

ALINE GROSS

**DINÂMICA DA FLORESTA OMBRÓFILA MISTA NO PLANALTO SUL
CATARINENSE.**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal do Centro de Ciências Agroveterinárias, da Universidade do Estado de Santa Catarina, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Florestal.

Orientador: Dr. Pedro Higuchi
Coorientadora: Dr^a. Ana Carolina da Silva

LAGES, SC

2017

Ficha catalográfica elaborada pelo(a) autor(a), com
auxílio do programa de geração automática da
Biblioteca Setorial do CAV/UDESC

Gross, Aline

Dinâmica da Floresta Ombrófila Mista no Planalto
Sul Catarinense. / Aline Gross. - Lages , 2017.
60 p.

Orientador: Pedro Higuchi

Co-orientadora: Ana Carolina da Silva
Dissertação (Mestrado) - Universidade do Estado
de Santa Catarina, Centro de Ciências
Agroveterinárias, Programa de Pós-Graduação em
Engenharia Florestal, Lages, 2017.

1. Variáveis edafoclimáticas. 2. perturbações
crônicas. 3. remanescentes florestais. I. Higuchi,
Pedro. II. Silva, Ana Carolina da. , .III.
Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de
Ciências Agroveterinárias, Programa de Pós-Graduação
em Engenharia Florestal. IV. Título.

ALINE GROSS

**DINÂMICA DA FLORESTA OMBRÓFILA MISTA NO PLANALTO SUL
CATARINENSE.**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal do Centro de Ciências Agroveterinárias da Universidade do Estado de Santa Catarina, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Florestal.

Banca examinadora:

Orientador: _____
Prof. Dr. Pedro Higuchi
Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC, Lages - SC

Membros: _____
Profa. Dr^a Márcia Cristina Mendes Marques
Universidade Federal do Paraná - UFPR, Curitiba - PR

Dr. Tássio Dresch Rech
Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina –
EPAGRI, Lages - SC

Lages - SC, _____.

“É impossível progredir sem mudança, e aqueles que não mudam suas mentes não podem mudar nada.” (George Bernard Shaw)

À consciência ambiental,

DEDICO.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, a força superior que nos rege. Que pela humanidade, já foi atribuído diversos nomes. Eu costumo chamar por: Deus.

A minha família, em especial, meus pais Sueli e Remy Gross pela compreensão e apoio, sem eles eu nada seria.

A quem traz luz aos meus dias, Bernardo Peliciolli Girard, pelas alegrias compartilhadas, paciência e amor nos momentos mais turbulentos.

A todos os meus professores, em especial aos professores Pedro Higuchi e Ana Carolina da Silva, pela orientação e dedicação, por estarem sempre dispostos a ajudar. Obrigada pelo conhecimento compartilhado!

A todos os colegas do Laboratório de Dendrologia da UDESC, que de alguma forma contribuíram nesse período, pelo companheirismo e esforço na coleta de dados.

As colegas Edilaine Duarte, Manoela Vefago, Silvane Siqueira e Carla Lima, hoje, grandes amigas.

Aos membros da banca examinadora Dr^a Márcia Cristina Mendes Marques e Dr. Tássio Dresch Rech, pela disponibilidade e colaboração neste trabalho.

Ao professor Benito Bonfatti, pelos ensinamentos na confecção do mapa.

Ao Fundo de Apoio à Manutenção e ao Desenvolvimento da Educação Superior (FUMDES), pela concessão da bolsa de estudo.

A todos que de alguma forma participaram desse período de aprendizado e crescimento, não apenas de cunho profissional, mas também pessoal.

“Conhecer e pensar não é chegar a uma verdade absolutamente certa, mas dialogar com a incerteza.” (Edgar Morin)

RESUMO

GROSS, Aline. Dinâmica da Floresta Ombrófila Mista no Planalto Sul Catarinense. 2017. 60 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal – Área: Engenharia Florestal) – Universidade do Estado de Santa Catarina. Programa de Pós-graduação em Engenharia Florestal, Lages, 2017.

A presente dissertação teve como objetivo geral investigar a dinâmica do componente arbóreo em diferentes remanescentes florestais na região do Planalto Sul Catarinense. Em particular, buscou-se compreender a influência de variáveis edafoclimáticas, de perturbações antropogênicas crônicas, da paisagem e estruturação da floresta sobre a variação espacial das taxas demográficas de espécies arbóreas em escala regional. Informações desta natureza são fundamentais para a compreensão do funcionamento dos ecossistemas florestais no contexto da época em que vivemos, caracterizada pela presença marcante de impactos crônicos causados por atividades de origem antrópica. Desta forma, foram obtidos dados de monitoramento de parcelas permanentes do componente arbóreo e de condições ambientais (altitude, variáveis edafoclimáticas, da paisagem e presença de gado) de nove remanescentes de Floresta Ombrófila Mista, situados nos municípios de Capão Alto, São José do Cerrito, Lages, Painel, Urubici e Bom Jardim da Serra, no Estado de Santa Catarina. Visando identificar os padrões de dinâmica do componente arbóreo e gradientes ecológicos em escala regional, foi utilizada uma abordagem multivariada através da Análise de Componentes Principais (PCA). A influência das variáveis explicativas sobre o padrão de dinâmica foi avaliada por meio de Árvore de Regressão. Entre o primeiro e o segundo inventário foram observados, respectivamente, uma densidade média de 1.583 e 1.546 ind.ha⁻¹, o que representou uma taxa de mudança líquida média de -0,61%.ano⁻¹. Para área basal, os valores foram de 34,74 m².ha⁻¹ e 35,79 m².ha⁻¹, com mudança líquida de 0,79%.ano⁻¹. Em escala regional, a dinâmica das áreas de Floresta com Araucária variou, principalmente, no que se refere as taxas de mortalidade e perda em área basal. De forma geral, fragmentos maiores, com menor proporção de bordas e mais bem estruturados (maior área basal) apresentaram menores taxas de mortalidade e perda em área basal. Assim, conclui-se que, em escala regional, a fragmentação antrópica impactou de forma significativa os padrões de dinâmica observados nas áreas de Floresta Ombrófila Mista.

Palavras-chave: Variáveis edafoclimáticas, perturbações crônicas, remanescentes florestais.

ABSTRACT

The present dissertation aimed to investigate the tree component dynamics in different forest remnants in “Planalto Sul Catarinense Region”. In particular, I seek to understand how edaphoclimatic variables, anthropogenic chronic disturbances, landscape and forest structure could influence the regional scale spatial variation of tree species demographics rates. This information is essential for a better comprehension of forest ecosystems functioning in a contemporary context, marked by frequent chronic anthropogenic disturbances. Thus, I obtained data from permanent plots tree component monitoring and environmental conditions (edaphoclimatic, altitude, landscape and cattle presence) of nine forest remnants in the municipalities of Capão Alto, São José do Cerrito, Lages, Paineira, Urubici and Bom Jardim da Serra, in Santa Catarina State. Principal Components Analysis (PCAs) were performed in order to identify regional scale tree component dynamics pattern and ecological gradients. The influence of explicative variables on dynamics patterns was verified by Regression Tree. In the first and second inventory a mean tree density of 1,583 e 1,546 ind.ha⁻¹ were observed, representing a mean net change rate of -0.61%.year⁻¹. For basal area, values of 34.74 m².ha⁻¹ and 35.79 m².ha⁻¹ were observed, represent a mean net change rate of 0.79%.year⁻¹. In regional scale, the Araucaria Forest dynamics varied, mostly, in mortality and basal area loss rates. In general, mortality and basal area loss rates were smaller in well-structured (greater values of basal area) larger fragments with smaller proportion of edge areas. Therefore, I conclude that, in regional scale, anthropogenic fragmentation impacted significantly the tree component dynamics in the study Araucaria Forest areas.

Key-words: Edaphoclimatic variables, chronic disturbances, forest remnants.

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1** - Caracterização dos fragmentos de Floresta com Araucária amostrados no Sul do Brasil, no primeiro (Ano 1) e segundo (Ano 2) períodos de avaliação. A = área amostral em cada remanescente..28
- Tabela 2** - Variáveis de altitude, climáticas, métricas de mancha, presença/ausência de gado, tipo de solos e estrutura florestal para fragmentos de Floresta com Araucária, no Sul do Brasil (continua).....31
- Tabela 3** - Taxas demográficas da comunidade de espécies arbóreas para os nove fragmentos de Floresta com Araucária no Sul do Brasil [N1 = densidade no primeiro inventário (ind.ha-1); N2 = densidade no segundo inventário (ind.ha-1); M = taxa de mortalidade (%.ano⁻¹); R = taxa de recrutamento (%.ano⁻¹); Nchg = taxa de mudança líquida em número de indivíduos (%.ano⁻¹) e Nturn = rotatividade em número de indivíduos (%.ano⁻¹)]......36
- Tabela 4** - Taxas demográficas da comunidade de espécies arbóreas para os nove fragmentos de Floresta com Araucária no Sul do Brasil [BA1 = área basal no primeiro inventário (m2.ha-1), BA2 = área basal no segundo inventário (m2.ha-1), G = taxa de ganho em área basal (%.ano⁻¹); P = taxa de perda em área basal (%.ano⁻¹), BACHg = taxa de mudança líquida em área basal (%.ano⁻¹) e BATurn = taxa de rotatividade em área basal(%.ano⁻¹)].36

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1** - *Screeplot* (a,c) (linha contínua – inércia observada para cada eixo da PCA; linha pontilhada – valor determinado pela distribuição de *BrokenStick*) referente a ordenação das variáveis climáticas (b) (Alt = altitude; bio1= temperatura média anual; bio2= média da amplitude térmica diária; bio3 = isothermalidade; bio4 = sazonalidade térmica; bio5 = temperatura máxima no mês mais quente; bio6 = temperatura mínima no mês mais frio; bio7 = amplitude térmica anual; bio8 = temperatura média no trimestre mais úmido; bio9 = temperatura média no trimestre mais seco; bio10 = temperatura média no trimestre mais quente; bio11 = temperatura média no trimestre mais frio; bio12 = precipitação (pp) total anual; bio13 = pp no mês mais úmido; bio14 = pp no mês mais seco; bio15 = sazonalidade da pp; bio16 = pp total no trimestre mais úmido; bio17 = pp total no trimestre mais seco; bio18= pp total no trimestre mais quente; bio19 = pp total no trimestre mais frio) e de métricas de mancha (d) (AREA = área total do fragmento; CORE = Área núcleo, excluindo-se uma borda fixa de 15m; SHAPE = índice de forma; CAI = porcentagem de área núcleo), de fragmentos de Floresta com Araucária, no Sul do Brasil.34
- Figura 2** - *Screeplot* (a) (linha contínua – inércia observada para cada eixo da PCA; linha pontilhada – valor determinado pela distribuição de *BrokenStick*), referente a ordenação das taxas demográficas do componente arbóreo (b) (M = taxa de mortalidade; R = taxa de recrutamento; NChg = taxa de mudança líquida em número de indivíduos; NTurn = rotatividade em número de indivíduos; G = taxa de ganho em área basal; L = taxa de perda em área basal, BACHg = taxa de mudança líquida em área basal e BATurn = taxa de rotatividade em área basal) de nove fragmentos de Floresta com Araucária, no Sul do Brasil. Correlogramas de I de Moran com alisamento por *spline*, com os respectivos envelopes de completa aleatoriedade construídos por meio de *bootstrap*, a partir de 1.00 reamostragens, para o Eixo 1 (c) e 2 (d) da PCA.....37
- Figura 3** - Árvore de regressão para o Eixo 1 da PCA de taxas demográficas, sintetizando um gradiente mortalidade e perda em área basal, em função de variáveis explicativas significativas (landsc.PCA1 – Eixo 1 da PCA das métricas de mancha, sintetizando um gradiente de fragmentação; BA – área basal, indicando estruturação dos fragmentos) para nove fragmentos de Floresta com Araucária no Sul do Brasil (Erro Relativo = 0,19).....38

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO GERAL.....	21
2	FRAGMENTAÇÃO FLORESTAL COMO FATOR DETERMINANTE DA DINÂMICA DO COMPONENTE ARBÓREO EM ÁREAS DE FLORESTA OMBRÓFILA MISTA, EM SANTA CATARINA.....	25
2.1	RESUMO.....	25
2.2	INTRODUÇÃO.....	25
2.3	MATERIAIS E MÉTODOS.....	27
2.3.1	Descrição das áreas de estudo.....	27
2.3.2	Coleta e Análises dos Dados.....	29
2.4	RESULTADOS.....	33
2.5	DISCUSSÃO.....	38
2.6	CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES SOBRE O MANEJO FLORESTAL.....	41
2.7	AGRADECIMENTOS.....	41
2.8	REFERÊNCIAS.....	41
3	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	49
	REFERÊNCIAS.....	51
	ANEXO.....	55

1 INTRODUÇÃO GERAL

A Mata Atlântica é uma das formações florestais mais ricas em biodiversidade, abrigando cerca de 20.000 espécies vegetais, dentre as quais muitas são endêmicas e ameaçadas de extinção (MMA, 2016). Em função do histórico de colonização e uso da terra do Brasil, a cobertura atual da Mata Atlântica, em grande parte, restringe-se a fragmentos. Essa condição interfere nos parâmetros demográficos das populações, influenciando a estrutura e os padrões de dinâmica dos remanescentes, tendo a extinção de espécies como uma das consequências do processo de fragmentação (VIANA; PINHEIRO, 1998). Por esses fatores, o bioma está na lista dos *hotspots* mundiais, o que expressa o desafio e a necessidade de preservação (LONGO, 2007).

A Floresta Ombrófila Mista (FOM), que faz parte deste bioma, é uma das principais tipologias vegetacionais da região sul do Brasil, caracterizada pela presença marcante da *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze, em associações diversificadas, por exemplo, com *Ocotea pulchella* (Ness e Mart.) Mez e *Ilex paraguariensis* A. St. - Hil. (IBGE, 2012). Nessa fitofisionomia, observa-se uma substituição florística ao longo do gradiente altitudinal (HIGUCHI et al., 2012a), que varia, aproximadamente, entre 800 a 1.600 m.

Na FOM, o processo de fragmentação também foi intenso, especialmente durante o “Ciclo da Madeira”, que ocorreu a partir da década de 1950, com intensa exploração de espécies de interesse madeireiro, como o pinheiro-brasileiro (*Araucaria angustifolia*) e a imbuia (*Ocotea porosa* (Mez) L. Barroso), e não-madeireiro, como do xaxim (*Dicksonia sellowiana* Hook.) (HIGUCHI, et al. 2012b). Além desse histórico, os remanescentes de FOM encontram-se atualmente sujeitos a uma série de perturbações crônicas antropogênicas, tais como o corte seletivo de espécies madeireiras, a presença de gado e roçadas (SEVEGNANI et al., 2012), o que potencialmente podem afetar a dinâmica das florestas (DALLABRIDA et al., 2017) e, conseqüentemente, resultar em um processo de homogeneização biológica (RIBEIRO et al., 2015).

Apesar do estágio atual de fragmentação e degradação da FOM, as áreas florestais residuais ainda desempenham importante função ecológica, ambiental e socioeconômica, tendo em vista a sua relevância para a conservação da biodiversidade, proteção do solo, manutenção dos ciclos hidrológico e biogeoquímico de nutrientes, além de serem fontes de vários produtos madeireiros e não madeireiros. Desta forma, estudos científicos que possam servir para subsidiar estratégias de conservação e manejo destas áreas são necessários.

Dentre os estudos que permitem ampliar a compreensão sobre o funcionamento de ecossistemas florestais, destacam-se aqueles com abordagem temporal, que avaliam a dinâmica florestal. Estes estudos são, geralmente, realizados por meio de parcelas permanentes, onde os indivíduos arbóreos são marcados e mensurados, e, após um intervalo de tempo, é realizada a recontagem e remedição de indivíduos sobreviventes, recrutas e contabilizados os mortos. Os dados coletados possibilitam o cálculo de taxas demográficas de mortalidade, recrutamento, ganho e perda em área basal, mudanças líquidas e rotatividades. A interpretação destes eventos demográficos permite compreender como fatores ecológicos bióticos e abióticos influenciam o comportamento das espécies arbóreas (SANTOS et al., 2012) e inferir sobre a trajetória sucessional das florestas (URIARTE et al., 2016).

Em se tratando da dinâmica do componente arbóreo em ecossistemas florestais tropicais e subtropicais, estudos recentes têm demonstrado que variações espaciais em escalas locais e regionais podem ser esperadas em função do tempo pós distúrbio (CHAZDON et al., 2007; CHAMBERS et al., 2013; ARYAL et al. 2014; ROZENDAL; CHAZDON, 2015), solos (PHILLIPS et al., 2004), clima (MALHI et al., 2015; WAGNER et al., 2016), abertura do dossel (SALAMI et al., 2014), presença de elementos bióticos dominantes (e.g. bambu e lianas) (MEDEIROS et al., 2013; SCHNITZER et al., 2014) e limitações de recrutamento dependente de densidade (MARQUES; BURSLEM, 2015). Além disso, apesar da maior parte dos trabalhos tratarem de padrões de dinâmica em uma pequena escala temporal (< 10 anos), alguns monitoramentos de longa duração sugerem a influência de flutuações climáticas (e.g. ENSO - El Niño–Southern Oscillation) e mudanças na composição química da atmosfera (e.g. aumento na concentração de CO₂) (PHILLIPS et al., 2008; LAURANCE et al., 2014) como fatores determinantes nas alterações temporais.

Para a Floresta Ombrófila Mista do Planalto Catarinense, ainda pouco se conhece sobre os fatores determinantes dos padrões de dinâmica em escala regional. Considerando a ausência de estações secas na região, infere-se que, assim como ocorre para os padrões florístico-estruturais do componente arbóreo, as variações de temperatura, associadas ao gradiente de altitude, sejam condicionadoras das taxas demográficas das populações. Além disso, como se tratam de áreas fragmentadas e sujeitas a diferentes intensidades de perturbações crônicas, espera-se que florestas menos estruturadas (i.e., menor área basal) e sob influência de fatores que favoreçam a ocorrência de espécies pioneiras (i.e., menor área dos fragmentos, maior efeito de borda e presença de gado) tenham um padrão de dinâmica diferenciado (e.g. maior rotatividade). Desta forma, a presente dissertação de Mestrado, a partir da análise temporal em parcelas permanentes distribuídas em nove áreas de FOM no

Planalto Sul Catarinense, objetivou investigar a influência do clima, da altitude, de variáveis edafoclimáticas, de perturbações crônicas, da paisagem e estruturação da floresta sobre as taxas demográficas da comunidade arbórea dessa região. O trabalho está organizado na forma de artigo científico, intitulado “Fragmentação florestal como fator determinante da dinâmica do componente arbóreo em áreas de Floresta Ombrófila Mista, em Santa Catarina.” a ser submetido em revista científica especializada.

2 FRAGMENTAÇÃO FLORESTAL COMO FATOR DETERMINANTE DA DINÂMICA DO COMPONENTE ARBÓREO EM ÁREAS DE FLORESTA OMBRÓFILA MISTA, EM SANTA CATARINA.

2.1 RESUMO

Estudos sobre a dinâmica de comunidades de espécies arbóreas são de grande relevância para uma melhor compreensão sobre o funcionamento de ecossistemas florestais. Por isso, o presente estudo teve como objetivo investigar a influência de variáveis edafoclimáticas, de perturbações crônicas, da paisagem e estruturação da floresta sobre as taxas demográficas de espécies arbóreas em remanescentes de Floresta com Araucária. Para isso, nove fragmentos florestais inventariados entre os anos de 2008 e 2012 foram reinventariados em um intervalo de três a seis anos. Em cada um dos remanescentes foram calculadas, para a comunidade de espécies arbóreas, as taxas de mortalidade e recrutamento, ganho e perda em área basal, e, com base no número de indivíduos e em área basal, a taxa de mudança líquida e rotatividade. Para cada fragmento, foram obtidas variáveis relacionadas à altitude, ao clima, ao tipo de solos, às métricas de mancha, à presença de gado e estruturação do componente arbóreo. Com o propósito de sintetizar os padrões de dinâmica florestal e os principais gradientes climáticos/altitudinais e de paisagem, dados multivariados foram ordenados por meio de Análises de Componentes Principais. A influência das variáveis explicativas sobre os padrões de dinâmica do componente arbóreo foi avaliada por meio de Árvore de Regressão. Em escala regional, a dinâmica das áreas de Floresta com Araucária variou, principalmente, no que se refere as taxas de mortalidade e perda em área basal. Ficou evidenciado que, de forma geral, fragmentos maiores, com menor proporção de bordas e mais bem estruturados (maior área basal) apresentaram menores taxas de mortalidade e perda em área basal. Desta forma, conclui-se que a fragmentação antrópica impactou de forma significativa os padrões de dinâmica observados nas áreas de Floresta com Araucária. Considerando a existência de maior fragilidade de remanescentes de menor tamanho, recomenda-se que eventuais intervenções de manejo florestal visando a exploração de recursos madeireiros e não madeireiros sejam realizados em baixa intensidade e exclusivamente em remanescentes de maior área, menos sujeitos aos efeitos de bordas.

Palavras-chave: Dinâmica florestal, fragmentação florestal, perturbações crônicas.

2.2 INTRODUÇÃO

Atualmente, as atividades antrópicas representam uma das principais forças de transformação no planeta, tanto que se propõe o nome de Antropoceno para a época atual em que vivemos (SMITH; ZEDER, 2013; MALHI et al., 2014). Essas atividades têm ocasionado a perda de extensas áreas naturais, resultando na fragmentação dos ecossistemas florestais. Considerando a importância global das florestas (e.g., manutenção do clima, de ciclos

biogeoquímicos e da biodiversidade), estudos que busquem compreender a influência da interação entre os impactos causados pelas atividades humanas e os fatores ambientais sobre o funcionamento e a dinâmica das florestas, são considerados de grande relevância (WRIGHT, 2005; MALHI et al., 2015; URIARTE et al., 2016).

Dentre as abordagens que podem ser empregadas com o propósito de investigar as mudanças espaço-temporais do componente arbóreo em ecossistemas florestais, destacam-se aquelas que realizam o monitoramento em parcelas permanentes. Em florestas tropicais, estudos desta natureza, considerando-se escalas espaciais e temporais distintas, têm sido conduzidos em áreas sujeitas a diferentes níveis de perturbação, desde áreas prístinas (PHILLIPS et al., 2004; MALHI et al., 2015), até em locais em diferentes estágios de recuperação pós-distúrbios (CHAZDON et al., 2005; ARYAL et al., 2014; LAURANCE et al., 2014). Com base em pesquisas sobre a ecologia funcional de espécies arbóreas (CONDIT et al., 1996; PESSOA; ARAUJO, 2014; VISSER et al., 2016), pode-se inferir que as mudanças florístico-estruturais do componente arbóreo ao longo do tempo e do espaço ocorrem em resposta às performances diferenciais das espécies em uma determinada condição ambiental, que podem ser expressas por suas taxas demográficas (e.g. mortalidade, recrutamento e crescimento).

Estudos em regiões tropicais têm evidenciado que a dinâmica do componente arbóreo e a produtividade primária podem ser influenciados pela interação entre o clima, solos, o regime de perturbações e o contexto da paisagem (CHAZDON et al., 2005; MALHI et al., 2015; URIARTE et al., 2016; WAGNER et al., 2016). Por exemplo, Uriarte et al. (2016) destacaram que o regime de distúrbios antrópicos e a fragmentação podem aumentar a vulnerabilidade das florestas aos efeitos climáticos extremos e retardar o processo de sucessão, por meio do favorecimento de espécies de estágios iniciais de sucessão, que, geralmente apresentam maiores taxas de mortalidade do que espécies tardias (VAN BREUGEL et al., 2007). Por sua vez, a ocorrência de secas influencia negativamente o recrutamento, a sobrevivência, o crescimento de espécies arbóreas (URIARTE et al., 2016) e a produtividade primária das florestas (MALHI et al., 2015; WAGNER et al., 2016); e favorece a ocorrência de mortalidade do componente arbóreo (CHAZDON et al., 2005; ROLIM et al., 2005). Desta forma, pode-se inferir que em ambientes não-estacionários e heterogêneos, ocorram variações regionais nos padrões demográficos do componente arbóreo, como reflexo da complexa interação entre o pool regional de espécies, o regime de distúrbio, a paisagem e as condições climáticas (URIARTE et al., 2016).

Apesar das evidências demonstradas sobre o impacto do clima, dos solos, da paisagem e do regime de perturbação antrópicas em áreas tropicais, pouco se conhece sobre o tema em regiões subtropicais (e.g., ZHOU et al., 2013). Dentre as áreas em que esses estudos ainda são inéditos, destacam-se aquelas onde ocorre a Floresta com Araucária, que faz parte da porção sul da Mata Atlântica brasileira, considerada um dos *hotspot* globais para conservação da biodiversidade.

A Floresta com Araucária caracteriza-se pela presença marcante de *Araucaria angustifolia* no dossel e ocorre em uma região com ausência de estação chuvosa e com um gradiente altitudinal bem evidenciado (~600 a 1.600 m). Conforme Reis et al. (2014), a Floresta com Araucária tem sido sujeita a perturbações crônicas desde a colonização pré-colombiana, de forma que os autores a consideram como uma paisagem cultural. Em meados do século passado, esta fitofisionomia foi sujeita ao intenso impacto causado pela exploração predatória de espécies madeireiras. Mais recentemente, após o surgimento de restrições ao corte por meio da legislação ambiental, observa-se que a mesma tem sido sujeita a uma série de perturbações de origem antrópica, com destaque para a presença de gado, em função de um tipo de pecuária extensiva comum na região (SEVEGNANI et al., 2012).

Considerando o exposto, o presente estudo teve como objetivo investigar as variações em escala regional das taxas demográficas do componente arbóreo em áreas de Floresta com Araucária no Sul do Brasil, em função de aspectos climáticos, edáficos, da paisagem, perturbações crônicas, expressa pela presença de gado, e estruturação do componente arbóreo. Desta forma, em se tratando de florestas fragmentadas, testou-se a hipótese de que florestas menos estruturadas (i.e., menor área basal) e sujeitas a fatores que favoreçam a ocorrência de espécies pioneiras (i.e., menor área dos fragmentos, maior efeito de borda e presença de gado) sejam mais relevantes do que o clima e solos sobre os padrões de dinâmica observados.

2.3 MATERIAIS E MÉTODOS

2.3.1 Descrição das áreas de estudo

A partir do banco de dados do Labdendro/UDESC (Laboratório de Dendrologia e Fitossociologia da Universidade do Estado de Santa Catarina), foram obtidos dados da dinâmica florestal de nove fragmentos de Floresta com Araucária (Tabela 1), classificados como Floresta Ombrófila Mista conforme o sistema de classificação de vegetação do Brasil

(IBGE, 2012), localizados no Estado de Santa Catarina. Estes fragmentos foram inventariados entre os anos de 2008 e 2012, com os estudos de dinâmica realizados quatro anos após o primeiro inventário, exceto para os fragmentos F5, que teve intervalo de três anos, e F3, com seis anos. Os intervalos distintos não prejudicam a interpretação dos resultados, já que as diferenças não são expressivas e os cálculos das taxas serem anualizadas.

Tabela 1- Caracterização dos fragmentos de Floresta com Araucária amostrados no Sul do Brasil, no primeiro (Ano 1) e segundo (Ano 2) períodos de avaliação. A = área amostral em cada remanescente.

Fragmentos florestais	Coordenadas geográficas	A	Ano1	Ano2
F1	28°20'30''S e 49°44'33''W	1ha	2012 ^a	2016
F2	27°49'01''S e 50°15'00''W	1,26ha	2010 ^b	2014
F3	27°55'44''S e 50°06'18''W	0,98ha	2008 ^c	2014
F4	27°47'04''S e 50°20'44''W	1ha	2011 ^d	2015
F5	27°48'18''S e 50°19'59''W	1ha	2012 ^d	2015
F6	28°04'24''S e 49°37'12''W	1ha	2011 ^e	2015
F7	27°51'54''S e 50°11'11''W	1ha	2008 ^f	2012
F8	27°51'S e 50°09'W	1ha	2012 ^g	2016
F9	27°44'16''S e 50°28'51''W	1ha	2011 ^h	2015

Os estudos inventariados no ano 1 estão publicados em: ^a= Ferreira et al. (2016); ^b= Negrini et al. (2014), que alocaram 50 parcelas, no entanto, foi utilizado maior número de parcelas porque, posteriormente no mesmo ano do estudo, a amostragem foi intensificada para compreender outra área de floresta; ^c= Higuchi et al., 2013; ^d= Guidini et al. (2014); ^e= Marcon et al. (2014); ^f= Higuchi et al. (2012 b); ^g=Pscheidt et al., (2015); ^h= Higuchi et al. (2014).

Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

De forma geral, todos os fragmentos florestais avaliados foram sujeitos a um histórico de perturbação semelhante, com processo de fragmentação, que se iniciou, aproximadamente a dois séculos, com o propósito de desenvolvimento de atividades pecuárias e agrícolas, se acentuando durante o “Ciclo da Madeira”, na década de 1950, com intensa exploração de espécies de interesse madeireiro (HIGUCHI, et al. 2012b). Além desse histórico, os remanescentes de FOM encontram-se, atualmente, sujeitos a uma série de perturbações crônicas antropogênicas, tais como o corte seletivo para lenha (F1) e a presença de gado (e.g, F1, F2, F3, F6, F8 e F9). Destaca-se que F4 e F7 estão há aproximadamente 20 anos sem a presença de gado e F5 está há oito anos protegido deste tipo de perturbação.

2.3.2 Coleta e Análises dos Dados

No primeiro ano de levantamento, todos os fragmentos foram amostrados pelo método de parcelas permanentes, amostrando-se aproximadamente 1 ha por fragmento. As parcelas utilizadas em cada fragmento variaram de 200 a 400 m², sendo as mesmas alocadas de forma sistemática ou sistemática-estratificada, com distâncias entre as mesmas variando, dependendo das condições ambientais internas de cada fragmento amostrado (ver HIGUCHI et al., 2012b; HIGUCHI et al., 2013; GUIDINI et al. 2014; HIGUCHI et al., 2014; MARCON et al. 2014; NEGRINI et al., 2014; PSCHIEDT et al. 2015; FERREIRA et al. 2016). Em todos os estudos, os indivíduos arbóreos vivos com diâmetro à altura do peito (DAP) maior ou igual a 5 cm foram marcados com placas metálicas, mensurados (DAP) e identificados. As identificações foram realizadas por meio de comparações em herbários, pareceres de especialistas e literatura especializada. As espécies foram classificadas nas famílias de acordo com o sistema APG IV (ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP, 2016).

Para a realização do estudo de dinâmica, dentro das mesmas parcelas permanentes, os indivíduos arbóreos foram reinventariados, utilizando-se a mesma metodologia do primeiro ano. Assim, foram incorporados os novos indivíduos que atingiram o DAP de 5 cm, posteriormente, estes foram identificados, medidos e marcados. Os indivíduos mortos foram registrados e os sobreviventes, mensurados novamente.

Em cada um dos remanescentes inventariados, foram calculadas, para a comunidade do fragmento e para as populações, as taxas de mortalidade e recrutamento, as taxas de ganho e perda em área basal, com base no número de indivíduos e área basal, por meio dos modelos algébricos (PRIMACK et al., 1985; SHEIL; MAY, 1996; SALAMI et al., 2014):

$$M = \left\{ 1 - \left[\frac{(N_o - m)}{N_o} \right]^{\frac{1}{t}} \right\} \times 100,$$

$$R = \left[1 - \left(1 - \frac{r}{N_t} \right)^{\frac{1}{t}} \right] \times 100,$$

$$P = \left\{ 1 - \left[\frac{(BA_o - BA_m + BA_d)}{BA_o} \right]^{\frac{1}{t}} \right\} \times 100, e$$

$$G = \left\{ 1 - \left[1 - \left(\frac{BA_r - BA_g}{BA_t} \right) \right]^{\frac{1}{t}} \right\} \times 100$$

Em que, M = taxa de mortalidade anual, em $\%.ano^{-1}$; R = taxa de recrutamento anual, em $\%.ano^{-1}$; P = taxa de perda em área basal anual, em $\%.ano^{-1}$; G = taxa de ganho em área basal anual, em $\%.ano^{-1}$; t = intervalo de tempo entre inventários; N_o = número inicial de árvores; N_t = número final de árvores depois de t ; m = número de árvores mortas; r = número de árvores recrutadas; BA_o = área basal inicial, em m^2 ; BA_t = área basal final depois de t , em m^2 ; BA_m = área basal das árvores mortas, em m^2 ; BA_d = perda em área basal (redução diamétrica e perda parcial de troncos), em m^2 ; AB_r = área basal de árvores recrutadas, em m^2 ; BA_g = ganho em área basal (crescimento das árvores sobreviventes), em m^2 .

Também foi calculada a taxa média anual de rotatividade em número de indivíduos, obtida por meio da média das taxas de mortalidade e de recrutamento, e a taxa média anual de rotatividade em área basal, calculada pela média da taxa de perda e de ganho em área basal (KORNING; BALSLEV, 1994; OLIVEIRA-FILHO et al., 1997).

As taxas de mudança líquida para o número de indivíduos (Chn) e para a área basal ($Chba$) foram obtidas pelas equações, conforme Korning e Balslev (1994):

$$Chn = \left[\left(\frac{N_t}{N_o} \right)^{\frac{1}{t}} - 1 \right] \times 100,$$

$$Chba = \left[\left(\frac{BA_t}{BA_o} \right)^{\frac{1}{t}} - 1 \right] \times 100$$

Como variáveis explicativas, para cada fragmento florestal foram consideradas a altitude, variáveis climáticas, métricas de mancha, tipo de solos, presença de gado e estrutura florestal. A altitude e as variáveis climáticas de cada um dos fragmentos estudados foram obtidas por meio do Worldclim (HIJMANS et al., 2005) (Tab. 2). A partir de imagens do satélite Landsat 8, sensor OLI (Operational Land Imager), órbita/ponto 221/79, datadas de 29/07/2013 e 09/02/2014, processadas por meio do software ENVI 5.0 (ITI Visual Information Solutions) e FRAGSTATS 4.2 (McGarigale et al. 2012), foram calculadas as seguintes métricas de mancha: i) Area: área total do fragmento, em ha; ii) Shape: índice de forma, obtido pela divisão do perímetro pela raiz quadrada da área, em m^2 , ajustado por uma constante para um padrão quadrado, sendo que o resultado é um valor maior ou igual a 1, e quanto menor mais simples a forma; iii) Core: Área núcleo, excluindo-se uma borda fixa de 15m; iv) Cai: métrica de área núcleo, obtida por meio da divisão da área núcleo pela área total e multiplicação por 100, de forma que o resultado representa a porcentagem de área núcleo,

considerando-se uma borda fixa de 15 m. Esta distância da borda foi considerada, pois assumiu-se, como já evidenciado em alguns estudos (LAURANCE & YENSEN,1991), que esta faixa marginal é fortemente impactada pelo efeito de borda.Foi definida a presença ou ausência de gado, por meio de observações dos vestígios deixados pelos animais e entrevistas com proprietários e responsáveis. Foi determinada a área basal por hectare ($m^2.ha^{-1}$), com base no primeiro levantamento vegetacional de cada área. O tipo de solos de cada fragmento foi definido a partir do mapa de solos do Estado de Santa Catarina (POTTER et al., 2004).

Tabela 2 - Variáveis de altitude, climáticas, métricas de mancha, presença/ausência de gado, tipo de solos e estrutura florestal para fragmentos de Floresta com Araucária, no Sul do Brasil (continua)

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9
Alt(m)	1233	937	1393	934	963	1514	989	1046	990
CLIMA									
bio1(°C x 10)	143	163	138	163	162	130	161	158	159
bio2(°C x 10)	96	106	100	107	106	96	105	104	107
bio3(%)	54	53	55	52	52	55	53	53	53
bio4(°C, desvio padrão*100)	2625	3113	2678	3198	3174	2551	3056	3007	3132
bio5(°C x 10)	237	265	233	266	265	222	262	258	260
bio6(°C x 10)	61	66	54	63	63	49	65	63	60
bio7(°C x 10)	176	199	179	203	202	173	197	195	200
bio8(°C x 10)	174	146	128	145	145	160	145	142	141
bio9(°C x 10)	117	125	113	124	124	105	123	120	121
bio10(°C x 10)	174	202	170	203	202	160	199	195	198
bio11(°C x 10)	110	124	104	122	122	97	122	120	119
bio12(mm)	1672	1460	1655	1463	1466	1731	1484	1505	1520
bio13(mm)	176	152	171	149	149	183	155	157	152
bio14(mm)	110	95	108	95	97	114	99	101	102
bio15(%)	16	16	15	15	15	15	15	15	13
bio16(mm)	485	418	467	420	421	501	423	429	432

Tabela 2 - Variáveis de altitude, climáticas, métricas de mancha, presença/ausência de gado, tipo de solos e estrutura florestal para fragmentos de Floresta com Araucária, no Sul do Brasil (conclusão)

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9
bio17(mm)	337	300	339	306	308	350	306	311	329
bio18(mm)	485	415	466	409	410	501	422	427	418
bio19(mm)	352	332	353	334	336	364	340	347	352
MÉTRICAS DE MANCHAS									
Area (ha)	298	277	1598	634	11	1620	269	500	743
Core (ha)	248	205	1437	467	8	1464	215	438	599
Shape	6,8	9,1	9,0	15,5	2,0	9,0	7,4	6,7	12,5
Cai (%)	83,1	76,8	90,0	74,0	75,0	90,4	80,1	87,6	80,6
DISTÚRBIOS CRONICOS									
Presença de gado	1	1	1	0	0	1	0	1	1
SOLOS									
Tipo de solo	L	C	L	C	C	L	C	C	C
ESTRUTURA FLORESTAL									
AB (m ² .ha ⁻¹)	45,91	29,09	34,09	27,94	25,09	42,22	39,35	36,22	32,76

Alt = altitude; bio1 = temperatura média anual; bio2= média da amplitude térmica diária; bio3 = isothermalidade; bio4 = sazonalidade térmica; bio5 = temperatura máxima no mês mais quente; bio6 = temperatura mínima no mês mais frio; bio7 = amplitude térmica anual; bio8 = temperatura média no trimestre mais úmido; bio9 = temperatura média no trimestre mais seco; bio10 = temperatura média no trimestre mais quente; bio11 = temperatura média no trimestre mais frio; bio12 = precipitação (pp) total anual; bio13 = pp no mês mais úmido; bio14 = pp no mês mais seco; bio15 = sazonalidade da pp; bio16 = pp total no trimestre mais úmido; bio17 = pp total no trimestre mais seco; bio18= pp total no trimestre mais quente; bio19 = pp total no trimestre mais frio; Área = área total do fragmento, em ha; Core = Área núcleo, excluindo-se uma borda fixa de 15m; Shape = índice de forma; Cai = porcentagem de área núcleo; L = Litossolo; C = Cambissolo; AB = Área basal.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

Com o propósito de se identificar padrões de dinâmica em escala regional, as taxas demográficas de mortalidade, recrutamento, ganho e perda em área basal, mudança líquida e rotatividade para cada um dos nove fragmentos florestais foram ordenadas por meio de uma Análise de Componentes Principais (PCA). A significância de cada eixo da PCA foi verificada por meio da análise de *ScreePlot*, em que se compara seus respectivos valores de inércia observados em relação a uma distribuição de *Broken Stick*. Em seguida, foi verificada a existência de estruturação espacial dos eixos mais explicativos, por meio de correlogramas

baseados no índice estatístico de Moran, com alisamento por “*spline*” (BJORNSTAD; FALCK, 2001). Para isto, foram construídos envelopes de completa aleatoriedade espacial, por meio da técnica de *bootstrap*, com 100 reamostragens.

As variáveis climáticas (altitude e bioclima) e de métricas de mancha também foram ordenadas por meio de PCAs, com o propósito de redução da dimensionalidade dos dados e para sintetizar os principais gradientes ambientais. Da mesma forma, as significâncias dos eixos da PCA foram verificadas por meio da análise de *ScreePlot*.

Para determinar quais fatores ambientais influenciam o padrão de dinâmica do componente foi utilizado a técnica de Árvore de Regressão (BREIMAN et al., 1984). Como variável dependente foi considerado o padrão de dinâmica sintetizado pelo eixo mais explicativo da PCA de taxas demográficas para cada fragmento florestal e como variáveis explicativas foram considerados o gradiente climático/altitudinal (sintetizado pelo eixo mais explicativo da PCA de variáveis climáticas); o gradiente de métricas de mancha (sintetizado pelo eixo mais explicativo da PCA de variáveis climáticas), os diferentes tipos de solos, a presença ou ausência de gado e a área basal do componente adulto.

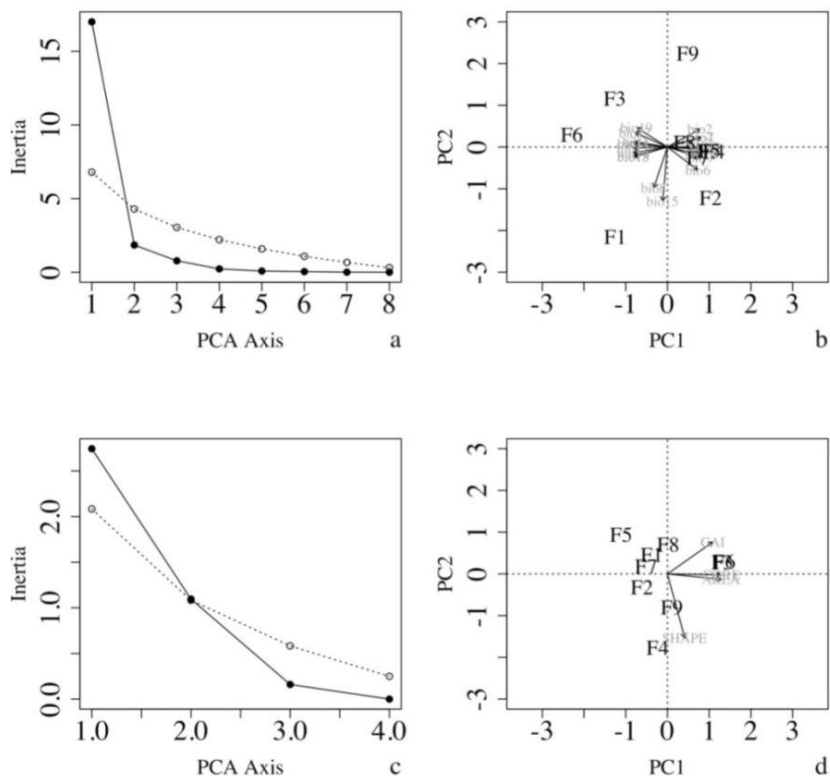
Todas as análises foram realizadas por meio da linguagem de programação estatística R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2017), junto com os pacotes *vegan* (OKSANEN et al., 2017), *nfc* (BJORNSTAD, 2016), *rpart* (THERNEAU et al., 2017), *rpart.plot* (MILBORROW, 2017).

2.4 RESULTADOS

A ordenação das variáveis climáticas indicou que as áreas de floresta de araucária estudadas se distribuem ao longo de um gradiente climático, sintetizado de forma expressiva pelo Eixo 1 da PCA (Fig. 1b), que explicou 85% da inércia total observada, sendo que somente esse eixo foi significativo (Fig. 1a). As variáveis que apresentaram maiores correlações com este eixo foram, respectivamente, temperatura máxima no mês mais quente (*bio5*, *loading* = 0,24), temperatura média no trimestre mais quente (*bio10*, *loading* = 0,24) e total de precipitação anual (*bio12*, *loading* = -0,24). Enquanto na esquerda da ordenação (Fig. 1b) estão as áreas mais frias e mais úmidas (e.g., F6), na direita estão as áreas mais quentes e menos úmidas (e.g, F4). Já a ordenação das métricas de mancha indicou um gradiente associado ao Eixo 1 da PCA (variação explicada = 68,59%) (Fig. 1c), relacionado, predominantemente, ao tamanho da área do fragmento florestal (*AREA*, *loading* = 0,60), ao tamanho da área de núcleo (*CORE*, *loading* = 0,60) e a proporção da área núcleo em relação à

área total do fragmento (CAI, *loading* = 0,50) (Fig. 1d). Na esquerda da ordenação encontram-se os fragmentos de menor tamanho, com menor disponibilidade de áreas de interior florestal e menor proporção de núcleo em relação à área total (e.g., F5) e na direita estão os fragmentos em circunstâncias antagônicas, com maiores tamanhos, maior disponibilidade de áreas de interior e maior proporção de interior em relação à área total do fragmento (e.g, F6).

Figura 1 - *Screeplot* (a,c) (linha contínua – inércia observada para cada eixo da PCA; linha pontilhada – valor determinado pela distribuição de *BrokenStick*) referente a ordenação das variáveis climáticas (b) (Alt = altitude; bio1= temperatura média anual; bio2= média da amplitude térmica diária; bio3 = isothermalidade; bio4 = sazonalidade térmica; bio5 = temperatura máxima no mês mais quente; bio6 = temperatura mínima no mês mais frio; bio7 = amplitude térmica anual; bio8 = temperatura média no trimestre mais úmido; bio9 = temperatura média no trimestre mais seco; bio10 = temperatura média no trimestre mais quente; bio11 = temperatura média no trimestre mais frio; bio12 = precipitação (pp) total anual; bio13 = pp no mês mais úmido; bio14 = pp no mês mais seco; bio15 = sazonalidade da pp; bio16 = pp total no trimestre mais úmido; bio17 = pp total no trimestre mais seco; bio18= pp total no trimestre mais quente; bio19 = pp total no trimestre mais frio) e de métricas de mancha (d) (AREA = área total do fragmento; CORE = Área núcleo, excluindo-se uma borda fixa de 15m; SHAPE = índice de forma; CAI = porcentagem de área núcleo), de fragmentos de Floresta com Araucária, no Sul do Brasil.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

Os fragmentos de Floresta com Araucária apresentaram valores médios de taxas de mortalidade e de recrutamento de, respectivamente, $2,20\% \cdot \text{ano}^{-1}$ e $1,59\% \cdot \text{ano}^{-1}$, representando uma taxa de mudança líquida em número de indivíduos de apenas $-0,61\% \cdot \text{ano}^{-1}$ (Tab.3). Assim, entre o primeiro e o último inventário, a densidade média passou de 1.583 para 1.546 ind.ha⁻¹. As taxas médias de ganho e perda em área basal foram de, respectivamente, $3,10\% \cdot \text{ano}^{-1}$ e $2,34\% \cdot \text{ano}^{-1}$, representando uma taxa média de mudança de líquida em área basal de $0,79\% \cdot \text{ano}^{-1}$, de forma que a área basal média passou de $34,74 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$ para $35,79 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$ (Tab.4). Da mesma forma que as variáveis climáticas e as métricas de mancha dos fragmentos florestais, os padrões de dinâmica também apresentaram elevada heterogeneidade, de forma que o Eixo 1 da PCA (Fig. 2a), que explicou 58,95% da inércia total, sintetizou um gradiente associado, predominantemente, às taxas de mortalidade (M, *loading* = -0,45) e de perda em área basal (L, *loading* = -0,45), com as áreas (e. g., F1) situadas à esquerda apresentando os maiores valores destas taxas (Fig. 2b) e os situados à direita com reduzidos valores (e.g., F6). O Eixo 2 da PCA explicou apenas 24,94% da inércia total, refletindo um gradiente relacionado, principalmente, às taxas de recrutamento (R, *loading* = 0,61) e de ganho em área basal (G, *loading* = -0,50), com as áreas na parte superior da ordenação apresentando elevado recrutamento e baixo ganho em área basal (e.g., F4) e áreas na parte inferior com baixo recrutamento, porém, com elevado ganho em área basal (e.g. F1). Nota-se que os padrões de dinâmica observados não foram espacialmente estruturados (Fig.2c e Fig.2d).

Tabela 3 - Taxas demográficas da comunidade de espécies arbóreas para os nove fragmentos de Floresta com Araucária no Sul do Brasil [N1 = densidade no primeiro inventário (ind.ha-1); N2 = densidade no segundo inventário (ind.ha-1); M = taxa de mortalidade (%.ano⁻¹); R = taxa de recrutamento (%.ano⁻¹); Nchg = taxa de mudança líquida em número de indivíduos (%.ano⁻¹) e Nturn = rotatividade em número de indivíduos (%.ano⁻¹)].

Área	N1	N2	M	R	Nchg	Nturn
F1	1450	1265	4,09	0,76	-3,36	2,42
F2	2127	2146	0,98	1,15	0,22	1,06
F3	1344	1317	2,13	1,80	-0,34	1,97
F4	1003	1004	3,14	3,16	0,03	3,15
F5	1799	1826	1,91	2,39	0,50	2,15
F6	1579	1589	0,79	0,94	0,16	0,86
F7	1895	1806	3,00	1,82	-1,20	2,41
F8	1514	1485	1,37	0,89	-0,48	1,13
F9	1536	1473	2,41	1,39	-1,04	1,90
Média	1583	1546	2,20	1,59	-0,61	1,89

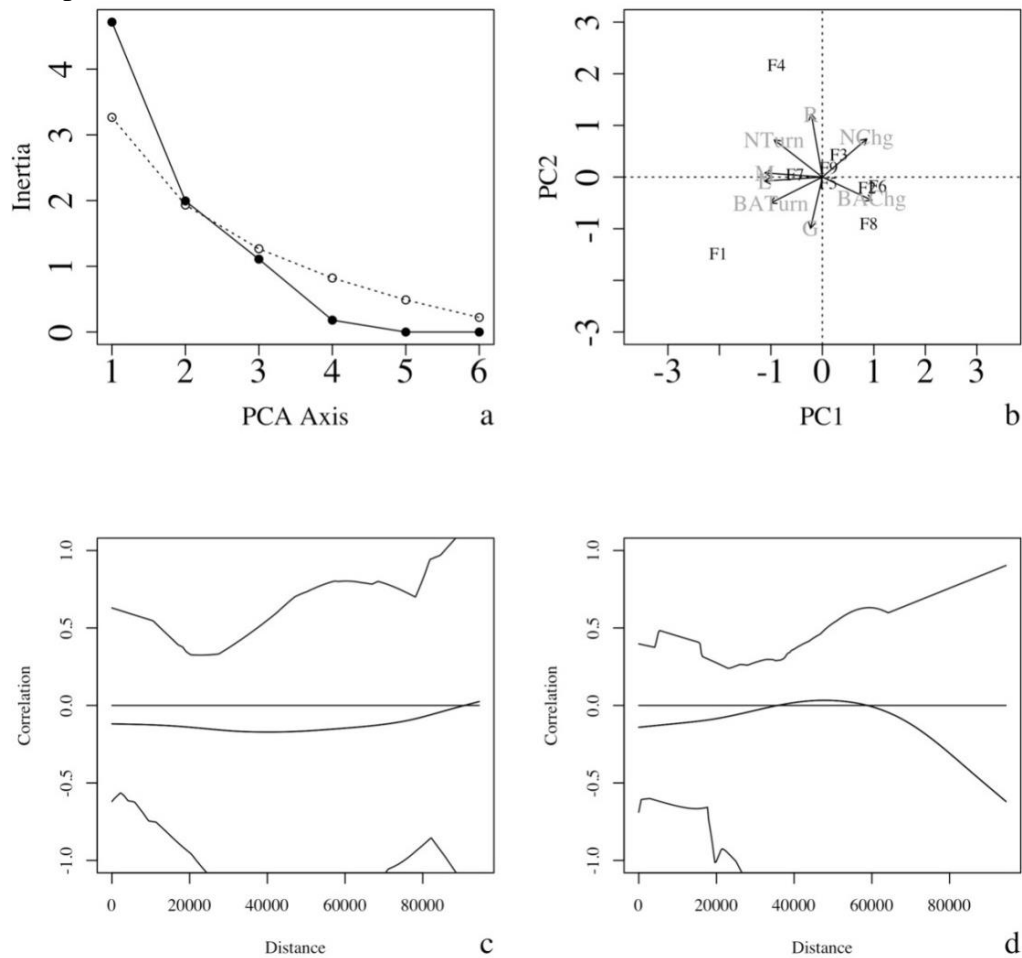
Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

Tabela 4 - Taxas demográficas da comunidade de espécies arbóreas para os nove fragmentos de Floresta com Araucária no Sul do Brasil [BA1 = área basal no primeiro inventário (m².ha-1), BA2 = área basal no segundo inventário (m².ha-1), G = taxa de ganho em área basal (%.ano⁻¹); P = taxa de perda em área basal (%.ano⁻¹), BACHg = taxa de mudança líquida em área basal (%.ano⁻¹) e BATurn = taxa de rotatividade em área basal(%.ano⁻¹)].

Área	BA1(m ² .ha ⁻¹)	BA2(m ² .ha ⁻¹)	G	P	BACHg	BATurn
F1	45,91	43,78	3,85	4,98	-1,18	4,42
F2	29,09	31,34	3,19	1,37	1,88	2,28
F3	34,09	36,15	2,72	1,76	0,98	2,24
F4	27,94	26,54	2,15	3,40	-1,28	2,77
F5	25,09	26,68	4,21	2,22	2,07	3,22
F6	42,22	44,05	2,52	1,48	1,07	2,00
F7	39,35	40,25	3,25	2,70	0,57	2,98
F8	26,22	39,64	3,40	1,19	2,28	2,29
F9	32,76	33,67	2,58	1,92	0,68	2,25
Média	34,74	35,79	3,10	2,34	0,79	2,72

Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

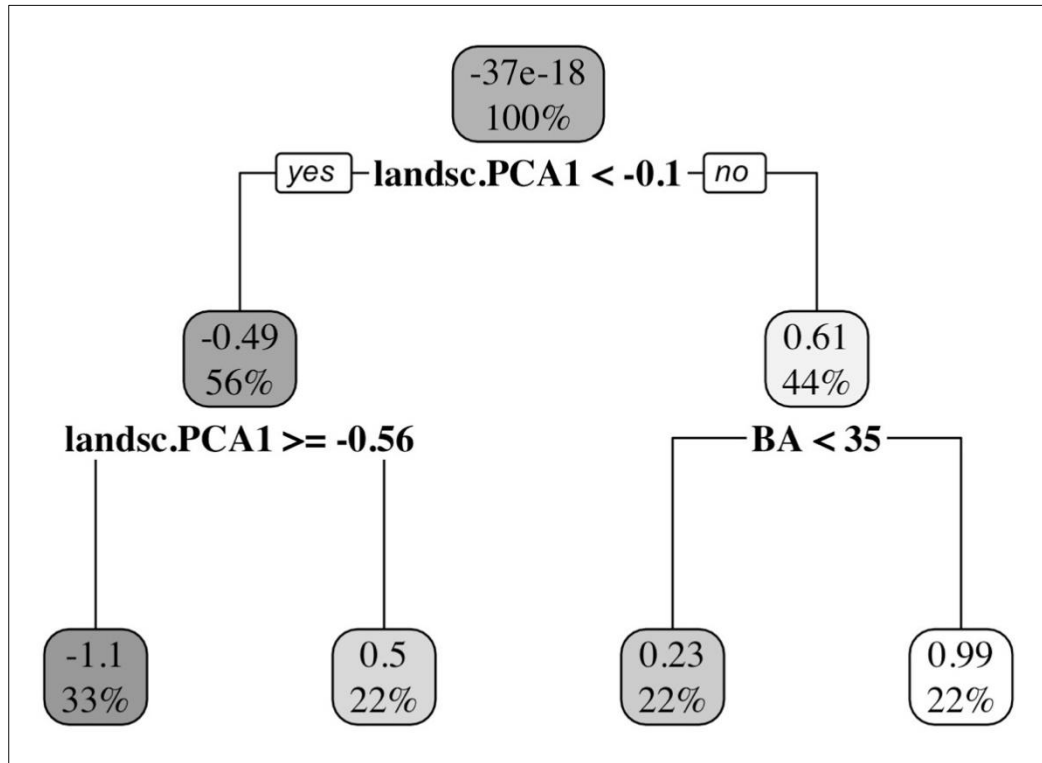
Figura 2 - Screeplot (a) (linha contínua – inércia observada para cada eixo da PCA; linha pontilhada – valor determinado pela distribuição de BrokenStick), referente a ordenação das taxas demográficas do componente arbóreo (b) (M = taxa de mortalidade; R = taxa de recrutamento; NChg = taxa de mudança líquida em número de indivíduos; NTurn = rotatividade em número de indivíduos; G = taxa de ganho em área basal; L = taxa de perda em área basal, BACHg = taxa de mudança líquida em área basal e BATurn = taxa de rotatividade em área basal) de nove fragmentos de Floresta com Araucária, no Sul do Brasil. Correlogramas de I de Moran com alisamento por *spline*, com os respectivos envelopes de completa aleatoriedade construídos por meio de *bootstrap*, a partir de 1.00 reamostragens, para o Eixo 1 (c) e 2 (d) da PCA.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

A árvore de regressão (Fig. 3), com Erro Relativo de 0,19, indicou que as áreas com maiores valores de *landsc.PCA1* (> -0.1) e maiores valores de área basal ($>0,35 \text{ m}^2.\text{ha}^{-1}$) apresentaram os maiores valores de *din.PCA1*. Isto significa que fragmentos maiores, com maior disponibilidade de área de interior, menor proporção de borda em relação à área total dos fragmentos e maior área basal foram os que apresentaram os menores valores de mortalidade e perda em área basal.

Figura 3 - Árvore de regressão para o Eixo 1 da PCA de taxas demográficas, sintetizando um gradiente mortalidade e perda em área basal, em função de variáveis explicativas significativas (landsc.PCA1 – Eixo 1 da PCA das métricas de mancha, sintetizando um gradiente de fragmentação; BA – área basal, indicando estruturação dos fragmentos) para nove fragmentos de Floresta com Araucária no Sul do Brasil (Erro Relativo = 0,19).



Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

2.5 DISCUSSÃO

Em escala regional, a dinâmica das áreas de Floresta com Araucária variou, principalmente, no que se refere as taxas de mortalidade e perda em área basal, de forma que elevados valores destas taxas sugerem um padrão de instabilidade, típico de áreas em fase de desestruturação (e.g., F1) (MACHADO; OLIVEIRA-FILHO, 2010; MEWS et al., 2011; SILVA et al.; 2011) ou com elevada rotatividade (e.g., F4, F5) (LAURANCE et al., 1998; LAURANCE et al., 2006), quando as saídas (mortalidade e perda em área basal) são compensadas pelas entradas (recrutamento e ganho em área basal). Enquanto o processo de desestruturação muitas vezes representa o resultado dos impactos causados por perturbações naturais (MEWS et al., 2011) ou antrópicas (MACHADO; OLIVEIRA-FILHO, 2010), uma maior rotatividade, que reflete a velocidade da dinâmica (PHILLIPS; GENTRY, 1994), é comum em florestas que se encontram em fase mais inicial do processo de sucessão ou sujeitas ao efeito de borda (LAURANCE et al., 2006). Isto ocorre, pois, neste tipo de

ambiente, frequentemente associado a uma maior disponibilidade lumínica, existe o favorecimento do estabelecimento de espécies pioneiras (HADDAD et al., 2015), que geralmente apresentam maior taxa de mortalidade do que tardias (VAN BREUGEL et al., 2007). Por outro lado, baixas taxas de mortalidade e perda em área basal sugerem que a floresta se encontra em condições antagônicas, com maior estabilidade estrutural (e.g. F6) (e.g. SAITER et al., 2011; GASTAUER; MEIRA-NETO, 2013) ou, quando acompanhada por maior recrutamento, em fase de construção silvigenética (e.g. F2) (e.g. FORMENTO et al., 2004; GUIMARÃES et al., 2008; CARVALHO; FELFILI, 2011; CARVALHO et al., 2012; SALAMI et al., 2014).

A ausência de dependência espacial para a variação regional do padrão de dinâmica indica que o mesmo não é condicionado por fatores ecológicos espacialmente estruturados, como o clima e os fatores edáficos, o que também foi confirmado pela Árvore de Regressão. Este resultado difere das observações em áreas de florestas contínuas e prístinas, como aquelas na região Amazônica (PHILLIPS et al., 2004; MALHI et al., 2015), em que estas variáveis têm forte influência sobre a dinâmica florestal em escala regional. De fato, as observações do presente estudo reforçam a ideia de que em uma paisagem sujeita a um longo histórico de perturbação e de fragmentação, aspectos relacionados à estrutura da paisagem (área e efeito de borda) (HADDAD et al., 2015), podem assumir grande relevância sobre os padrões de dinâmica florestal, uma vez que ficou evidenciado que, de forma geral, fragmentos maiores, com menor proporção de bordas e mais bem estruturados (maior área basal) apresentaram menores taxas de mortalidade e perda em área basal. Ressalta-se, ainda, que, quando comparadas com outras formações florestais que ocorrem em regiões com menor sazonalidade climática, a Floresta com Araucária pode ser considerada como um tipo vegetacional mais resiliente a distúrbios (ORIHUELA et al., 2015). Isto se deve à presença de várias espécies tolerantes à estresses microclimáticos (ORIHUELA et al., 2015), em função do histórico evolutivo e biogeográfico relacionado à expansão em áreas de vegetação campestres, relictuais de eras glaciais pretéritas, quando o clima era mais seco e frio (RODRIGUES et al., 2016). Neste sentido, os resultados encontrados evidenciam o potencial da fragmentação florestal de origem antrópica impactar o funcionamento de ecossistemas florestais inseridos em diferentes contextos climáticos e biogeográficos.

No presente estudo, as variações na configuração espacial dos fragmentos florestais na paisagem, que influenciaram significativamente a variação do padrão de dinâmica, podem ser interpretadas como um gradiente ecológico relacionado à qualidade de habitat para o componente arbóreo, considerando que as áreas de menor tamanho e com baixa proporção de

interior são mais susceptíveis ao efeito de borda (e.g. F5), que representa as mudanças no ambiente abiótico e biótico próximas à interface de contato da floresta com uma matriz não-florestal (MURCIA, 1995; LAURANCE et al., 2006). Conforme observado por Laurance et al. (2006) em florestas tropicais úmidas, na borda as condições microclimáticas são mais extremas, como, por exemplo, maior estresse por dissecação e turbulência por vento. Já Ewers et al. (2017) ressaltaram que a ocorrência de um processo de retrocesso sucessional em bordas de florestas tropicais úmidas está associada, também, com a ocorrência de distúrbios antropogênicos crônicos, como o fogo e o corte seletivo. Assim, há evidências de que bordas representam um tipo de ambiente que pode limitar o processo sucessional, resultando em um padrão de dinâmica diferenciado, caracterizado, principalmente, por uma maior mortalidade (LAURANCE et al., 2006), o que pode explicar parte dos resultados encontrados. Outra parte dos resultados dos fragmentos com maiores taxas de mortalidade e perda em área basal é explicado pelos distúrbios antropogênicos que alguns fragmentos estão sujeitos, como o corte seletivo (e.g., F1).

Na região, apesar dos gradientes climáticos e edáficos serem frequentemente relatados como importantes condicionadores de aspectos florísticos (HIGUCHI et al., 2012) e funcionais (SOBOLESKI et al., 2017), não foi evidenciado que o mesmo tenha sido relevante sobre o padrão de dinâmica observado. A variação climática observada (temperatura no mês e no trimestre mais quente e precipitação anual) está relacionada com o gradiente altitudinal e a continentalidade. Enquanto as áreas mais quentes e menos úmidas (e.g. F4) estão situadas em pisos altitudinais inferiores e a uma maior distância do Oceano Atlântico, as áreas mais frias e úmidas (e.g. F6) estão em áreas de maior altitude, encontram-se com influência nebulosa e a uma menor distância do mar. Quanto às condições edáficas, predominam na região solos rasos, de elevada acidez e baixa fertilidade natural, com Litossolo ocorrendo nas áreas mais altas e Cambissolo nos locais de menor altitude.

Da mesma forma, a presença de gado pode ser interpretada como sendo um tipo de distúrbio antropogênico crônico, com o potencial de causar um processo de homogeneização biológica e retardar o processo de sucessão florestal (ZAMORANO-ELGUETA et al., 2014; ARROYO-RODRÍGUEZ et al., 2015). A variação regional do padrão de dinâmica observado, relacionado a mortalidade e perda em área basal, não apresentou relação com esta variável, o que pode ser um indicativo de que a densidade de animais não seja grande o suficiente para impactar de forma significativa as taxas demográficas em escala regional ou que, apesar de algumas áreas estarem sem gado atualmente, o reduzido tempo que estas se encontram sem a presença de gado não foi suficiente para ocasionar efeito sobre o componente arbóreo adulto,

que é reflexo de distúrbios passados mais antigos, considerando que são indivíduos de ciclo de vida longo.

2.6 CONCLUSÕES

Conclui-se que, em escala regional, a fragmentação antrópica impactou de forma significativa os padrões de dinâmica observados nas áreas de Floresta com Araucária. Áreas florestais com menor influência do efeito de borda e mais bem estruturadas são menos susceptíveis ao processo de degradação estrutural, caracterizado, de forma geral, por uma elevada mortalidade e perda em área basal. Neste sentido, reforça-se a necessidade da manutenção de áreas de maior tamanho para a conservação de remanescentes florestais, que sejam mais resistentes à distúrbios.

2.7 AGRADECIMENTOS

Ao Fundo de Apoio à Manutenção e ao Desenvolvimento da Educação Superior (FUMDES), pela concessão da bolsa de estudo à primeira autora. À Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI), por permitir a realização do estudo em suas áreas.

2.8 REFERÊNCIAS

ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP. 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, n.1, p.1–20, 2016.

ARROYO-RODRÍGUEZ, V.; MELO, F. P. L.; MARTÍNEZ-RAMOS, M.; BONGERS, F.; CHAZDON, R. L.; MEAVE, J. A.; NORDEN, N.; SANTOS, B. A.; LEAL, I. R.; TABARELLI, M. Multiple successional pathways in human-modified tropical landscapes: new insights from forest succession, Forest fragmentation and landscape ecology research. **Biological Reviews**, online first, 2015.

ARYAL, D. R.; JONG, B. H. J.; OCHOA-GAONA, S.; ESPARZA-OLGUIN, L.; MENDONZA-VEJA, J. Carbon stocks and changes in tropical secondary forests of southern Mexico. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v. 195, p. 220–230, Oct. 2014.

- FALCK, W. Nonparametric spatial covariance functions: estimation and testing. **Environmental and Ecological Statistics**, Berlin, v. 8, n. 1, p. 53-70, mar. 2001.
- BJORNSTAD, O. N.; (2016). ncf: Spatial Nonparametric Covariance Functions. R package version 1.1-7. <https://CRAN.R-project.org/package=ncf>
- BREIMAN, L.; FRIEDMAN, J. H.; OLSHEN, R. A.; STONE, C. J.; (1984) *Classification and Regression Trees*. Wadsworth.
- CARVALHO, F. A; FELFILI, J. M. Variações temporais na comunidade arbórea de uma floresta decidual sobre afloramentos calcários no Brasil Central: composição, estrutura e diversidade florística. **Acta Botanica Brasilica**, v.25 n.1 jan./mar. 2011.
- CARVALHO, L. C. S; BERG, E. V. D; FERNANDES, F. B. Análise da variação temporal da estrutura de uma floresta alto-montana com histórico de fogo. **Cerne**, Lavras, v.18, n.2, abr./jun. 2012
- CHAZDON, R. L.; BRENES, A. R.; ALVARADO, B. V. Effects of climate and stand age on annual tree dynamics in tropical second-growth rain forests. **Ecology**, v. 86, n. 7, p. 1808–1815, Jul. 2005.
- CONDIT, R.; HUBBELL, S. P.; FOSTER, R. B. Assessing the response of plant functional types to climatic change in tropical forests. **Journal of Vegetation Science**, v. 7, n. 3, p. 405–416, Jun. 1996.
- EWERS, R. M. et al. Predicted trajectories of tree community change in Amazonian rainforest fragments. **Ecography**, v. 40, n. 1, p. 26-35, 2017.
- FERREIRA, T.S; MARCON, A.K.; SALAMI, B.; RECH, C.C.C.; MENDES, A.R.; CARVALHO, A.F.; MISSIO, F.F.; PSCHIEDT, F.; GUIDINI, A.L.; DORNELLES, R.S.; SILVA, A.C.; HIGUCHI, P. Composição florístico-estrutural ao longo de um gradiente de borda em fragmento de Floresta Ombrófila Mista Alto-montana em Santa Catarina. **Ciência Florestal**, v. 26, n. 1, p. 123-134, 2016.
- FORMENTO, S; SCHORN, L. A; RAMOS, R. A. B. Dinâmica estrutural arbórea de uma Floresta Ombrófila Mista em Campo Belo do Sul, SC. **Cerne**, Lavras, v. 10, n. 2, p. 196-212, jul./dez. 2004.

GASTAUER, M; MERIA NETO, J. A. A. Community dynamics in a species-rich patch of old-growth forest in a global changing scenario. **Acta Botanica Brasilica**, v.27, n.2, Apr./June 2013

GUIDINI, A. L.; SILVA, A. C.; HIGUCHI, P.; DALLA ROSA, A.; SPIAZZI, F. R.; NEGRINI, M.; FERREIRA, T. S.; SALAMI, B.; MARCON, A. K.; BUZZI JUNIOR, F. Invasão por espécies arbóreas exóticas em remanescentes florestais no Planalto Sul Catarinense. **Revista Árvore**, v. 38, p. 469-478, 2014.

GUIMARÃES, J. C. C; BERG, E. V. D; CASTRO, G. C; MACHADO, E. L. M; OLIVEIRA-FILHO, A. T. Dinâmica do componente arbustivo-arbóreo de uma floresta de galeria aluvial no planalto de Poços de Caldas, MG, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v.31, n.4, p.621-632, out./dez. 2008.

IBGE. Manual técnico da vegetação brasileira. 2. ed. Rio de Janeiro, 2012. 275 p. (Série: Manuais técnicos em geociências, n.1).

HADDAD, N. M. et al. Habitat fragmentation and its lasting impact on Earth's ecosystems. **Science Advances**, v. 1, n. 2, p. e1500052, 2015.

HIGUCHI, P.; SILVA, A. C.; FERREIRA, T. S.; SOUZA, S. T.; GOMES, J. P.; SILVA, K. M.; SANTOS, K. F.; LINK, C.; PAULINO, P. S. Influência de variáveis ambientais sobre o padrão estrutural e florístico do componente arbóreo, em um fragmento de Floresta Ombrófila Mista Montana em Lages, SC. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.22, n. 1, p. 79-90, jan./mar. 2012b.

HIGUCHI, P.; SILVA, A. C.; ALMEIDA, J. A.; BORTOLUZZI, R. L. C.; MANTOVANI, A.; FERREIRA, T. S.; SOUZA, S. T.; GOMES, J. P.; SILVA, K. M. Florística e estrutura do componente arbóreo e análise ambiental de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista Alto-Montana no município de Painel, SC. **Ciência Florestal**, v. 23, p. 153-164, jan/mar. 2013.

HIGUCHI, P. et al. Floristic composition and phytogeography of the tree component of Araucaria Forest fragments in southern Brazil. **Brazilian Journal of Botany**, v. 35, n. 2, p. 145-157, 2012.

HIGUCHI, P.; SILVA, A. C.; RECH, T.; BENTO, M. A.; BUZZI JUNIOR, F.; SALAMI, B.; FERREIRA, T. S.; PSCHIEDT, F.; NEGRINI, M.; ANSOLIN, R. D.; BONAZZA, M. Heterogeneity of tree species communities along edge gradients in fragments of Araucaria Forest in Southern Brazil. **Australian Journal of Basic and Applied Sciences**, v. 8, p. 64-69, 2014.

HIJMANS, R.J.; CAMERON, S.E.; PARRA, J.L.; JONES, P.G.; A. JARVIS, A. Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. **International Journal of Climatology**, v.25, n.15, p. 1965-1978, 2005.

KORNING, J.; BALSLEV, H. Growth and mortality of trees in Amazonian tropical rain forest in Ecuador. **Journal of Vegetation Science**, Hoboken, v. 4, n. 1, p. 77-86, fev. 1994.
Laurance, W.F. &Yensen, E. 1991. Edge effects in fragmented habitats. *Biological Conservation* 55: 77-92.

LAURANCE, W. F. et al. Rain forest fragmentation and the dynamics of Amazonian tree communities. **Ecology**, v. 79, n. 6, p. 2032-2040, 1998.

LAURANCE, W. F. et al. Rapid decay of tree-community composition in Amazonian forest fragments. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 103, n. 50, p. 19010-19014, 2006.

LAURANCE, W. F.; ANDRADE, A. S.; MAGRACH, A.; CAMARGO, J. L. C.; VALSKO, J. J.; CAMPBELL, M.; FEARNside, P. M.; EDWARDS, W.; LOVEJOY, T. E.; LAURANCE, S. G. Long-term changes in liana abundance and forest dynamics in undisturbed Amazonian forests. **Ecological Society of America**, n. 6, v. 95, p. 1604–1611, June 2014.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; MELLO, J. M.; SCOLFORO, J. R. Effects of past disturbance and edges on tree community structure and dynamics within a fragment of tropical semideciduous forest in south-eastern Brazil over a five years period (1987-1992). **Plant Ecology**, Nova York, v. 131, n. 1, p. 45-66, jul. 1997

MACHADO, E. L. M.; OLIVEIRA FILHO, A. T. Spatial patterns of tree community dynamics are detectable in a small (4 ha) and disturbed fragment of the Brazilian Atlantic forest. **Acta Botânica Brasilica**, v.24, n.1, p.250-261, 2010.

MALHI, Y.; GARDNER, T. A.; GOLDSMITH, G. R.; SILMAN, M. R.; ZELAZOWSKI, P. Tropical Forests in the Anthropocene. **Annual Review of Environment and Resources**, v. 39, p. 125-159, Sep. 2014.

MALHI, Y.; DOUGHTY, C. E.; GOLDSMITH, G. R.; METCALFE, D. B.; GIRARDIN, C. A. J.; MARTHEWS, T. R.; AGUILA-PASQUEL, J.; ARAGÃO, L. E. O. C.; ARAUJO-MURAKAMI, A.; BRANDO, Paulo.; COSTA, A. C. L.; SILVA-ESPEJO, J. E.; AMÉZQUITA, F. F.; GALBRAITH, D. R.; QUESADA, C. A.; ROCHA, W.; SALINAS-REVILLA, N.; SILVÉRIO, D.; MEIR, P.; PHILLIPS, O. L. The linkages between photosynthesis, productivity, growth and biomass in lowland Amazonian forests. **Global Change Biology**, n.6, v. 21, p. 2283–2295, Mar. 2015.

MARCON, A. K.; SILVA, A. C.; HIGUCHI, P.; FERREIRA, T. S.; MISSIO, F. F.; SALAMI, B.; DALLA ROSA, A.; NEGRINI, M.; BENTO, M. A.; BUZZI JUNIOR, F. Variação florístico-estrutural em resposta à heterogeneidade ambiental em uma Floresta Nebular em Urubici, Planalto Catarinense. **Scientia Forestalis**, v. 42, p. 439-450, set. 2014.

MCGARIGAL, K.; CUSHMAN, S.A. & ENE, E. 2012. FRAGSTATS v4: Spatial Pattern Analysis Program for Categorical and Continuous Maps. Computer software program produced by the authors at the University of Massachusetts, Amherst. Disponível em: <<http://www.umass.edu/landeco/research/fragstats/fragstats.html>>. Acesso em 10 Ago 2015.

MEWS, H. A.; MARIMON, B. S.; PINTO, J. R. R.; SILVÉRIO, D. V. Dinâmica estrutural da comunidade lenhosa em floresta estacional semidecidual na transição cerrado-floresta amazônica, Mato Grosso, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v.25, n.4, p.845-857, 2011.

MILBORROW, S. (2017). rpart.plot: Plot 'rpart' Models: An Enhanced Version of 'plot.rpart'. R package version 2.1.2. <https://CRAN.R-project.org/package=rpart.plot>

MURCIA, C. Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. **Trends in ecology & evolution**, v. 10, n. 2, p. 58-62, 1995.

NEGRINI, M.; HIGUCHI, P.; SILVA, A. C.; SPIAZZI, F. R.; BUZZI JUNIOR, F.; VEFAGO, M. B. Heterogeneidade florístico-estutural do componente arbóreo em um sistema de fragmentos florestais no Planalto Sul Catarinense. **Revista Árvore**, v. 38, p. 601-608, 2014.

OKSANEN, J. et al. (2017). vegan: Community Ecology Package. R package version 2.4-3. <https://CRAN.R-project.org/package=vegan>

ORIHUELA, R.L.L.; PERES, C.A.; MENDES, G.M.; JARENKOW, J.A. & TABARELLI, M. 2015. Markedly divergent tree assemblage responses to tropical forest loss and fragmentation across a strong seasonality gradient. *Plos One* 10: 1-19.

PESSOA, S. V. A.; ARAUJO, D. S. D. Tree community dynamics in a submontane forest in southeastern Brazil: growth, recruitment, mortality and changes in species composition over a seven-year period. **Acta Botanica Brasilica**, v. 28, n. 2, April/June 2014.

PHILLIPS, O. L; GENTRY, A. H. Increasing Turnover Through Time in Tropical Forests. **Science**, v. 263, n.5149, p. 954-958, Feb. 1994.

PHILLIPS, O. L.; BAKER, T. R.; ARROYO, L.; HIGUCHI, N.; T. KILLEEN, J.; LAURANCE, W. F.; LEWIS, S. L.; LLOYD, J.; MALHI, Y.; MONTEAGUDO, A.; NEILL, D. A.; VARGAS, P. N.; SILVA, J. N. M.; TERBORGH, J.; MARTÍNEZ, R. V.; ALEXIADES, M.; ALMEIDA, S.; BROWN, S.; CHAVE, J.; COMISKEY, J. A.; CZIMCZIK, C. I.; FIORE, A. D.; ERWIN, T.; KUEBLER, C.; LAURANCE, S. G.; NASCIMENTO, H. E.; OLIVIER, M. J.; PALACIOS, W.; PATIÑO, S.; PITMAN, N. C. A.; QUESADA, C. A.; SALDIAS, M.; LEZAMA, A. T.; VINCETI, B. Pattern and process in Amazon tree turnover, 1976–2001. **The Royal Society**, n. 1443, v. 359, Mar. 2004.

POTTER, R. O. et al. Solos do Estado de Santa Catarina. Embrapa Solos-Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento (INFOTECA-E), 2004.

PRIMACK, R. B.; ASHTON, P. S.; CHAI ; LEE, H. S. Growth rates and population structure of Moraceae trees in Sarawak, East Malaysia. **Ecology**, Washington, v. 66, n. 2, p. 577-588, abr. 1985.

PSCHEIDT, F; RECH, C. C; MISSIO, F. F; BENTO, M, A; JUNIOR, F. B; ANSOLIN, R. D; BONAZZA, M; AGUIAR, M. D; SILVA, A. C; HIGUCHI, P. Variações florístico-estruturais da comunidade arbórea associadas à distância da borda em um fragmento florestal no planalto sul-catarinense. **Floresta**, Curitiba, v. 45, n. 2, p. 421 - 430, abr./jun. 2015.

R Development Core Team. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2017.

REIS, M. SEDREZ DOS; LADIO, A; PERONI, N. Landscapes with Araucaria in South America: evidence for a cultural dimension. **Ecology and Society**, v.19, n.2, art. 43, 2014.

RODRIGUES, Jackson Martins; BEHLING, Hermann; GIESECKE, Thomas. Holocene dynamics of vegetation change in southern and southeastern Brazil is consistent with climate forcing. **Quaternary Science Reviews**, v. 146, p. 54-65, 2016.

ROLIM, S. G.; JESUS, R. M.; NASCIMENTO, H. E. M.; COUTO, H. T. Z.; CHAMBERS, J. Q. Biomass change in an Atlantic tropical moist forest: the ENSO effect in permanent sample plots over a 22-year period. **Oecologia**, v. 142, n.2, p. 238–246, Jan. 2005.

SALAMI, B; HIGUCHI, P; SILVA, A.C; FERREIRA, T. S; MARCON, A. K; JÚNIOR, F. B; BENTO, M. A. Influência de variáveis ambientais na dinâmica do componente arbóreo em um fragmento de Floresta Ombrófila Mista em Lages, SC. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v. 42, n. 102, p. 197-207, jun. 2014.

SAITER, F.Z., GUILHERME, F.A.G., THOMAZ, L.D. et al. Tree changes in a mature rainforest with high diversity and endemism on the Brazilian coast. **Biodiversity and Conservation**, v. 20, n 9, p. 1921–1949, August 2011.

SEVEGNANI, L.; SILVA, T. C.; GASPER, A. L.; MEYER, L.; VERDI, M. Flora arbórea e o impacto humano nos fragmentos florestais na bacia do rio pelotas, Santa Catarina, Brasil. **REA – Revista de Estudos Ambientais** (Online), v.14, n.1, p. 60-73, 2012

SHEIL, D.; MAY, R. M. Mortality and recruitment rate evaluations in heterogeneous tropical forests. **Journal of Ecology**, Hoboken, v. 84, n. 1, p. 91-100, fev. 1996.

SILVA, A. C.; BERG, E. V. D.; HIGUCHI, P.; NUNES, M. H. Dinâmica de uma comunidade arbórea após enchente em fragmentos florestais no sul de Minas Gerais. **Revista Árvore**, v.35, n.4, p.883-893, 2011.

SMITH, B. D.; ZEDER, M. A. The onset of the Anthropocene. **Anthropocene**, v.4, p. 8-13, Dec. 2013.

SOBOLESKI, VANESSA F. et al. Floristic-functional variation of tree component along an altitudinal gradient in araucaria forest areas, in Southern Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, n. AHEAD, p. 0-0, 2017

THERNEAU et al.(2017). rpart: Recursive Partitioning andRegression Trees. R package version 4.1-11. <https://CRAN.R-project.org/package=rpart>

URIARTE, M.; SCHWARTZ, N.; POWERS, J. S.; MARÍN-SPIOTTA, E.; LIAO, W.; WERDEN, L. K. Impacts of climate variability on tree demography in second growth tropical forests: the importance of regional context for predicting successional trajectories. **Biotropica**, n.6, v.48, p. 780-797, nov. 2016.

VAN BREUGEL, M., BONGERS, F., & MARTÍNEZ-RAMOS, M. (2007). Species dynamics during early secondary forest succession: recruitment, mortality and species turnover. **Biotropica**, 39(5), 610-619.

VISSER, M. D.; BRUIJNING, M.; WRIGHT, S. J.; MULLER-LANDAU, H. C.; JONGEJANS, E.; COMITA, L. S.; KROON, H. Functional traits as predictors of vital rates across the life cycle of tropical trees. **Functional Ecology**, v. 30, p.168–180, Feb. 2016.

WAGNER, FABIEN H; ANDERSON, LIANA O; BAKER, TIMOTHY R; DAVID M J S BOWMAN; CARDOSO, FERNANDA C G; ET AL. Climate seasonality limits leaf carbon

assimilation and wood productivity in tropical forests. **Biogeosciences**, v.13, p. 2537-2562, 2016.

WRIGHT, S. J. Tropical forests in a changing environment. **Trends in Ecology & Evolution**, v. 20, n.10, p. 553–560, Oct. 2005.

ZAMORANO-ELGUETA, C.; CAYUELA, L.; REY-BENAYAS, J. M.; DONOSO, P. J.; GENELETTI, D.; HOBBS, R. J. The differential influences of human-induced disturbances on tree regeneration community: a landscape approach. **Ecosphere**, v.5, n.7, p.art90, 2014.

ZHOU, G.; HOULTON, B. Z.; WANG, W.; HUANG, W.; XIAO, Y.; ZHANG, Q.; LIU, S.; CAO, M.; WANG, X.; WANG, S.; ZHANG, Y.; YAN, J.; LIU, J.; TANG, X.; ZHANG, D. Substantial reorganization of China's tropical and subtropical forests: based on the permanent plots. **Global Change Biology**, v. 20, n. 1, p. 240–250, Jan. 2013.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente dissertação, a partir de uma análise espaço-temporal do componente arbóreo em áreas de Floresta Ombrófila Mista no Planalto Sul Catarinense, permitiu uma melhor compreensão sobre a dinâmica florestal em escala regional. A dinâmica do componente arbóreo variou em escala regional, principalmente, no que se refere as taxas de mortalidade e perda em área basal. De forma geral, fragmentos maiores, com menor proporção de bordas e mais bem estruturados (maior área basal) apresentaram menores taxas de mortalidade e perda em área basal. Considerando a existência de maior fragilidade de remanescentes de menor tamanho, sugere-se que, para preservar a estrutura da floresta (principalmente em remanescentes de maior área), sejam aplicados com baixa intensidade intervenções de manejo florestal na exploração de recursos madeireiros e não madeireiros.

REFERÊNCIAS

- ARYAL, D. R.; JONG, B. H. J.; OCHOA-GAONA, S.; ESPARZA-OLGUIN, L.; MENDONZA-VEJA, J. Carbon stocks and changes in tropical secondary forests of southern Mexico. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v. 195, p. 220–230, Oct. 2014.
- CHAMBERS, J. Q.; NEGRON-JUAREZ, R. I.; MARRA, D. M.; VITTORIO, A. D.; TEWS, J.; ROBERTS, D.; RIBEIRO, G. H. P. M.; TRUMBORE, S. E.; HIGUCHI, N. The steady-state mosaic of disturbance and succession across an old-growth Central Amazon forest landscape. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America-PNAS**, n. 10, v. 110, p. 3949–3954, Mar, 2013.
- CHAZDON, R. L.; LETCHER, S. G.; BREUGEL, M. V.; MARTÍNEZ-RAMOS, M.; BONGERS, F.; FINEGAN, B. Rates of change in tree communities of secondary Neotropical forests following major disturbances. **Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 362, n. 1478, p.362, 273–289, Febr. 2007.
- DALLABRIDA, J. P.; CRUZ, A. P.; SOUZA, C. C.; SILVA, M. A. F.; SOBOLESKI, V. F.; LOEBENS, R.; JÚNIOR, F. B.; SILVA, A. C.; HIGUCHI, P. Demografia do componente arbóreo em uma Floresta Ombrófila Mista Alto-Montana sujeita a perturbações antrópicas crônicas. **Revista Árvore**, no prelo, 2017.
- HIGUCHI, P.; SILVA, A. C.; FERREIRA, T. S.; SOUZA, S. T.; GOMES, J. P.; SILVA, K. M.; SANTOS, K. F. Floristic composition and phytogeography of the tree component of Araucaria Forest fragments in southern Brazil. **Brazilian Journal of Botany**, v. 35, n.2, p. 145-157, 2012a.
- HIGUCHI, P.; SILVA, A. C.; FERREIRA, T. S.; SOUZA, S. T.; GOMES, J. P.; SILVA, K. M.; SANTOS, K. F.; LINK, C.; PAULINO, P. S. Influência de variáveis ambientais sobre o padrão estrutural e florístico do componente arbóreo, em um fragmento de Floresta Ombrófila Mista Montana em Lages, SC. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.22, n. 1, p. 79-90, jan./mar. 2012b.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro: 2012. 271p.
- LAURANCE, W. F.; ANDRADE, A. S.; MAGRACH, A.; CAMARGO, J. L. C.; VALSKO, J. J.; CAMPBELL, M.; FEARNside, P. M.; EDWARDS, W.; LOVEJOY, T. E.; LAURANCE, S. G. Long-term changes in liana abundance and forest dynamics in undisturbed Amazonian forests. **Ecological Society of America**, n. 6, v. 95, p. 1604–1611, June 2014.

LONGO, L. G. R. Análise da Avifauna da RPPN Rio dos Pilões (Santa Isabel, SP), visando à conservação das espécies de um "Hotspot" da Mata Atlântica. 2007. 134 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) - Universidade de São Paulo Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba. 2007.

MALHI, Y.; DOUGHTY, C. E.; GOLDSMITH, G. R.; METCALFE, D. B.; GIRARDIN, C. A. J.; MARTHEWS, T. R.; AGUILA-PASQUEL, J.; ARAGÃO, L. E. O. C.; ARAUJO-MURAKAMI, A.; BRANDO, Paulo.; COSTA, A. C. L.; SILVA-ESPEJO, J. E.; AMÉZQUITA, F. F.; GALBRAITH, D. R.; QUESADA, C. A.; ROCHA, W.; SALINAS-REVILLA, N.; SILVÉRIO, D.; MEIR, P.; PHILLIPS, O. L. The linkages between photosynthesis, productivity, growth and biomass in lowland Amazonian forests. **Global Change Biology**, n.6, v. 21, p. 2283–2295, Mar. 2015.

MARQUES, M. C. M.; BURSLEM, F. R. P. Multiple stage recruitment limitation and density dependence effects in two tropical forests. **Plant Ecology**, n.9, v.216, p. 1243–1255, Sept. 2015.

MEDEIROS, H.; CASTRO, W.; SALIMON, C. I.; SILVA, I. B.; SILVEIRA, M. Tree mortality, recruitment and growth in a bamboo dominated forest fragment in southwestern Amazonia, Brazil. **Biota Neotropica**, Campinas, n. 2, v. 13, Apr./June 2013.

MMA- Ministério do Meio Ambiente. **Biomass: Mata Atlântica**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/biomass/mata-atlantica>. Acesso em: 23 de nov. de 2016.

PHILLIPS, O. L.; BAKER, T. R.; ARROYO, L.; HIGUCHI, N.; T. KILLEEN, J.; LAURANCE, W. F.; LEWIS, S. L.; LLOYD, J.; MALHI, Y.; MONTEAGUDO, A.; NEILL, D. A.; VARGAS, P. N.; SILVA, J. N. M.; TERBORGH, J.; MARTÍNEZ, R. V.; ALEXIADES, M.; ALMEIDA, S.; BROWN, S.; CHAVE, J.; COMISKEY, J. A.; CZIMCZIK, C. I.; FIORE, A. D.; ERWIN, T.; KUEBLER, C.; LAURANCE, S. G.; NASCIMENTO, H. E.; OLIVIER, M. J.; PALACIOS, W.; PATIÑO, S.; PITMAN, N. C. A.; QUESADA, C. A.; SALDIAS, M.; LEZAMA, A. T.; VINCETI, B. Pattern and process in Amazon tree turnover, 1976–2001. **The Royal Society**, n. 1443, v. 359, Mar. 2004.

PHILLIPS, O. L.; LEWIS, S. L.; BAKER, T. R.; CHAO, Kuo-Jung; Higuchi, N. The changing Amazon Forest. **The Royal Society**, n. 1498, v. 363, p. 1819–1827, May 2008.

RIBEIRO, E. M. S.; ARROYO-RODRÍGUEZ, V.; SANTOS, B. A.; TABARELLI, M.; LEAL, I. R. Chronic anthropogenic disturbance drives the biological impoverishment of the Brazilian Caatinga vegetation. **Journal of Applied Ecology**, n.3, v. 52, p. 611–620, June 2015.

ROZENDAAL, D. M. A.; CHAZDON, R. Demographic drivers of tree biomass change during secondary succession in northeastern Costa Rica. **Ecological Society of America**, n. 2, v. 25, p. 506–516, mar. 2015.

SALAMI, B; HIGUCHI, P; SILVA, A.C; FERREIRA, T. S; MARCON, A. K; JÚNIOR, F. B; BENTO, M. A. Influência de variáveis ambientais na dinâmica do componente arbóreo em um fragmento de Floresta Ombrófila Mista em Lages, SC. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v. 42, n. 102, p. 197-207, jun. 2014.

SANTOS, V. S.; BATISTA, A. P. B.; APARÍCIO, P. S.; APARÍCIO, W. C. S.; LIRA-GUEDES, A. C. Dinâmica florestal de espécies arbóreas em uma floresta de várzea na cidade de Macapá, AP, Brasil. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**. Mossoró. v. 7, n. 4, p.207–213, dez. 2012.

SCHNITZER, A.; VAN DER HEIJDEN, G.; MASCARO, J.; CARSON, W. P. Lianas in gaps reduce carbon accumulation in a tropical Forest. **Ecological Society of America**, n. 11, v. 95, p. 3008–3017, Nov. 2014.

SEVEGNANI, L.; SILVA, T. C.; GASPER, A. L.; MEYER, L.; VERDI, M. Flora arbórea e o impacto humano nos fragmentos florestais na bacia do rio pelotas, Santa Catarina, Brasil. **REÁ – Revista de estudos ambientais** (Online), v.14, n.1, p. 60-73, 2012.

URIARTE, M.; SCHWARTZ, N.; POWERS, J. S.; MARÍN-SPIOTTA, E.; LIAO, W.; WERDEN, L. K. Impacts of climate variability on tree demography in second growth tropical forests: the importance of regional context for predicting successional trajectories. **Biotrópica**, n.6, v.48, p. 780-797, nov. 2016.

VIANA, V. M; PINHEIRO, L. A. F. V. Conservação da biodiversidade em fragmentos florestais. **Série técnica IPEF**, v. 12, n. 32, p. 25-42, dez. 1998.

Wagner, Fabien H; Anderson, Liana O; Baker, Timothy R; David M J S Bowman; Cardoso, Fernanda C G; et al. CLIMATE SEASONALITY LIMITS LEAF CARBON ASSIMILATION AND WOOD PRODUCTIVITY IN TROPICAL FORESTS. **Biogeosciences**, v.13, p. 2537-2562, 2016.

ANEXO

Anexo 1 - Número de indivíduos e área basal no primeiro (N1 e AB1) e segundo inventário (N2 e AB2) de cada espécie amostrada em nove fragmentos de Floresta Ombrófila Mista no Planalto Sul Catarinense. (Continua)

	N1	N2	AB1	AB2
ANACARDIACEAE				
<i>Lithraea brasiliensis</i> Marchand	598	549	17,3265	17,0926
<i>Schinus lentiscifolius</i> Marchand	35	28	1,0376	0,9224
<i>Schinus polygamus</i> (Cav.) Cabrera	57	57	0,5859	0,6100
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	74	62	0,7232	0,6071
ANNONACEAE				
<i>Annona rugulosa</i> (Schltdl.) H.Rainer	78	74	0,4492	0,4581
AQUIFOLIACEAE				
<i>Ilex brevicuspis</i> Reissek	5	5	0,1160	0,1105
<i>Ilex dumosa</i> Reissek	27	26	0,9343	1,0413
<i>Ilex microdonta</i> Reissek	325	324	11,5027	12,0088
<i>Ilex paraguariensis</i> A. St.-Hil.	65	64	0,7600	0,8201
<i>Ilex taubertiana</i> Loes.	6	6	0,3242	0,3435
<i>Ilex theezans</i> Mart. ex Reissek	220	220	2,9937	3,1674
ARALIACEAE				
<i>Oreopanax fulvum</i> Marchal	18	18	0,1343	0,1763
ARAUCARIACEAE				
<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	817	834	44,3513	49,8372
ARECACEAE				
<i>Butia eriospatha</i> (Mart. ex Drude) Becc.	1	1	0,0844	0,1004
ASTERACEAE				
<i>Piptocarpha angustifolia</i> Dusén ex Malme	5	4	0,0372	0,0883
Asteraceae 1	1	1	0,0215	0,0238
<i>Baccharis caprariifolia</i> DC.	1		0,0060	
<i>Baccharis dentata</i> (Vell.) G.Barroso	2	1	0,0094	0,0039
<i>Baccharis oblongifolia</i> (Ruiz & Pav.) Pers.		2		0,0099
<i>Baccharis semiserrata</i> DC.	20	4	0,0789	0,0356
<i>Baccharis uncinella</i> DC.	16	13	0,1224	0,1471
<i>Bacharis sp.</i>	2	1	0,0060	0,0031
<i>Dasyphyllum brasiliense</i> (Spreng.) Cabrera	52	44	3,4127	2,6343
<i>Dasyphyllum spinescens</i> (Less.) Cabrera	46	37	1,4581	1,2989
<i>Moquiniastrum polymorphum</i> (Less.) G. Sancho	116	101	2,8544	2,8057
<i>Symphyopappus itatiayensis</i> (Hieron.) R.M.King & H.Rob.	23	11	0,6123	0,5439
<i>Vernonanthura discolor</i> (Spreng.) H.Rob.	128	123	5,9838	6,2844

Anexo 1 - Número de indivíduos e área basal no primeiro (N1 e AB1) e segundo inventário (N2 e AB2) de cada espécie amostrada em nove fragmentos de Floresta Ombrófila Mista no Planalto Sul Catarinense. (Continuação)

	N1	N2	AB1	AB2
BERBERIDACEAE				
<i>Berberis laurina</i> Thunb.	22	17	0,0933	0,0810
BIGNONIACEAE				
<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	368	337	4,4712	4,6306
<i>Handroanthus albus</i> (Cham.) Mattos	1	1	0,0367	0,0306
CANELLACEAE				
<i>Cinnamodendron dinisii</i> Schwanke	217	210	2,8177	2,8863
CANNABACEAE				
<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	19	15	0,1429	0,1317
CARDIOPTERIDACEAE				
<i>Citronella gongonha</i> (Mart.) R.A.Howard	27	22	0,4720	0,3416
<i>Citronella paniculata</i> (Mart.) Howard	7	6	0,1375	0,1356
CELASTRACEAE				
<i>Maytenus boaria</i> Molina	55	55	1,2914	1,4345
<i>Maytenus dasyclada</i> Mart.	43	43	0,4873	0,5085
<i>Maytenus ilicifolia</i> Mart. ex Reissek	2	1	0,0120	0,0058
<i>Maytenus muelleri</i> Schwacke	1	1	0,0030	0,0030
CLETHRACEAE				
<i>Clethra scabra</i> Pers.	115	109	3,3424	3,4455
CUNONIACEAE				
<i>Lamanonia ternata</i> Vell.	89	90	4,8665	5,2905
<i>Weinmannia paulliniifolia</i> Pohl ex Ser.	44	41	1,0627	0,9814
CYATHEACEAE				
<i>Alsophila setosa</i> Kaulf.	7	6	0,1010	0,0858
DICKSONIACEAE				
<i>Dicksonia sellowiana</i> Hook.	523	457	27,7769	26,0626
ELAEOCARPACEAE				
<i>Sloanea monosperma</i> Vell.	2	4	0,0610	0,0772
ERYTHROXYLACEAE				
<i>Erythroxylum cuneifolium</i> (Mart.) O.E.Schultz	4	5	0,0201	0,0248
<i>Erythroxylum deciduum</i> A.St.-Hil.	39	34	0,6146	0,5976
ESCALLONIACEAE				
<i>Escallonia bifida</i> Link & Otto	14	17	0,2289	0,2812
EUPHORBIACEAE				
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	101	95	3,1104	3,4036
<i>Sebastiania brasiliensis</i> Spreng.	33	36	0,4013	0,4202
<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill.) L.B. Sm. & Downs	392	380	7,1379	6,9697

Anexo 1 - Número de indivíduos e área basal no primeiro (N1 e AB1) e segundo inventário (N2 e AB2) de cada espécie amostrada em nove fragmentos de Floresta Ombrófila Mista no Planalto Sul Catarinense. (Continuação)

	N1	N2	AB1	AB2
FABACEAE				
<i>Dalbergia frutescens</i> (Vell.) Britton	125	125	0,8345	0,8994
<i>Inga lentiscifolia</i> Benth.	17	16	0,2447	0,2768
<i>Inga virescens</i> Benth.	63	52	1,0735	0,9991
<i>Machaerium paraguariense</i> Hassl.	22	21	0,3546	0,3814
<i>Mimosa scabrella</i> Benth.	54	53	3,5716	3,3150
<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	1	1	0,0575	0,0630
LAURACEAE				
<i>Cinnamomum amoenum</i> (Nees) Kosterm.	128	121	6,8568	7,4133
Lauraceae 1	1	1	0,0290	0,0321
Lauraceae 2	1	1	0,0282	0,0286
<i>Nectandra lanceolata</i> Nees.	22	22	1,1979	1,2978
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	61	62	1,9355	1,9701
<i>Ocotea diospyrifolia</i> (Meisn.) Mez	1		0,0390	
<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	56	56	3,8734	3,9121
<i>Ocotea pulchella</i> (Nees) Mez	326	317	9,5543	9,7795
<i>Persea major</i> (Meisn.) L.E.Kopp	2	3	0,0186	0,0236
<i>Persea willdenovii</i> Kosterm.	14	13	0,4844	0,5480
LOGANIACEAE				
<i>Strychnos brasiliensis</i> (Spreng.) Mart.	7	8	0,0435	0,0495
LYTHRACEAE				
<i>Lafoensia vandelliana</i> Cham. & Schltdl.		1		0,0021
MELASTOMATACEAE				
<i>Miconia cinerascens</i> Miq.	3	2	0,0125	0,0052
<i>Miconia ramboi</i> Brade	2	2	0,0119	0,0166
<i>Miconia</i> sp.	2	2	0,0142	0,0125
MELIACEAE				
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	1	1	0,0234	0,0321
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	10	10	0,1888	0,2510
MYRTACEAE				
<i>Acca sellowiana</i> (O.Berg) Burret	278	289	2,8998	3,1350
<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O.Berg	212	203	6,1098	5,5191
<i>Calypttranthes concinna</i> DC.	428	447	4,5515	4,9704
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> O.Berg	67	73	0,9922	1,1004
<i>Eugenia hiemalis</i> Cambess.	1	1	0,0022	0,0023
<i>Eugenia pluriflora</i> DC.	93	86	0,6232	0,6304
<i>Eugenia pyriformis</i> Cambess.	52	51	0,8021	0,8121
<i>Eugenia</i> sp.	1	1	0,0081	0,0089
<i>Eugenia uniflora</i> L.	15	16	0,1979	0,2192

Anexo 1 - Número de indivíduos e área basal no primeiro (N1 e AB1) e segundo inventário (N2 e AB2) de cada espécie amostrada em nove fragmentos de Floresta Ombrófila Mista no Planalto Sul Catarinense. (Continuação)

	N1	N2	AB1	AB2
<i>Eugenia uruguayensis</i> Cambess.	14	16	0,1136	0,1362
<i>Myrceugenia euosma</i> (O.Berg) D. Legrand	990	987	19,8749	20,5410
<i>Myrceugenia glaucescens</i> (Cambess.) D.Legrand & Kausel	46	51	0,4061	0,4731
<i>Myrceugenia mesomischa</i> (Burret) D. Legrand et Kausel		1		0,0020
<i>Myrceugenia miersiana</i> (Gardner) D. Legrand & Kausel	28	32	0,1211	0,1581
<i>Myrceugenia myrcioides</i> (Cambess.) O. Berg	43	41	0,3848	0,3952
<i>Myrceugenia oxyspala</i> (Burret) D.Legrand & Kausel	165	173	1,6953	1,7266
<i>Myrceugenia pilotantha</i> (Kiaersk.) Landrum	3	3	0,0134	0,0131
<i>Myrceugenia regnelliana</i> (O.Berg) D. Legrand & Kausel	99	91	1,3987	1,5091
<i>Myrceugenia</i> sp.1	5	5	0,0361	0,0404
<i>Myrceugenia</i> sp.2	4	3	0,0284	0,0208
<i>Myrceugenia</i> sp.3	1	1	0,0283	0,0265
<i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC.	115	104	1,7742	1,6970
<i>Myrcia hartwegiana</i> (O.Berg) Kiaersk.	4	4	0,0198	0,0242
<i>Myrcia hatschbachii</i> D. Legrand	128	132	3,1856	3,1146
<i>Myrcia laruotteana</i> Cambess.	252	254	1,3927	1,5241
<i>Myrcia oblongata</i> DC.	26	23	0,1399	0,1367
<i>Myrcia oligantha</i> O.Berg	14	10	0,1116	0,0952
<i>Myrcia palustris</i> DC.	297	283	3,6578	3,6151
<i>Myrcia</i> sp.	1	1	0,0877	0,0877
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	161	149	2,9699	2,7770
<i>Myrcianthes gigantea</i> (D. Legrand) D. Legrand	5	5	0,1680	0,1741
<i>Myrcianthes pungens</i> (O.Berg) D. Legrand		1		0,0035
<i>Myrciaria delicatula</i> (DC.) O.Berg	73	87	0,3072	0,3537
<i>Myrrhinium atropurpureum</i> Schott	83	77	0,6339	0,5968
<i>Siphoneugena reitzii</i> D. Legrand	2	2	0,0065	0,0083
NI	17	20	0,4136	0,3350
OLEACEAE				
<i>Ligustrum lucidum</i> Aiton.	75	87	0,9879	1,2030
<i>Ligustrum sinense</i> Lour.		1		0,0034
PICRAMNIACEAE				
<i>Picramnia parvifolia</i> Engl.	1	1	0,0232	0,0268
PINACEAE				
<i>Pinus elliottii</i> Engelm.	1	1	0,0020	0,0161
<i>Pinus taeda</i> L.	1	8	0,0033	0,0537

Anexo 1 - Número de indivíduos e área basal no primeiro (N1 e AB1) e segundo inventário (N2 e AB2) de cada espécie amostrada em nove fragmentos de Floresta Ombrófila Mista no Planalto Sul Catarinense. (Continuação)

	N1	N2	AB1	AB2
PODOCARPACEAE				
<i>Podocarpus lambertii</i> Klotzsch ex Endl.	463	453	10,9112	12,0022
PRIMULACEAE				
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br.	174	165	4,9909	5,0185
<i>Myrsine lorentziana</i> (Mez) Arechav.	102	98	1,0474	1,1061
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	169	174	1,8675	2,0198
PROTEACEAE				
<i>Roupala montana</i> Aubl.	31	32	0,5239	0,5623
QUILLAJACEAE				
<i>Quillaja brasiliensis</i> (A.St.-Hil. & Tul.) Mart.	18	17	1,7106	1,7495
RHAMNACEAE				
<i>Colletia paradoxa</i> (Spreng.) Escal.	32	30	0,2321	0,2105
<i>Rhamnus sphaerosperma</i> Sw.	15	13	0,1039	0,0967
<i>Scutia buxifolia</i> Reissek	173	177	2,5301	2,7111
ROSACEAE				
<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	197	193	4,8481	5,0384
RUBIACEAE				
<i>Coutarea hexandra</i> (Jacq.) K. Schum.	6	5	0,1004	0,1013
Rubiaceae sp1		1		0,0027
RUTACEAE				
<i>Citrus limon</i> (L.) Burm. f.	1	1	0,0054	0,0061
<i>Zanthoxylum kleinii</i> (R.S.Cowan) P.G.Waterman	166	164	3,6113	3,8394
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	158	150	2,1963	2,2190
SALICACEAE				
<i>Banara tomentosa</i> Clos	170	175	1,8110	1,8388
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	726	782	4,7897	5,3611
<i>Casearia obliqua</i> Spreng.	116	105	2,8290	2,7005
<i>Xylosma ciliatifolia</i> (Clos) Eichler	87	82	0,7735	0,7108
<i>Xylosma tweediana</i> (Clos) Eichler	18	15	0,0899	0,1081
SAPINDACEAE				
<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk.	161	164	1,9460	2,0646
<i>Allophylus guaraniticus</i> (A. St.-Hil.) Radlk.	63	58	0,4618	0,4712
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	181	184	3,5076	3,6734
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	633	619	17,1003	17,9925
SOLANACEAE				
<i>Cestrum intermedium</i> Sendtn.	1	2	0,0044	0,0077
<i>Solanum compressum</i> L.B. Sm. & Downs	5	6	0,0629	0,0507
<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	5	5	0,0639	0,0606

Anexo 1 - Número de indivíduos e área basal no primeiro (N1 e AB1) e segundo inventário (N2 e AB2) de cada espécie amostrada em nove fragmentos de Floresta Ombrófila Mista no Planalto Sul Catarinense. (Conclusão)

	N1	N2	AB1	AB2
<i>Solanum pabstii</i> L.B. Sm. & Downs	7	6	0,0889	0,0817
<i>Solanum paranense</i> Dusén	4	2	0,0110	0,0059
<i>Solanum pseudoquina</i> A. St.-Hill.	1	1	0,0377	0,0034
<i>Solanum ramulosum</i> Sendtn.	9	3	0,0556	0,0252
<i>Solanum sanctaecatharinae</i> Dunal	39	32	0,5138	0,4827
<i>Solanum</i> sp.1	4	2	0,0198	0,0131
<i>Solanum</i> sp.2	1		0,0039	
<i>Solanum</i> sp.3	1	1	0,0093	
<i>Solanum</i> sp.4	1		0,0023	0,0023
<i>Solanum variabile</i> Mart.	7	4	0,0249	0,0140
STYRACACEAE				
<i>Styrax leprosus</i> Hook. & Arn.	53	54	1,0938	1,1661
SYMPLOCACEAE				
<i>Symplocos</i> sp.	1	1	0,0032	0,0049
<i>Symplocos tetrandra</i> (Mart.) Miq.	30	30	0,5783	0,6447
<i>Symplocos uniflora</i> (Pohl) Benth.	103	90	1,4468	1,4508
URTICACEAE				
<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich.	1		0,0029	
VERBENACEAE				
<i>Citharexylum solanaceum</i> Cham.	17	15	0,2725	0,2572
<i>Duranta vestita</i> Cham.	86	69	0,6562	0,4700
WINTERACEAE				
<i>Drimys angustifolia</i> Miers	137	153	2,2142	2,4333
<i>Drimys brasiliensis</i> Miers	288	273	3,1846	3,1733