

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

GUILHERME LODETTI

**INFLUÊNCIA DE *Myrsine* L. (PRIMULACEAE) NO ESTABELECIMENTO DE
ESPÉCIES ARBÓREAS E ARBORESCENTES, REGENERANTES EM ÁREA
ALTERADA, NO PARQUE ESTADUAL DA SERRA FURADA, SUL DO BRASIL**

CRICIÚMA

2018

GUILHERME LODETTI

**INFLUÊNCIA DE *Myrsine* L. (PRIMULACEAE) NO ESTABELECIMENTO DE
ESPÉCIES ARBÓREAS E ARBORESCENTES, REGENERANTES EM ÁREA
ALTERADA, NO PARQUE ESTADUAL DA SERRA FURADA, SUL DO BRASIL**

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

Orientador: Prof. Dr. Robson dos Santos

CRICIÚMA

2018

GUILHERME LODETTI

**INFLUÊNCIA DE *Myrsine* L. (PRIMULACEAE) NO ESTABELECIMENTO DE
ESPÉCIES ARBÓREAS E ARBORESCENTES, REGENERANTES EM ÁREA
ALTERADA, NO PARQUE ESTADUAL DA SERRA FURADA, SUL DO BRASIL**

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

BANCA EXAMINADORA

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

Ma. Aline Votri Guislon (UNESC)

Me. Peterson Teodoro Padilha (UNESC)

*“Se as portas da percepção estivessem limpas, tudo
apareceria para o homem tal como é: infinito”*

William Blake

AGRADECIMENTOS

Ao universo, pela possibilidade de existir neste planeta maravilhoso que chamamos de Terra.

À todas as pessoas incríveis que me cercam, que me inspiram a evoluir e aprender a cada dia.

Agradeço ao meu orientador Prof. Dr. Robson dos Santos pelo incentivo, atenção, disponibilidade e principalmente, pelos conhecimentos passados para que fosse possível a realização deste trabalho.

Agradeço aos colegas do Herbário Pe. Dr. Raulino Reitz (CRI) da UNESC – Aline, Altamir, Bruna, Guilherme, Iara, Peterson e Renato pela amizade, apoio, ajudas nos campos, pela troca de conhecimentos e pelas risadas durante esses anos de convivência. Em especial, gostaria de agradecer ao Renato pela imensa ajuda que proporcionou para a realização dessa monografia, tanto nos campos, quanto na análise de dados. Esse trabalho não seria o mesmo sem sua ajuda! Obrigado!

À minha mãe Sandra Regina, pelo amor a mim dedicado e pelo exemplo de ser humano que és. Sou grato eternamente por ser teu filho!

Ao meu pai Geraldo, pelos importantes conselhos, por ser meu alicerce e por me motivar a ser melhor sempre!

Aos meus grandes amigos Bert, Bode e Luci pela amizade, parceria e por serem meus fregueses na sinuca e à minha namorada Tatielle, pelo companheirismo, cumplicidade e principalmente por conseguir me aturar todo dia!

RESUMO

É de fundamental importância compreender como a sucessão ecológica atua, visto que este é o processo natural pelo qual os ecossistemas se recuperam de distúrbios. O distúrbio gera mudança na disponibilidade de recursos dentro do ecossistema, e dependendo da competitividade e das adaptações de cada espécie, pode impulsionar ou limitar seu desenvolvimento. As espécies possuem diferentes potenciais de regeneração, dependendo do ambiente em que se encontram, podendo promover a restauração parcial ou total de um remanescente, quando eficientemente manejadas. Dessa forma, no presente estudo foi avaliada a influência de *Myrsine* spp. (Primulaceae) no estabelecimento de espécies arbóreas e arborescentes, regenerantes em área alterada, no Parque Estadual da Serra Furada, na região Sul do Brasil. Foram delimitadas parcelas de 4 m × 4 m sob as copas de indivíduos de *Myrsine* (matrizes), onde foram amostrados os indivíduos arbóreos e arborescentes regenerantes com altura > 50 cm. Comparou-se as espécies regenerantes segundo as diferentes espécies das matrizes e analisou-se: as variáveis de altura e área basal da matriz, a espécie de matriz, a cobertura do solo por herbáceas, a abertura de dossel e a cobertura de vegetação em *buffers* de 50, 100, 150, 200, 250 e 300 metros. Foram amostradas 70 matrizes, das quais 31 de *Myrsine coriacea* (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult., 24 de *M. umbellata* Mart. e 15 de *M. parvula* (Mez) Otegui. Dentre as espécies de matrizes, *M. parvula* apresentou maior número de espécies regenerantes associadas e a maior área basal de espécies regenerantes. *Myrsine coriacea* apresentou a segunda maior área basal de espécies regenerantes, o maior valor de abundância média e o segundo maior valor de riqueza. *Myrsine umbellata* apresentou os menores valores de riqueza e área basal média. Foram amostradas 68 espécies regenerantes, distribuídas em 30 famílias, com as maiores riquezas encontradas em Asteraceae (11 espécies), Melastomataceae (7), Rubiaceae (6) e Myrtaceae (5). As espécies zoocóricas foram mais representativas em riqueza, com 45 espécies amostradas. Quanto ao grupo ecológico, foram amostradas 24 espécies pioneiras, 18 espécies secundárias iniciais, 18 secundárias tardias e 5 clímax. Dentre as espécies regenerantes, *M. coriacea* e *M. umbellata* foram as mais abundantes, correspondendo juntas a 36,4% dos indivíduos inventariados, seguidas por *Tibouchina sellowiana* Cogn., *Piptocarpha axillaris* (Less.) Baker, *Miconia cabucu* Hoehne, *Myrcia splendens* (Sw.) DC. e *Psychotria vellosiana* Benth., que somaram juntas, 33,4% da abundância total. Ao comparar as espécies das matrizes analisadas no presente estudo, notou-se que a composição e a riqueza de espécies regenerantes não diferem significativamente entre os indivíduos de *Myrsine*. As variáveis de cobertura de vegetação em *buffers* foram as únicas que responderam à composição regenerante associada, possuindo um alto valor de explicação. O descritor de cobertura do solo por herbáceas demonstrou correlação negativa com a riqueza regenerante associada. Já os descritores de abertura de dossel e altura da matriz demonstraram correlação positiva, sendo a cobertura do solo por herbáceas o maior valor de explicação.

Palavras-chave: Regeneração natural, Floresta Atlântica, Restauração ecológica, Santa Catarina.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
1.1 OBJETIVOS	11
1.1.1 Objetivo geral.....	11
1.1.2 Objetivos específicos.....	11
2 MATERIAIS E MÉTODO	13
2.1 ÁREA DE ESTUDO	13
2.2 COLETA DE DADOS	14
2.3 ANÁLISE DE DADOS	15
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
4 CONCLUSÃO.....	28
REFERÊNCIAS	29

1 INTRODUÇÃO

A colonização e desenvolvimento do Brasil está intimamente ligada a exploração da Mata Atlântica, fazendo com que pertença ao patrimônio histórico e cultural do Brasil (DEAN, 1996; SEVEGNANI; SCHROEDER, 2013). Embora seja um Bioma de riquíssima diversidade biológica, vem sendo destruído desde a chegada de europeus ao país até o presente, e hoje é um dos *hotspots* de biodiversidade com maior prioridade para conservação (MYERS et al., 2000; TONHASCA-JÚNIOR, 2005). Santa Catarina é um dos 17 estados brasileiros onde a Mata Atlântica está inserida (ALMEIDA, 2016), possuindo atualmente cerca de 27.650 km² de área de floresta no Estado (VIBRANS et al., 2013).

Extensas e intensas mudanças na paisagem foram realizadas por caçadores, coletores e, posteriormente, por sociedades agrícolas que habitavam as florestas tropicais, onde atualmente ainda são evidentes tais transformações (CHAZDON, 2012). O processo de degradação florestal resulta na perda de biodiversidade e no empobrecimento dos recursos genéticos, além de facilitar o endocruzamento, que pode levar ao declínio de diversas espécies, mesmo quando os distúrbios já cessaram (MARTINS, 2013).

Em contrapartida, a área da restauração ecológica vem avançando nas últimas décadas, com inovações nas técnicas de restauração, que possibilitam acelerar os processos naturais de regeneração florestal (MARTINS, 2012). Há também, indícios de que taxas de desmatamento vêm diminuindo devido ao aumento nas taxas de reflorestamento e regeneração natural (CHAZDON, 2012). Portanto, é de fundamental importância compreender como a sucessão ecológica atua, visto que este é o processo natural pelo qual os ecossistemas se recuperam de distúrbios (KAGEYAMA et al., 2003; DARONCO; MELO; DURIGAN, 2013).

O distúrbio gera mudança na disponibilidade de recursos dentro do ecossistema, e dependendo da competitividade e das adaptações de cada espécie, pode impulsionar ou limitar seu desenvolvimento (RODRIGUES, 2013). O tipo de perturbação, a proximidade de fontes de propágulos, a disponibilidade de agentes dispersores, os aspectos físicos e químicos do solo e as condições microclimáticas são fatores que podem influenciar na dinâmica da regeneração natural do local (DORAN; PARKIN, 1994; BROOKES, 1995; TORIOLA et al., 1998;). As espécies possuem diferentes potenciais de regeneração, dependendo do ambiente em que se encontram, podendo promover a restauração parcial ou total de um remanescente, quando eficientemente manejadas (RODRIGUES, 1999).

Comunidades que sofreram ação de distúrbios podem ser encontradas em diferentes estágios serais, que seguem uma ordem sucessional (RICKLEFS, 2003; BRANCALION; GANDOLFI; RODRIGUES, 2015). Os estágios iniciais são constituídos por espécies que estão mais adaptadas a locais com alta incidência solar, concentrando um predomínio de gramíneas e espécies pioneiras (BRANCALION; GANDOLFI; RODRIGUES, 2015). Conforme as primeiras plantas se desenvolvem no estágio inicial, modificam o ambiente de forma a facilitar a chegada de outras espécies mais exigentes em termos de sombreamento e deposição de matéria orgânica no solo, dando continuidade à sucessão até alcançar o estágio avançado e, posteriormente, o clímax. Ressalta-se que o momento em que a floresta alcança estabilidade, ou clímax, trata-se da teoria de um ambiente controlado. Como na realidade de um ambiente de floresta, mesmo em estágios avançados de sucessão, ocorrem influências de diversos distúrbios e interações ecológicas intensas, como competição de espécies e colonização, não existe um momento definido no qual a floresta alcança o clímax (REIS et al., 2003; CHAZDON, 2012; BRANCALION; GANDOLFI; RODRIGUES, 2015).

Dentre as plantas pioneiras, destacam-se as pertencentes ao gênero *Myrsine* L. (Primulaceae) (BEGNINI, 2011), amplamente distribuído em diferentes tipos de vegetação e muito frequente em áreas em início de sucessão (JUNG-MENDAÇOLLI, 2005). O gênero é representado por 25 espécies no Brasil, apresentando maior diversidade nas regiões Sudeste (21) e Sul (18) (JUNG-MENDAÇOLLI, 2005; FREITAS; KINOSHITA, 2015; FREITAS, 2017).

No Parque Estadual da Serra Furada (PAESF), localizado em Santa Catarina, é possível encontrar cinco espécies desse gênero: *Myrsine coriacea* (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult., *M. guianensis* (Aubl.) Kuntze, *M. hermogenesii* (Jung-Mend. & Bernacci) M.F.Freitas & Kin-Gouv., *M. parvula* (Mez) Otegui e *M. umbellata* Mart. (GUISLON et al., 2016; SANTOS et al., 2016). Todas são espécies pioneiras, heliófilas, perenifólias e seletivas higrófitas e que suportam ambientes degradados (SAUERESSIG, 2014). Ainda que compartilhem diversas características ecológicas e morfológicas entre si, apresentam outras características específicas que podem afetar a regeneração natural associada a estas espécies, como: distintos períodos de floração e frutificação, preferência por dispersores e formatos de copa diferentes (JUNG-MENDAÇOLLI, 2005).

Por crescerem isoladas em clareiras, essas espécies têm a capacidade de abrigar sementes de espécies lenhosas nos limites das áreas de suas copas (NADKARNI; HABER, 2009). Além disso, essas espécies desenvolvem frutos carnosos e podem servir de poleiros

naturais e fontes de recursos alimentares atraindo aves frugívoras, que são capazes de transportar sementes de outras espécies, contribuindo para o aceleração do processo sucessional (BAUER et al., 2012; FREITAS; KINOSHITA, 2015).

Uma das metodologias mais eficientes para a recuperação de áreas degradadas é o plantio de árvores que produzem frutos carnosos (WHITAKER; JONES, 1994; RECH et al., 2015), dessa forma, o conjunto de características das espécies de *Myrsine* presentes no PAESF, demonstram que podem ser elementos importantes no processo de restauração ecológica.

Diversos estudos bioquímicos sobre metabólitos secundários produzidos por espécies de *Myrsine* já foram realizados (LI; MCLAUGHLIN, 1989; BLOOR; QI, 1994; ZHONG et al., 1997; 1999; GITHIORI et al., 2002; BACCARIN, 2011). No entanto, estudos que abordem a relação da comunidade vegetal associada às espécies deste gênero são escassos, gerando uma lacuna a ser preenchida. Considerando a dinâmica e variabilidade das interações da regeneração natural com o estrato arbóreo são necessários também estudos que considerem as condições edáficas, ecológicas e paisagísticas, a fim de conhecer melhor as relações interespecíficas e os processos responsáveis pela regeneração natural. Dessa forma é possível contribuir para um maior conhecimento a respeito da ecologia vegetal, do manejo de áreas protegidas e da restauração ecológica, podendo ser um importante objeto de estudo a ser utilizado.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

- ✓ Analisar a influência do gênero *Myrsine* no estabelecimento de espécies arbóreas e arborescentes, regenerantes em área alterada, no Parque Estadual da Serra Furada, Sul do Brasil.

1.1.2 Objetivos específicos

- ✓ Conhecer as espécies arbóreas e arborescentes regenerantes sob as copas de *Myrsine* spp.;
- ✓ Avaliar a composição da regeneração natural de espécies arbóreas e arborescentes sob a copa das diferentes espécies de *Myrsine*;

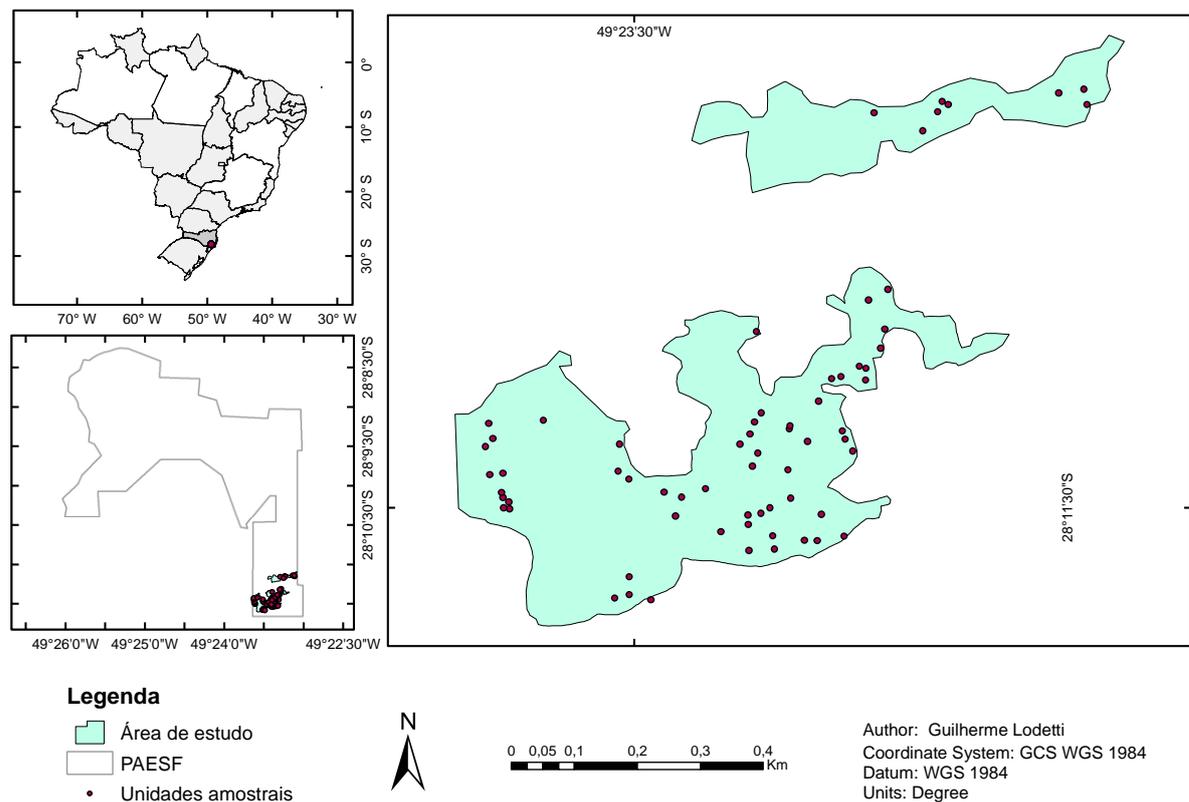
- ✓ Avaliar o efeito de diferentes descritores sobre a riqueza da comunidade regenerante sob a copa de *Myrsine* spp.

2 MATERIAIS E MÉTODO

2.1 ÁREA DE ESTUDO

O presente estudo foi realizado no Parque Estadual da Serra Furada (PAESF) constituindo uma Unidade de Conservação de Proteção Integral localizada no sul do estado de Santa Catarina (Figura 1), abrangendo os municípios de Orleans e Grão Pará ($28^{\circ}20' S$ e $49^{\circ}20' O$). O PAESF, pertencente ao bioma Mata Atlântica, possui vegetação de Floresta Ombrófila Densa Montana (FATMA, 2010). Segundo classificação de Köppen, o clima é subtropical úmido, sem estação seca definida, com verões quentes (Cfa).

Figura 1 – Localização do Parque Estadual da Serra Furada, entre os municípios de Grão Pará e Orleans no estado de Santa Catarina, com detalhe da área de estudo, ano de 2018.



Fonte: Próprio autor.

O parque recebeu muitas interferências desde 1890, quando se iniciou a colonização e ocupação da atual área por imigrantes europeus. Vieram de outras regiões do estado de Santa Catarina, com incentivo do governo ou de empresas privadas, a fim de produzirem alimento a partir de atividades agropecuárias para abastecimento do mercado interno (SELAU, 2009;

FATMA, 2010). Dessa forma, grandes porções de terra foram desmatadas para a implantação de plantações e criação de gado. Além disso, havia um forte comércio madeireiro, que fomentava a retirada de diversas espécies nativas (DALL'ALBA, 2003).

Além das áreas mais conservadas do parque, há também em seu entorno, plantações de *Eucalyptus* spp e *Pinus* spp., resultado do processo de florestamento com essas espécies a partir do ano de 1970. Atualmente, algumas áreas possuem atividade de fumicultura e pastagem para gado (GUISLON, 2017). Muitas dessas pastagens foram abandonadas a partir da realização de ações de conservação, caso da presente área de estudo, que foi abandonada em 2007 e se encontra em estágios inicial e médio de regeneração natural (Figura 1).

2.2 COLETA DE DADOS

As amostras foram coletadas em área em estágio inicial e médio de regeneração natural (Figura 2), onde foram amostrados os indivíduos do gênero *Myrsine* que possuem diâmetro à altura do peito (DAP) > 5 cm, e estes foram referenciados como “matrizes”. Sob cada matriz, tomando como ponto central o tronco, foram delimitadas parcelas de 4 × 4 m. Em cada parcela foram amostrados os indivíduos arbóreos e arborescentes regenerantes com altura > 50 cm, medindo-se a altura e o diâmetro a altura do solo (DAS) dos indivíduos.

Para a determinação das famílias botânicas foi utilizado o *Angiosperm Phylogeny Group IV* (APG, 2016) e o *Pteridophyte Phylogeny Group I* (PPG, 2016). Os nomes científicos foram consultados na Flora do Brasil (FLORA DO BRASIL 2020 em construção, 2018).

Figura 2 - Aspecto geral da área de estudo, em estágio inicial de sucessão ecológica.



Fotos: Renato Colares (2018).

2.3 ANÁLISE DE DADOS

Foram calculados os descritores de riqueza, abundância, equitabilidade de Pielou (J) e área basal da regeneração natural segundo as espécies de *Myrsine*. Comparou-se os valores de riqueza, abundância e área basal das espécies regenerantes segundo as espécies de matriz por meio do teste Kruskal-Wallis (HOLLANDER; WOLFE; CHICKEN, 2013).

Para avaliar a relação entre as matrizes e os indivíduos regenerantes associados, os dados foram plotados em uma rede de interação quantitativa segundo a área basal estimada em $m^2 \cdot ha^{-1}$ (dominância absoluta). Na rede foram considerados apenas os indivíduos regenerantes com altura inferior a 4 m, a fim de diminuir a interferência nas análises geradas por espécies de maior área basal.

Para avaliar o efeito de diferentes variáveis sobre a composição da comunidade regenerante associada foi utilizada a Análise de Variância Multivariada Permutacional (PERMANOVA), segundo a dissimilaridade de Bray-Curtis e 999 permutações (BRAY; CURTIS, 1957; ANDERSON, 2001). As variáveis avaliadas foram: os descritores de altura e área basal da matriz, a espécie de matriz, a cobertura do solo por herbáceas, a abertura de dossel e a cobertura de vegetação em *buffers* de 50, 100, 150, 200, 250 e 300 metros. Para determinar a cobertura de herbáceas, mediu-se a área em metros quadrados que as plantas herbáceas ocupavam dentro de cada parcela, e então, transformado o valor em porcentagem. Para estabelecer a abertura de dossel (Figura 3) foram tiradas fotos hemisféricas das copas das árvores matrizes, sendo estas, analisadas no software Gap Light Analyzer 2.0 (FRAZER et al., 1999). Foram calculados os índices de correlação de Spearman para avaliar a relação entre área basal das espécies com as variáveis significativas da análise citada acima.

Figura 3 - Fotos hemisféricas de matrizes analisadas, utilizadas para quantificar a abertura de dossel.



Fotos: Próprio autor (2018).

Para avaliar o efeito das variáveis sobre a riqueza das espécies regenerantes, foram utilizados Modelos Lineares Generalizados para dados com distribuição de Poisson e função de ligação logarítmica. Todos os índices e análises foram calculados no *software* R, a partir dos pacotes “bipartite” e “vegan” (DORMANN et al., 2009; OKSANEN et al., 2017; R CORE TEAM, 2017).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram amostrados como matrizes 31 indivíduos de *Myrsine coriacea*, 24 de *M. umbellata* e 15 de *M. parvula* (Tabela 1). Dentre as espécies de matrizes, *M. parvula* apresentou as matrizes com maior número de espécies regenerantes associadas e a maior área basal de espécies regenerantes (Fonte: Próprio autor).

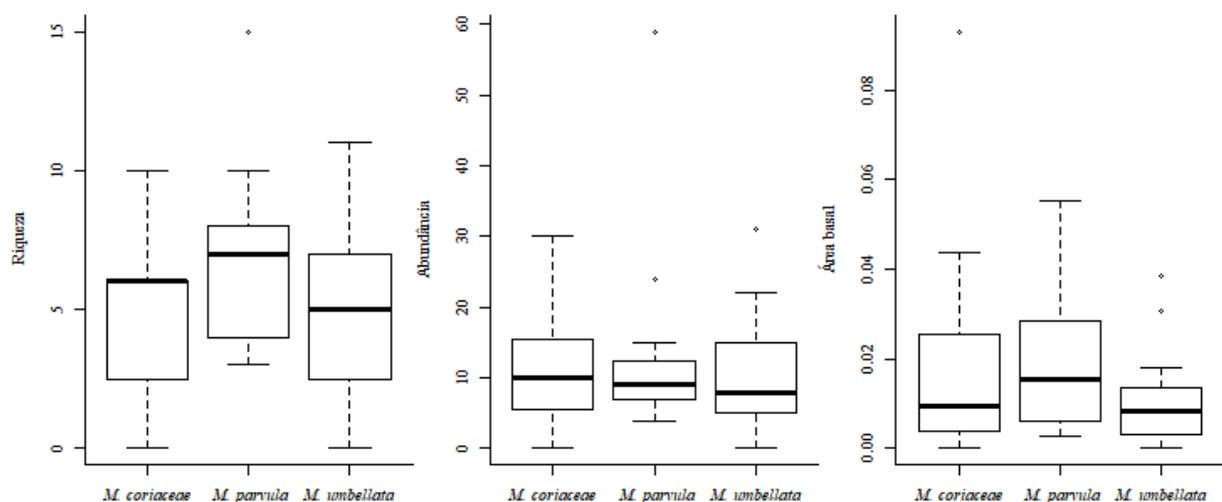
Figura 4). *Myrsine coriacea* apresentou a segunda maior área basal de espécies regenerantes, mesmo possuindo as matrizes com o maior valor de abundância média e o segundo maior valor de riqueza. *Myrsine umbellata* obteve as matrizes com os menores índices de riqueza média por matriz, de área basal média de indivíduos regenerantes e de equitabilidade.

Tabela 1 – Número de unidades amostrais (UA), riqueza média (S), abundância média (Abn), equitabilidade (J) e área basal (Abi) de indivíduos arborescentes regenerantes em relação as matrizes amostradas na Floresta Ombrófila Densa Montana do Parque Estadual da Serra Furada, Sul de Santa Catarina.

Espécie	UA	S	Abn	J	Abi
<i>Myrsine coriacea</i>	31	4,87	16,6	0,56	10,42
<i>Myrsine parvula</i>	15	6,66	11,87	0,57	12,83
<i>Myrsine umbellata</i>	24	4,83	12,54	0,54	6,33

Fonte: Próprio autor.

Figura 4 – Comparação entre as matrizes de *Myrsine coriacea*, *M. parvula* e *M. umbellata* em relação à riqueza, abundância e área basal de espécies regenerantes associadas na Floresta Ombrófila Densa Montana do Parque Estadual da Serra Furada, Sul de Santa Catarina.

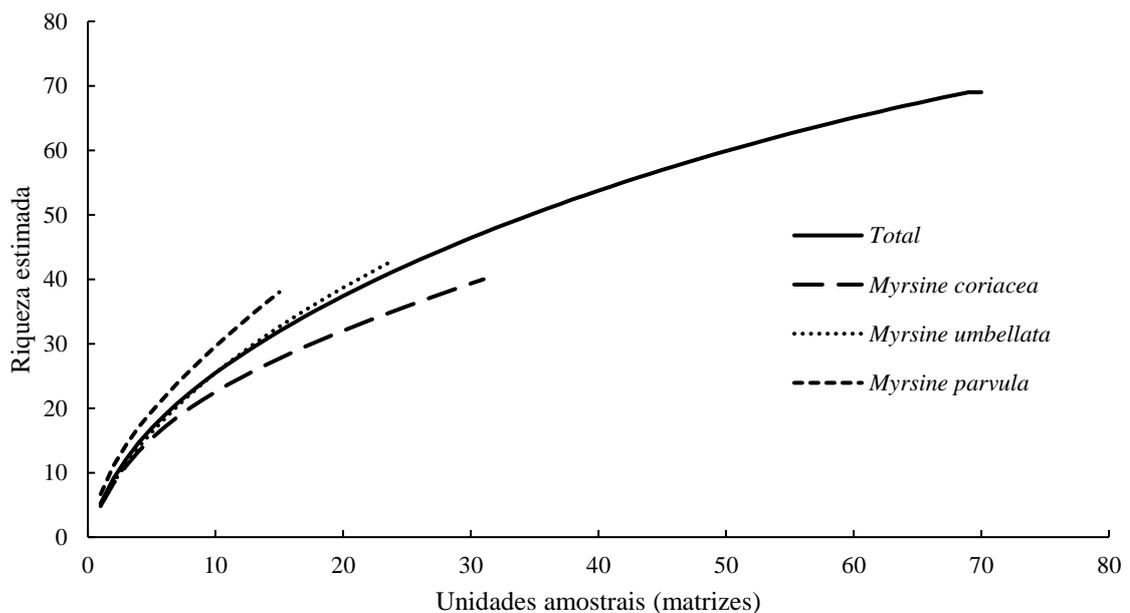


Fonte: Próprio autor.

Myrsine coriacea pode ser encontrada com flores e frutos em todos os meses do ano, já *M. umbellata*, é encontrada com flores de março a dezembro e com frutos entre julho e fevereiro. *Myrsine parvula*, floresce de agosto a março, frutificando de novembro a maio (JUNG-MENDAÇOLLI, 2005; WANDERLEY et al., 2005). Alguns fatores como as condições em que as sementes germinam ou a competição intraespecífica, podem determinar o desenvolvimento dessas espécies, gerando indivíduos com diferentes biomassas, densidade ou abundância (POORTER; van der WERF 1998; KLIPEL, 2016; DAL RI et al., 2017). As diferentes características de desenvolvimento, polinização e floração das três espécies analisadas podem influenciar na dinâmica de regeneração das espécies associadas (RODRIGUES, 2013), estando assim, relacionadas às diferenças encontradas nos valores de riqueza de espécies regenerantes, na abundância e na equitabilidade. Ainda que apresentem diferentes valores destas variáveis, não foram encontradas diferenças estatísticas nesses atributos entre as espécies de matriz ($p > 0,05$).

A curva de rarefação apresentou forte inclinação demonstrando que as espécies não foram suficientemente amostradas (Figura 5). Ratifica-se ainda que tal resultado não compromete as discussões referente as espécies mais abundantes, que devido à alta frequência possibilitam análises mais confiáveis quanto as interações com as variáveis analisadas.

Figura 5 – Curva de rarefação de amostras das matrizes de *Myrsine coriacea*, *M. parvula* e *M. umbellata* na Floresta Ombrófila Densa Montana do Parque Estadual da Serra Furada, Sul de Santa Catarina.



Fonte: Próprio autor.

Foram amostrados 935 indivíduos regenerantes, distribuídos em 67 espécies e 30 famílias (Tabela 2). As maiores riquezas foram encontradas nas famílias Asteraceae (11 espécies), Melastomataceae (7), Rubiaceae (6) e Myrtaceae (5). Asteraceae é a família com maior riqueza dentro das angiospermas, sendo que muitas possuem características pioneiras e se adaptam bem em estágios iniciais de sucessão ecológica, além de possuírem dispersão anemocórica (VERDI et al., 2005; FUNK et al., 2009), corroborando com a maior riqueza amostrada deste grupo no presente estudo.

Tabela 2 - Espécies arbóreas amostradas sob as copas de *Myrsine coriacea* (Mcor), *M. parvula* (Mpar) e *M. umbellata* (Mumb) em relação a abundância (Abn), grupo ecológico (GEco) e síndromes de dispersão (SD) na regeneração natural da Floresta Ombrófila Densa Montana do Parque Estadual da Serra Furada, Sul de Santa Catarina, onde: anemocórica (An), autocórica (Au) e zoocórica (Z); grupo ecológico (GEco), onde, pioneira (Pio), secundária inicial (Sin), secundária tardia (Sta) e clímax (Cli).

Família/Espécie	Mcor	Mpar	Mumb	Abn	GEco	SD
Annonaceae						
<i>Xylopia brasiliensis</i> Spreng.	X	X	X	9	Sta	Zo
Apocynaceae						
<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A.DC.			X	6	Sin	Zo
Areaceae						
<i>Euterpe edulis</i> Mart.		X	X	3	Cli	Zo
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	X		X	10	Sta	Zo
Asteraceae						
<i>Austroeuatorium inulaefolium</i> (Kunth) R.M.King & H.Rob.	X	X	X	3	Pio	An
<i>Baccharis calvescens</i> DC.		X	X	2	Pio	An
<i>Baccharis dentata</i> (Vell.) G.M.Barroso	X			1	Pio	An
<i>Baccharis oreophila</i> Malme	X	X	X	2	Pio	An
<i>Baccharis semiserrata</i> DC.	X	X	X	4	Pio	An
<i>Baccharis uncinella</i> DC.			X	1	Pio	An
<i>Piptocarpha angustifolia</i> Dusén ex Malme		X	X	1	Pio	An
<i>Piptocarpha axillaris</i> (Less.) Baker	X	X	X	88	Pio	An
<i>Symphypappus itatiayensis</i> (Hieron.) R.M.King & H.Rob.	X		X	4	Pio	An
<i>Vernonanthura discolor</i> (Spreng.) H.Rob.	X	X	X	26	Pio	An
<i>Vernonanthura tweediana</i> (Baker) H.Rob.	X		X	11	Pio	An
Bignoniaceae						
<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	X	X	X	2	Pio	An
Burseraceae						
<i>Protium kleinii</i> Cuatrec.			X	1	Cli	Zo
Cannabaceae						
<i>Celtis</i> sp.		X	X	1	Pio	Zo
Clethraceae						

Família/Espécie	Mcor	Mpar	Mumb	Abn	GEco	SD
<i>Clethra scabra</i> Pers.	X	X	X	7	Pio	An
Cunoniaceae						
<i>Lamanonia ternata</i> Vell.	X			2	Pio	An
Cyatheaceae						
<i>Cyathea phalerata</i> Mart.	X		X	3	-	-
Erythroxylaceae						
<i>Erythroxylum argentinum</i> O.E.Schulz			X	1	Pio	Zo
Euphorbiaceae						
<i>Actinostemon concolor</i> (Spreng.) Müll.Arg.			X	7	Sta	Au
<i>Alchornea sidifolia</i> Müll.Arg.	X	X	X	7	Sin	Zo
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	X	X	X	15	Sin	Zo
<i>Croton celtidifolius</i> Baill			X	1	Sin	Au
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong		X	X	1	Pio	Au
Fabaceae						
<i>Dalbergia frutescens</i> (Vell.) Britton	X			3	Sta	Na
<i>Mimosa bimucronata</i> (DC.) Kuntze	X			1	Sta	Au
Lamiaceae						
<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenk	X			1	Sin	Zo
Lauraceae						
<i>Aiouea saligna</i> Meisn.	X			2	Sin	Zo
<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F.Macbr.		X	X	2	Sta	Zo
<i>Nectandra oppositifolia</i> Nees	X	X	X	10	Sta	Zo
Melastomataceae						
<i>Miconia cabucu</i> Hoehne	X	X	X	57	Pio	Zo
<i>Miconia latecrenata</i> (DC.) Naudin	X			3	Sin	Zo
<i>Miconia ligustroides</i> (DC.) Naudin			X	1	Pio	Zo
<i>Miconia pusilliflora</i> (DC.) Naudin	X			1	Sta	Zo
<i>Miconia valtheri</i> Naudin			X	1	Sta	Zo
<i>Tibouchina pilosa</i> Cogn.	X	X	X	2	Pio	Au
<i>Tibouchina sellowiana</i> Cogn.	X	X	X	97	Pio	Au
Meliaceae						
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	X			1	Sta	Zo
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.		X	X	1	Sta	Zo
Monimiaceae						
<i>Mollinedia</i> sp.	X	X	X	13	-	Zo
Myrtaceae						
<i>Campomanesia reitziana</i> D.Legrand	X		X	4	Sin	Zo
<i>Myrcia brasiliensis</i> Kiaersk.		X	X	2	Sta	Zo
<i>Myrcia pubipetala</i> Miq.			X	1	Sta	Zo
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	X	X	X	38	Sin	Zo
<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	X	X	X	5	Sta	Zo
Nyctaginaceae						
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz			X	5	Sin	Zo

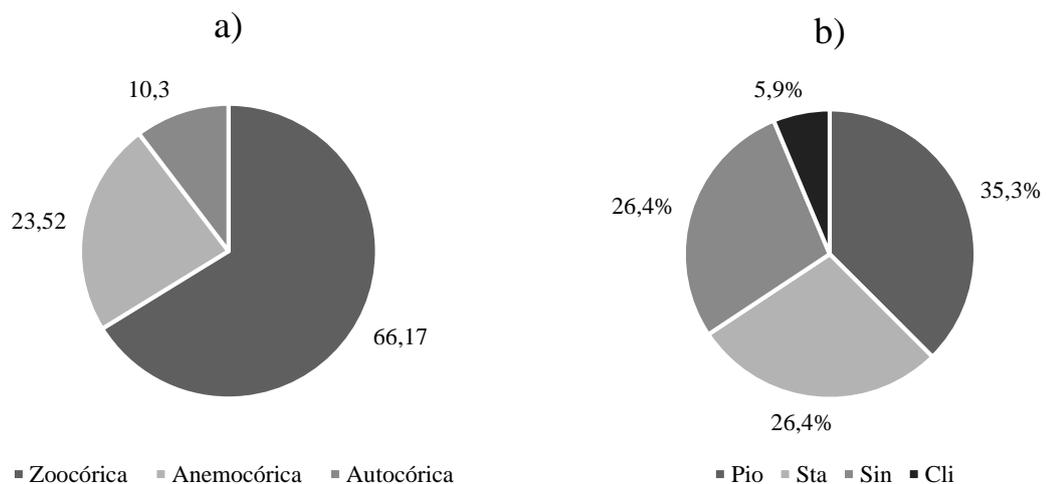
Família/Espécie	Mcor	Mpar	Mumb	Abn	GEco	SD
Peraceae						
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Baill.		X	X	4	Sta	Zo
Phyllanthaceae						
<i>Hyeronima alchorneoides</i> Allemão	X		X	2	Sin	Zo
Piperaceae						
<i>Piper aduncum</i> L.	X	X	X	3	Sin	Zo
Primulaceae						
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	X	X	X	227	Pio	Zo
<i>Myrsine parvula</i> (Mez) Otegui	X	X	X	36	Sin	Zo
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	X	X	X	113	Sin	Zo
Rubiaceae						
<i>Cordia concolor</i> (Cham.) Kuntze	X		X	2	Cli	Zo
<i>Coussarea contracta</i> (Walp.) Müll.Arg.		X	X	4	Pio	Zo
<i>Faramea montevidensis</i> (Cham. & Schltdl.) DC.			X	1	Cli	Zo
<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Schult		X	X	4	Sin	Zo
<i>Psychotria suterella</i> Müll.Arg.	X	X	X	13	Sta	Zo
<i>Psychotria vellosiana</i> Benth.	X	X	X	34	Sta	Zo
Salicaceae						
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.			X	2	Sin	Zo
Sapindaceae						
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.		X	X	1	Sin	Zo
<i>Matayba intermedia</i> Radlk.			X	2	Pio	Zo
Solanaceae						
<i>Solanum variabile</i> Mart.		X	X	1	Sin	Zo
Theaceae						
<i>Laplacea fruticosa</i> (Schrad.) Kobuski			X	1	Sta	An
Urticaceae						
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul		X	X	1	Pio	Zo
<i>Coussapoa microcarpa</i> (Schott) Rizzini		X	X	2	Sin	Zo

Fonte: Próprio autor.

As espécies com síndrome de dispersão zoocórica foram mais representativas em riqueza, com 44 espécies amostradas (67%), seguida por 16 espécies anemocóricas (24%) e 6 autocóricas (9%). Por ser um levantamento de regeneração natural associado a espécies zoocóricas pode-se explicar a grande representatividade deste grupo (Figura 66), visto que três das quatro famílias mais ricas no presente estudo (Melastomataceae, Rubiaceae e Myrtaceae), foram representadas predominantemente por espécies com síndrome de dispersão zoocórica (SOBRAL, 2003; MELHEM et al., 2007; COLONETTI et al., 2009), além de ser o tipo de dispersão mais encontrada em florestas tropicais e no PAESF (MORELLATO et al., 2000; GUISLON, 2017).

Quanto ao grupo ecológico, foram amostradas 25 espécies pioneiras (38%), 18 espécies secundárias iniciais (28%) e 18 secundárias tardias (28%) (Figura 6). O menor valor de riqueza foi observado no grupo das espécies clímax, que representaram 5 espécies (6%) amostradas.

Figura 6 – Riqueza de espécies arbóreas amostradas na área de estudo na Floresta Ombrófila Densa Montana do Parque Estadual da Serra Furada, Sul de Santa Catarina, segundo o grupo ecológico (a) e a síndrome de dispersão (b).



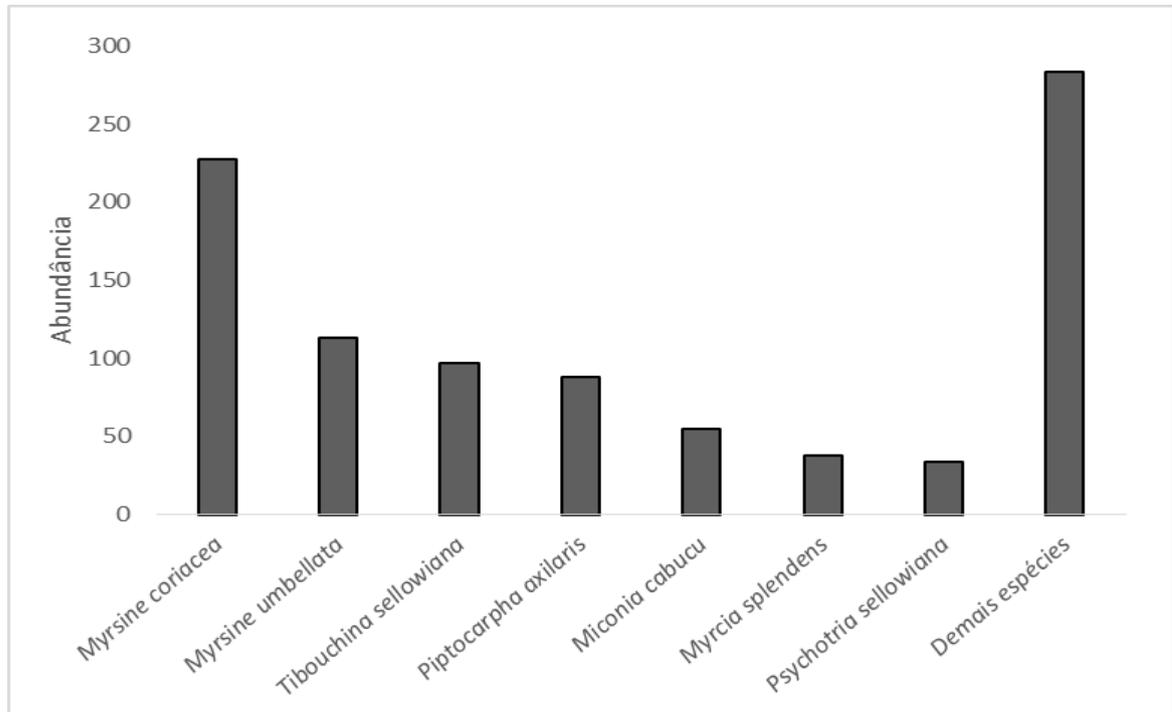
Fonte: Próprio autor.

A área amostral do estudo encontra-se nos estágios inicial e médio de regeneração natural, a partir de avaliações realizadas com base no histórico de uso do solo, fato que explica o maior número de espécies pioneiras amostradas, bem como o número de secundárias iniciais quando comparado às espécies tardias e clímax, corroborando com diversos estudos realizados em Floresta Atlântica em estágio inicial e médio de regeneração natural (SCHORN; GALVÃO, 2006; COLARES, 2016; GUISLON, 2017).

Dentre as espécies regenerantes, *Myrsine coriacea* e *M. umbellata* foram as mais abundantes, correspondendo juntas a 36% dos indivíduos inventariados. *Tibouchina sellowiana*, *Piptocarpha axilaris*, *Miconia cabucu*, *Myrcia splendens* e *Psychotria vellosiana*, somaram juntas, 33% da abundância total. Portanto, as sete espécies mais abundantes representaram 69% da abundância da regeneração natural, corroborando com a baixa equitabilidade observada na comunidade amostrada (Figura 7). Tal resultado era esperado, uma vez que estágios iniciais de regeneração possuem uma menor riqueza, sendo dominados por árvores pioneiras (CHAZDON, 2016). Além disso, *M. coriacea* e *M. umbellata* dominam o estrato arbóreo da área (COLARES, 2016; GUISLON, 2017), e por serem as matrizes

analisadas no presente estudo, demonstraram uma maior número quantidade de indivíduos regenerando sob suas copas.

Figura 7 – Espécies arbóreas mais abundantes amostradas na regeneração natural na Floresta Ombrófila Densa Montana do Parque Estadual da Serra Furada, Sul de Santa Catarina.



Fonte: Próprio autor.

A única variável que obteve relação significativa sobre a composição de espécies regenerantes, foi a cobertura de vegetação de entorno nos *buffers* avaliados (**Erro! Autoreferência de indicador não válida.**). Dentre os *buffers* avaliados, a cobertura de vegetação no entorno a 200 m foi o melhor descritor, com valor R^2 de 0,34.

Tabela 3 - Relação das variáveis altura, área basal, cobertura de herbáceas, abertura de dossel (canopy), *buffer* de 50 m (b050), *buffer* de 100 m (b100), *buffer* de 150 m (b150), *buffer* de 200 m (b200), *buffer* de 250 m (b250) e *buffer* de 300 m (b300) com a composição arbórea regenerante na Floresta Ombrófila Densa Montana do Parque Estadual da Serra Furada, Sul de Santa Catarina. Onde: Grau de Liberdade (GL); Coeficiente de determinação (R²); Probabilidade de significância (p).

Parâmetro	GL	F	R ²	p
Espécies	2	1,987	0,055	0,092
Altura	1	1,102	0,015	0,302
Área basal	1	1,013	0,015	0,481
Cobertura de herbáceas	1	2,591	0,036	0,081
Abertura de dossel	1	1,891	0,027	0,148
b050	1	9,711	0,124	0,001
b100	1	18,865	0,211	0,001
b150	1	28,647	0,296	0,001
b200	1	35,906	0,345	0,001
b250	1	34,479	0,336	0,001
b300	1	31,500	0,316	0,001

Fonte: Próprio autor.

Um fator importante para a dinâmica da regeneração natural é a distância da fonte de propágulos, determinando uma maior densidade de indivíduos no estrato regenerante, além disso, a abundância e ocupação das espécies em ambientes em fase de regeneração, tem correlação positiva com a abundância dessas espécies em manchas florestais próximas (ENGEL; PARROTTA, 2008; DARONCO et al., 2013). Maiores proximidades com remanescentes de florestas nativas possuem relação também, com a dominância absoluta e DAP das espécies, bem como, no aumento do número de indivíduos clímax no estrato arbóreo e na redução de pioneiros e secundários iniciais (SCHAADT; VIBRANS, 2015). Dessa forma, áreas com maior cobertura florestal permitem a existência e sobrevivência de florestas mais conservadas, demonstrando assim, fundamental importância da proximidade entre as áreas objeto da regeneração natural com as florestas matrizes (MARTINS et al, 2014). Por outro lado, áreas mais fragmentadas e distantes da vegetação de entorno, possuem maior efeito de borda, e como consequência, uma composição diferente de espécies se forma, gerando diferentes estruturas de comunidade (GODEFROID; KOEDAM, 2003).

Existem diversos fatores que podem influenciar no estabelecimento de espécies regenerantes e muitos destes não foram mensurados no presente estudo. Fatores referentes a composição química das espécies regenerantes e a dinâmica da competição, as interações ecológicas com os polinizadores e com os dispersores presentes, bem como, a composição e

distribuição de espécies nas áreas de entorno e variações topográficas são importantes variáveis que determinam a regeneração (GUREVITCH et al., 2009). Fato que pode explicar a falta de correlação entre as outras variáveis em relação às espécies regenerantes.

Apesar das espécies de matriz analisadas possuírem características de desenvolvimento diferenciados, elas apresentam características morfológicas e ecológicas semelhantes (WANDERLEY et al., 2005; SAUERESSIG, 2014), podendo assim, selecionar as mesmas espécies em relação a sucessão ecológica, demonstrando grande similaridade em relação à composição de regenerantes associadas.

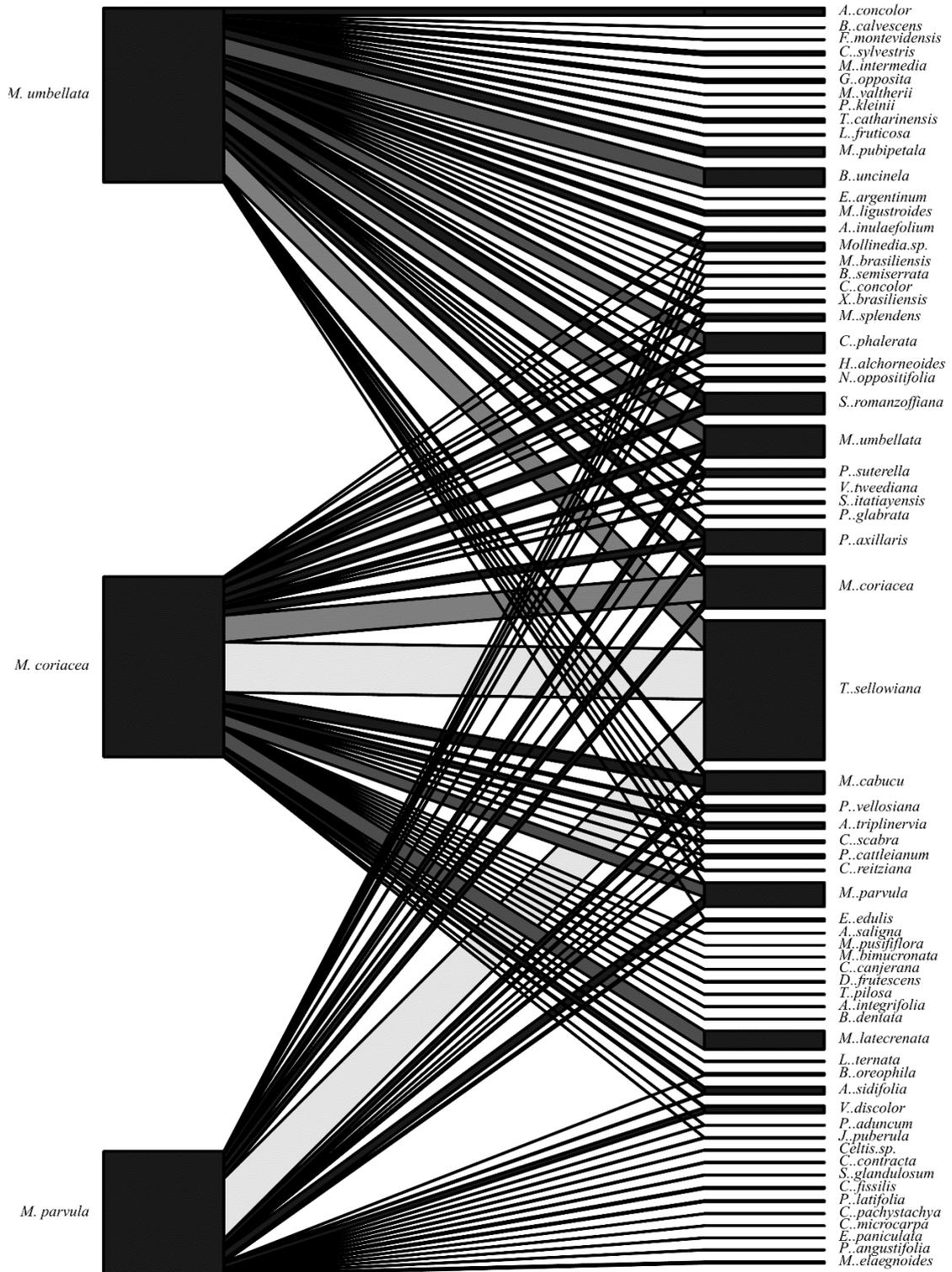
Os indivíduos amostrados de *T. sellowiana* obtiveram área basal três vezes maior quando comparado a *M. coriacea*, apesar de *M. coriacea* ter apresentado mais do que o dobro de indivíduos regenerantes. O resultado se deve às características morfológicas de *T. sellowiana*, que por ter hábito arbustivo, desenvolve indivíduos de menor porte, porém, com maior diâmetro da altura do solo.

Aiouea saligna, *Miconia pusiliflora*, *Mimosa bimucronata*, *Cabrlea canjerana*, *Dalbergia frutescens*, *Tibouchina pilosa*, *Aegiphilla integrifolia*, *Baccharis dentata*, *Lamanonia ternata* e *Miconia latecrenata* foram encontradas exclusivamente sob as copas de *M. coriacea*, com destaque à última, que apresentou uma grande área basal de indivíduos regenerantes (Figura 8).

Myrsine umbellata estabeleceu relação exclusiva com *Actinostemon concolor*, *Baccharis calvescens*, *Faramea montevidensis*, *Casearia sylvestris*, *Matayba intermedia*, *Guapira opposita*, *Miconia valtherii*, *Protium kleinii*, *Tabernomontana catharinensis* *Laplacea fruticosa*, *Myrcia pubipetala*, *Erythroxylum argentinum*, *Miconia ligustroides* e *Baccharis uncinella* esta última, obtendo o maior valor de área basal.

As espécies exclusivas de *M. parvula* foram *Celtis* sp., *Cousarea contracta*, *Sapium glandulosum*, *Cedrela fissilis*, *Posoqueria latifolia*, *Cecropia pachystachya*, *Coussapoa microcarpa*, *Endlicheria paniculata*, *Piptocarpha angustifolia* e *Matayba eleganoides*.

Figura 8 – Rede de interações entre os indivíduos regenerantes com altura < 4 m e as matrizes de *Myrsine coriacea*, *M. parvula* e *M. umbellata* na Floresta Ombrófila Densa Montana do Parque Estadual da Serra Furada, Sul de Santa Catarina.



Fonte: Próprio autor.

Apenas as variáveis de altura, abertura de dossel e cobertura de herbáceas demonstraram relação significativa com a riqueza de espécies regenerantes (Tabela 4). Destas, a variável com maior poder de explicação foi a cobertura do solo por herbáceas, que apresentou valor Pseudo-R² de 0,25. Em função da alta capacidade de competição e sombreamento, as herbáceas interferem no desenvolvimento do estrato regenerante, demonstrando uma correlação negativa entre a cobertura de herbáceas no solo e a riqueza de espécies regenerantes (BRANCALION; GANDOLFI; RODRIGUES, 2015), como observado no presente estudo.

Tabela 4 - Relação das variáveis área basal, altura, cobertura de herbáceas (Herbáceas), abertura de dossel, *buffer* de 50 m (b050), *buffer* de 100 m (b100), *buffer* de 150 m (b150), *buffer* de 200 m (b200), *buffer* de 250 m (b250) e *buffer* de 300 m (b300) com a riqueza de espécies arbóreas regenerantes na Floresta Ombrófila Densa Montana do Parque Estadual da Serra Furada, Sul de Santa Catarina.

Variável	Estimate	z value	Pr(> z)	R2
Área basal	-0,578	-0,771	0,44	0,01
Altura	0,079	2,792	0,01	0,06
b050	5,75E-05	1,872	0,06	0,03
b100	1,12E-05	1,490	0,14	0,02
b150	3,09E-06	0,894	0,37	0,01
b200	1,61E-06	0,778	0,44	0,00
b250	7,52E-07	0,498	0,62	0,00
b300	9,84E-07	0,876	0,38	0,01
Abertura de dossel	-0,008	-2,031	0,04	0,03
Herbáceas	-1,215	-5,868	0,00	0,25

Fonte: Próprio autor.

O processo de facilitação proporcionado pelas plantas pioneiras é de fundamental importância para a continuidade da sucessão ecológica, dessa forma, a produção de sombra por essas plantas fazem com que mais espécies possam colonizar o local (GUREVITCH, 2009). Apesar de existirem muitos fatores que influenciem no crescimento das plantas, tanto pioneiras como regenerantes (TORIOLA et al., 1998), uma maior altura pode estar relacionada a um tempo maior de desenvolvimento. Sendo assim, espécies que estão a mais tempo colonizando uma área em estágio inicial, tendem a atrair mais espécies para a área, dando sequência à sucessão, visto que áreas em estágio médio, possuem indivíduos pioneiros mais velhos e maior riqueza de espécies arbóreas (CHAZDON, 2012).

4 CONCLUSÃO

A comunidade regenerante associada às espécies de *Myrsine* na área de estudo apresentou elevada riqueza, com destaque para as espécies pioneiras *Myrsine coriacea*, *M. umbellata*, *Tibouchina sellowiana*, *Piptocarpha axilaris*, *Miconia cabucu*, *Myrcia splendens* e *Psychotria vellosiana*, que obtiveram os maiores valores de abundância e frequência, dominando o estrato regenerante.

Ao comparar as espécies de matriz analisadas no presente estudo, notou-se que a composição e a riqueza de espécies regenerantes não diferem significativamente entre os indivíduos das três matrizes, demonstrando grande semelhança em relação às funções exercidas na sucessão ecológica pelas espécies de *Myrsine*.

As variáveis de cobertura de vegetação em *buffers* de 50, 100, 150, 200, 250 e 300 m foram as únicas que responderam positivamente à composição regenerante associada, possuindo um alto valor de explicação. Ressalta-se a necessidade da realização de ações de conservação voltadas aos remanescentes de florestas nativas, visto que esta variável é de extrema importância para a manutenção dos processos de regeneração natural.

Os descritores de cobertura do solo por herbáceas, abertura de dossel e altura da matriz demonstraram correlação com a riqueza regenerante associada, sendo o primeiro com o maior valor de explicação.

É notável que a variabilidade das interações da regeneração natural com o estrato arbóreo, além de diversos outros fatores ecológicos, tem fundamental importância no estabelecimento de espécies regenerantes. Dessa forma, o presente estudo pôde contribuir para um maior conhecimento a respeito da dinâmica da sucessão ecológica e das relações interespecíficas responsáveis pelos processos de regeneração natural.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, D. S. **Recuperação ambiental da Mata Atlântica**. 3. ed. Ilhéus: Editus, 2016. 200 p.
- ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2014.
- ANDERSON, M. J. A new method for non-parametric multivariate analysis of variance. **Austral Ecology**, v. 26, n. 1, p. 32-46, 2001.
- ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP (APG). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 181, p. 1-20, 2016.
- BEGNINI, R. M. **Chuva de sementes, dispersores e recrutamento de plântulas sob as copas de *Myrsine coriacea*, uma espécie arbórea pioneira no processo de sucessão secundária da Floresta Ombrófila Densa**. 2011. 109 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.
- BLOOR, S. J.; QI, L. Cytotoxic saponins from New Zeland *Myrsine* species. **Natural Products**, v. 57, n. 10, p. 1354-1360, 1994.
- BRANCALION, P. H. S.; GANDOLFI, S.; RODRIGUES, R. R. **Restauração florestal**. São Paulo: Oficina de Textos, 2015. 432 p.
- BRAY, J. R.; CURTIS, J. T. An Ordination of the Upland Forest Communities of Southern Wisconsin. **Ecological Monographs**, v. 27, n. 4, p. 325-349, 1957.
- BROOKES, P. C. The use of microbial parameters in monitoring soil pollution by heavy metals. **Biol. Fert. Soils**, n. 19, p. 269-279, 1995.
- CHAZDON, R. L. Regeneração de florestas tropicais. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Ciências Naturais**, v. 7, n. 3, p. 195-218, 2012.
- CHAZDON, R.L. **Renascimento de Florestas: regeneração na era do desmatamento**. São Paulo. Oficina de Textos, 2016.
- COLARES, Renato. **SUCESSÃO SECUNDÁRIA EM ANTIGAS ÁREAS DE PASTAGEM NO PARQUE ESTADUAL DA SERRA FURADA, SUL DE SANTA CATARINA**. 2016. 48 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Biológicas, Universidade do Extremo Sul Catarinense (unesc), Criciúma, 2016.
- COLLONETTI, S. et al. Florística e estrutura fitossociológica em Floresta Ombrófila Densa Submontana na Barragem do Rio São Bento, Siderópolis, Estado de Santa Catarina. **Biological Sciences**, v. 31, n. 4, p.397-405, 2009.
- DALL'ALBA, J. L. **Pioneiros nas terras dos condes**. Orleans: Grafica do Lelo, 2003.

- DARONCO, C.; MELO, A. C. G.; DURIGAN, G. Ecosystema em restauração versus ecossistema de referência: estudo de caso da comunidade vegetal de mata ciliar em região de Cerrado, Assis, SP, Brasil. **Hoehnea**, v. 40, n. 3. p. 485-498, 2013.
- DEAN, W. **A ferro e fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira**. São Paulo: Schwarcz, 1996. 484 p.
- DORAN, J. W.; PARKIN, T. B. Defining and assessing soil quality. In: DORAN, J. W.; COLEMAN, D. C.; BEZDICEK, D. F.; STEWART, B. A. (Ed.). **Defining soil quality for a sustainable environment**. Madison: Soil Science Society of America, 1994. p. 3-21.
- DORMANN, C. F.; FRÜND, J.; BLÜTHGEN, N.; GRUBER, B. Indice, graps and Null Models: Analyzing bipartite ecological networks. **The Open Ecology Journal**, v. 2, n. 7, p. 7-24, 2009.
- ENGEL, V. L.; PARROTTA, J. A. Definindo a restauração ecológica: tendências e perspectivas mundiais. In: KAGEYAMA, P. Y. et al. (Org.). **Restauração ecológica de ecossistemas naturais**. Botucatu: FEPAF, 2008. p.1-26.
- FATMA. Fundação do Meio Ambiente. **Plano de Manejo do Parque Estadual da Serra Furada: Plano Básico - Projeto de Proteção da Mata Atlântica em Santa Catarina (PPMA-SC)**. Florianópolis: Socioambiental Consultores Associados, 2010.
- FLORA DO BRASIL 2020 EM CONSTRUÇÃO. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 31 out. 2018.
- FLORA FANEROGÂMICA DO ESTADO DE SÃO PAULO. São Paulo: FAPESP: RiMa, 2005.
- FRAZER, G. W.; CANHAM, C. D.; LERTZMAN, K. P. **Gap Light Analyzer (GLA):** Imaging software to extract canopy structure and gap light transmission indices from truecolour fisheye photographs, users manual and program documentation. New York: Simon Fraser University, Burnaby, British Columbia, Institute of Ecosystem Studies, Millbrook, 1999. 36p.
- FREITAS, M. F. **Myrsine**. In: Flora do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 01 nov. 2017.
- FREITAS, M. F.; KINOSHITA, L. S. **Myrsine** (Myrsinoideae-Primulaceae) no sudeste e sul do Brasil. **Rodriguésia**, v. 66, n. 1, p. 167-189, 2015.
- FUNK, V. A.; SUSANNA, A.; STUESSY, T. F.; ROBINSON, H. Classification of Compositae. In: FUNK, V. A.; SUSANNA, A.; STUESSY, T. F.; BAYER, R. J. (Ed.). **Systematics, Evolution, and Biogeography of Compositae**. Vienna: International Association for Plant Taxonomy, 2009. p. 171-189.
- GITHIORI, J. B. et al. Anthelmintic activity of preparation derived from *Myrsine africana* and *Rapanea melanophloeos* against the nematode parasite *Haemonchus contortus*. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 80, n. 2, p. 187-191, 2002.

GODEFROID S, KOEDAM N. Distribution pattern of the flora in a peri-urban forest: an effect of the city-forest ecotone. **Landscape and Urban Planning**, v. 65, n. 4, p. 169-185, 2003.

GUEVARA, S.; PURATA, S. E.; van der MAREEL, E. The role of remnant forest trees in tropical secondary succession. **Plant Ecology**, v. 66, n. 2, p 77-84, 1986.

GUISLON, A. V. **Comunidade arbórea e histórico de ocupação humana em uma Floresta Ombrófila Densa Montana no sul do Brasil**. 2017. 98 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) - Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2017.

GUISLON, A. V. et al. As Árvores. In: SANTOS, R. et al (Org.). **Biodiversidade em Santa Catarina**: Parque Estadual da Serra Furada. Criciúma: Ediunesc, 2016. p. 7-188.

GUREVITCH, J.; SCHEINER, S.; FOX, G. **Ecologia Vegetal**. 2. ed. Porto Alegre, 2009. 592p.

HOLLANDER, M.; WOLFE, D. A.; CHICKEN, E. **Nonparametric Statistical Methods**. Hoboken: Jhon Wiley & Sons, 2013.

JUNG-MENDAÇOLLI, S. L. (Coord.). Myrsinaceae. In: WANDERLEY, M. G. L. et al. (Ed.). **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo**. São Paulo: Instituto de Botânica, v.4, 2005. p. 279-300.

KAGEYAMA, P. Y. et al. (Org.). **Restauração ecológica de ecossistemas naturais**. Botucatu: Fepaf, 2003. 340 p.

KLIPEL, Joice. **Atributos funcionais como preditores da abundância das espécies na Floresta Ombrófila Mista**. 2016. 22 f. Monografia (TCC em Ciências Biológicas) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, 2016.

LI, X. H.; MCLAUGHLIN, J. L. Bioactive compounds from the root of *Myrsine africana*. **Natural Products**, v. 52, n. 3, p. 660-662, 1989.

MARTINS, S. V.; SARTORI M.; RAPOSO FILHO, F. R.; SIMONELI, M.; DADALTO, G.; PEREIRA, M. L. **Potencial de regeneração natural de plantas nativas nas diferentes regiões do Estado do Espírito Santo**. Vitória: CEDAGRO, 2014.

MARTINS, S. V. (Ed.). **Restauração ecológica de ecossistemas degradados**. Viçosa: Ed. UFV, 2012. 293 p.

MARTINS, S. V. **Recuperação de áreas degradadas: ações em áreas de preservação permanente, voçorocas, taludes rodoviários e de mineração**. 3. ed. Viçosa: Aprenda Fácil, 2013. 264 p.

MORELLATO, P. C.; TALORA, D. C., TAKAHASI, A., BENCKE, C. S. C., ROMERA, E. C.; ZIPPARRO, V. Phenology of Atlantic rain forest trees: a comparative study. **Biotropica**, v. 32, n. 4b, p. 811-823, 2000.

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

NADKARNI, N. M.; HABER, W. A. **Bancos de sementes de dossel como cápsulas do tempo da biodiversidade em pastagens: coroas de árvores remanescentes.** *Conservation Biology*, n. 23, p. 1117-1126, 2009.

OKSANEN, J.; BLANCHET, F. G.; FRIENDLY, M.; ROELAND KINDT; PIERRE LEGENDRE; MCGLINN, D.; MINCHIN, P. R.; O'HARA, R. B.; SIMPSON, G. L.; SOLYMOS, P.; STEVENS, M. H. H.; SZOECES, E.; WAGNER, H. **vegan: Community ecology package.** [s.l.] R package version 2.4-3., 2017.

PIRES, A.S.; FERNANDEZ, F. A. Z, BARROS, C. S. Vivendo em um mundo em pedaços: efeitos da fragmentação florestal sobre comunidades e populações animais. In: ROCHA, C. F. D.; BERGALLO, H. G.; van SLUYS, M.; ALICE, M. A.S. (Org.). **Biologia da conservação: essências.** São Carlos: RiMa; 2006.

POORTER, H.; van der WERF, A. Is inherent variation in RGR determined by LAR at low irradiance and by NAR at high irradiance? A review of herbaceous species. In: LAMBERS, H.; POORTER, H.; van VUUREN, M. M.I. (Ed.). **Inherent variation in plant growth. Physiological mechanisms and ecological consequences.** Leiden: Backhuys Publishers, 1998. p. 309-336.

PPG I. A community-derived classification for extant lycophytes and ferns. *Journal of Systematics and Evolution*, n. 54, p. 563-603, 2016.

R CORE TEAM. **R: a Language and Environment for Statistical Computing.** Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2017.

RECH, C. C. C. et al. Avaliação da restauração florestal de uma APP degradada em Santa Catarina. *Floresta e Ambiente*, v. 22, n. 2, p. 194-203, 2015.

REIS, A.; BECHARA, F. C.; ESPÍNDOLA, M. B.; VIEIRA, N. K.; SOUZA, L.L. Restauração de áreas degradadas: a nucleação como base para incrementar os processos sucessionais. *Natureza & Conservação*, v. 1; n. 1, p. 28-36, 2003.

DAL RI, L. et al. Comportamento da qualidade fisiológica de sementes de capororoca-dobanhado (*Myrsine parvifolia* A. DC., Primulaceae) em diferentes tempos e condições de armazenamento. *Iheringia*, v. 3, n. 72, p.403-408, 2017.

RICKLEFS, R. E. **A economia da natureza.** 5. ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003, 503 p.

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

RODRIGUES, R. R. **Colonização e enriquecimento de um fragmento florestal urbano após a ocorrência de fogo, Fazenda Santa Elisa, Campinas, SP:** avaliação temporal da regeneração natural (66 meses) e do crescimento (51 meses) de 30 espécies florestais plantadas em consórcios sucessionais. 1999. Tese (Livre Docência) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1999.

SANTOS, R.; CITADINI-ZANETTE, V.; ELIAS, G. A.; PADILHA, P. T. (Org.). **Biodiversidade em Santa Catarina: Parque Estadual da Serra Furada.** Criciúma: Unesc, 2016. 188 p.

SAUERESSIG, D. et al. **Plantas do Brasil: árvores nativas**. Iratí: Plantas do Brasil, 2014. 432p.

SCHAADT, S. S.; VIBRANS, A. C. O Uso da Terra no entorno de fragmentos florestais influencia a sua composição e estrutura. **Floresta e Ambiente**, v. 4, n. 22, p.437-445, 2015.

SCHORN, L. A.; GALVÃO, F. Dinâmica da regeneração natural em três estágios sucessionais de uma Floresta Ombrófila Densa em Blumenau, SC. **Floresta**, v. 36, n. 1, p.59-74, 2006.

SELAU, M. S. A colônia de Grão-Pará e a origem da comunidade polonesa do Chapadão. In: SOUZA, C. O.; ZWIEREWICZ, M. (Coord.). Da 'Polska' à terra prometida: O legado polonês em Santa Catarina e um tributo à comunidade do Chapadão, Orleans. Florianópolis: Insular, 2009. p. 119-133.

SEVEGNANI, L; SCHROEDER, E. Biodiversidade Catarinense: características, potencialidades e ameaças. Blumenau: Edifurb, 2013. 252 p.

SOBRAL, M. **A família Myrtaceae no Rio Grande do Sul**. São Leopoldo: UNISINOS, 2003.

BACCARIN, T.; MUCENEEKI, R. S.; BRESOLIN, T. M.; YUNES, R. A.; MALHEIROS, A.; LUCINDA-SILVA, R. M. Desenvolvimento e validação de um método de HPLC-PDA para a determinação de ácido B myrsinoic nos extractos de *Rapanea ferruginea* Mez. **Talanta**, n. 85, p. 1221-1224, 2011.

TONHASCA JÚNIOR, A. **Ecologia e história natural da Mata Atlântica**. Rio de Janeiro: Interciência, 2005. 197 p.

TORIOLA, D. et al. Distribution of primary forest plant species in a 19-year old secondary forest in French Guiana. **Journal of Tropical Ecology**, v. 14, n. 3, p. 323-340, 1998.

VERDI, L. G.; BRIGHENTE, I. M. C.; PIZZOLATTI, M. G. Gênero *Baccharis* (Asteraceae): aspectos químicos, econômicos e biológicos. **Quim. Nova**, v. 28, n. 1, p.85-94, 2005.

VIBRANS, A. C. et al. **Inventário Florístico Florestal de Santa Catarina: resultados resumidos**. Blumenau: EdFurb, 2013. 37 p.

WHITAKKER, R. J.; JONES, S. H. The role of frugivorous bats and birds in the rebuilding of a tropical forest ecosystem, Krakatau, Indonesia. **Journal of Biogeography**, v. 21, p. 245-258, 1994.

ZHONG, X. N. et al. Hydroquinone diglycoside acyl esters from the leaves of *Myrsine seguinii*. **Phytochemistry**, v. 52, n. 5, p. 923-927, 1999.

ZHONG, X. N. et al. Three flavonol glycosides from leaves of *Myrsine seguinii*. **Phytochemistry**, v. 46, n. 5, p. 943-946, 1997.