios sucessionais de mata ciliar, no extremo sul da Mata Atlântica, Arroio do Padre, RS, Brasil. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 38, n. 3, p. 410, 2014. Disponível em:

http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-67622014000300002&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 8 dez. 2019.

VIANI, Ricardo Augusto Gorne; DURIGAN, Giselda; MELO, Antônio Carlos Galvão de. A regeneração natural sob plantações florestais: desertos verdes ou redutos de biodiversidade?. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 20, n. 3, p. 534;542-543;546, jul - set 2010. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1980-50982010000300533&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em: 27 out. 2019.

VIBRANS, Alexander Christian *et al.* Floresta Ombrófila Mista. In: VIBRANS, Alexander Christian *et al.* **Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina: Floresta Ombrófila Mista** . Blumenau-SC: Edifurb, 2013. p. 13. v. 3. Disponível em: http://ciram.epagri.sc.gov.br/ciram_arquivos/arquivos/iff/livros/Volume%203%20IFFS C%20tabelas%20novas.pdf. Acesso em: 05 nov. 2018.