

Inventário de vegetação em estágio inicial de sucessão na Floresta Ombrófila Densa no Vale do Itajaí, Santa Catarina

Gustavo Antonio Piazza¹, Alexander Christian Vibrans², Laio Zimmermann Oliveira³ e Veraldo Liesenberg⁴

Resumo – Diferentes áreas com vegetação em estágio inicial de sucessão na Floresta Ombrófila Densa no Vale do Itajaí, em Santa Catarina, foram inventariadas. As espécies mais abundantes e a diversidade de espécies nas Unidades Amostras (UA) foram avaliadas. Parâmetros estruturais foram estimados, como número de indivíduos ($N \cdot ha^{-1}$), área basal ($AB \cdot ha^{-1}$), diâmetro médio à altura do peito (DAP) e altura total média (Ht). Foram encontradas 62 espécies ($DAP \geq 3cm$) em 0,96ha de área amostrada. Espécies mais abundantes foram: *Myrsine coriacea*, *Cyathea atrovirens*, *Tibouchina urvilleanae*, *Miconia cinammomifolia*. O número de indivíduos e a área basal variaram entre as UAs, mas o DAP e a Ht mostraram-se similares.

Termos para indexação: cobertura florestal; análise da vegetação; uso do solo.

Inventory of vegetation in early successional stage in the Atlantic rain forest of Santa Catarina, Southern Brazil

Abstract – Different areas with vegetation in early stage of secondary succession in the Atlantic Rain Forest (Vale do Itajaí, Santa Catarina) were inventoried. The most abundant species and species diversity were evaluated for each sample plot. Structural parameters were calculated: density ($N \cdot ha^{-1}$), basal area ($BA \cdot ha^{-1}$), diameter at breast height (DBH) and total height (Ht). In 0.96 ha of sampled area were registered 62 species with $DBH \geq 3cm$. *Myrsine coriacea*, *Cyathea atrovirens*, *Tibouchina urvilleana* and *Miconia cinammomifolia* were the most abundant. Basal area and density presented greater variability among sample plots, although the DBH and Ht presented lower variability.

Index terms: forest management; vegetation analysis; land use.

Introdução

Estima-se que restam de 11% a 16% da cobertura florestal original do bioma Mata Atlântica no Brasil (RIBEIRO et al., 2009). No estado de Santa Catarina, a cobertura de florestas nativas é de aproximadamente 28% (VIBRANS et al., 2013). Entretanto, grande parte dos remanescentes florestais do Estado é representada por fragmentos em estágio de sucessão secundária (SCHORN et al., 2012). Os remanescentes florestais conservados encontram-se em áreas de declividade acentuada ou de difícil acesso (REIS et al., 1995).

A sucessão ecológica é o mecanismo pelo qual as florestas se renovam quando são perturbadas por ações antrópicas ou, até mesmo, naturais. De forma geral, as florestas podem ser

classificadas como: primária – floresta com baixo grau de atividades antrópicas recentes; secundária – floresta que sofreu perturbação recente e apresenta diferentes características estruturais e florísticas em relação à floresta primária (CHOKKALINGAM & JONG, 2001). Florestas secundárias, no entanto, são classificadas em (BRASIL, 1994): (i) estágio inicial, com espécies herbáceas e arbustivas; (ii) estágio médio, com espécies arbustivas e arbóreas; (iii) estágio avançado, com o ambiente florestal desenvolvido e estruturado.

O objetivo deste trabalho é inventariar e fazer inferências sobre a vegetação em estágio inicial de sucessão na Floresta Ombrófila Densa de Santa Catarina (Vale do Itajaí) e explorar suas características no que diz respeito à diversidade e à similaridade estrutural,

mostrando a existência de um padrão comum de ocorrência.

Área de estudo

A área de estudo é a região centro-norte do estado de Santa Catarina (Figura 1, A). De acordo com a classificação de Köppen, essa região possui clima do tipo Cfa – temperado úmido, com verão quente (ALVARES et al., 2013). A temperatura média anual é de 18,9°C e a precipitação média anual é de 1.574,5mm (EPAGRI, 2002).

Levantamento em campo

Foram instaladas Unidades Amostras (UA) dentro das Unidades Amostras da Paisagem (UAP) do Inventário Florístico-Florestal de Santa Catarina ►

Recebido em 11/4/2015. Aceito para publicação em 25/9/2015.

¹ Engenheiro ambiental, M.Sc., Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, Fundação Universidade Regional de Blumenau, Rua São Paulo, 3250, 89030-000 Blumenau, SC, e-mail: gustavoapiazza@gmail.com.

² Engenheiro florestal, Dr., Fundação Universidade Regional de Blumenau, e-mail: acv@furb.br.

³ Engenheiro florestal, M.Sc., Fundação Universidade Regional de Blumenau, e-mail: laiozoliveira@gmail.com.

⁴ Engenheiro florestal, Dr., Universidade Estadual de Santa Catarina, 88520-000 Lages, SC, e-mail: veraldo@gmail.com.

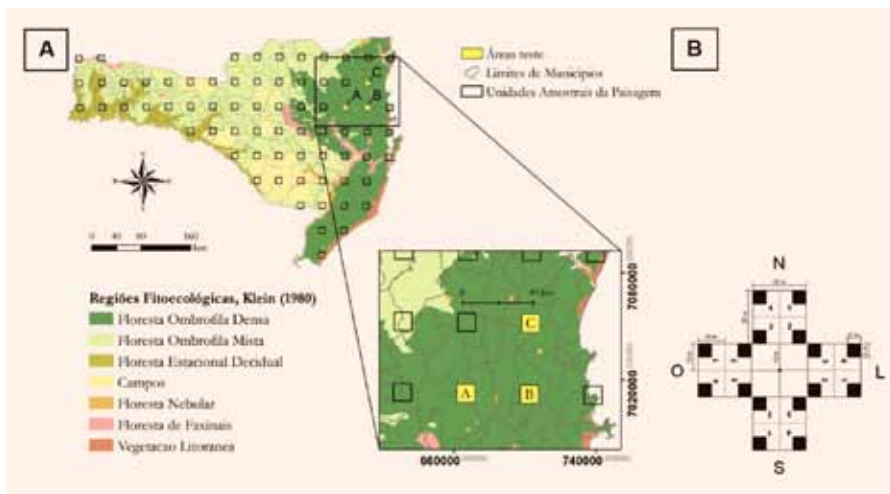


Figura 1. (A) Localização das três áreas de teste de análise da paisagem do Inventário Florístico-Florestal de Santa Catarina (IFFSC); (B) Estrutura da Unidade Amostral

(IFFSC), identificadas nesse estudo como áreas de teste (Figura 1, A). Foram instaladas três UAs na área teste A, uma UA na área teste B e duas UAs na área teste C, totalizando seis UAs. A estrutura da UA é semelhante à utilizada pelo IFFSC – conglomerado composto por quatro subunidades perpendiculares (VIBRANS et al., 2010). A área total do conglomerado é de 1.600m², com quatro subunidades de 400m² (20m x 20m). Cada subunidade instalada a uma distância de 10m do centro do conglomerado é subdividida em quatro quadrantes de 100m² (10m x 10m) (Figura 1, B). Em cada UA foram registrados o nome científico da espécie, a circunferência à altura do peito (CAP) a 1,3m do solo e a altura total (Ht) de todos os indivíduos com CAP $\geq 9,42$ cm, ou diâmetro à altura do peito (DAP) ≥ 3 cm. Foram alocadas subparcelas de 25m² (5m x 5m) nas extremidades das subunidades onde foram contados os indivíduos regenerantes de espécies lenhosas (DAP < 3cm) com altura mínima de 15cm. O total foi de 16 subparcelas por UA.

Análise dos dados

Foram calculados os índices diversidade de Simpson (1-D) e Shannon (H') para cada UA. Esses índices consideram dois atributos: a riqueza de espécies e a abundância relativa dessas espécies (HURLBERT, 1971; MELO, 2008). O índi-

ce 1-D dá mais peso à homogeneidade da distribuição dos indivíduos das espécies, enquanto o H' dá peso à riqueza de espécies (MAGURRAM, 2004). Para investigar diferentes padrões de composição de espécies, as UAs foram ordenadas pela Análise Fatorial de Correspondência (AFC) (FELFILI et al., 2011). Nessa análise, foi utilizada uma matriz de abundância de espécies por UA; somente espécies com pelo menos 10 indivíduos amostrados em todas as UAs foram incluídos.

Foram consideradas as seguintes variáveis dendrométricas: número de indivíduos (N), área basal (AB, m²), diâmetro médio à altura do peito (DAP, cm) e altura total média (Ht, m). Intervalos de confiança (ICs) para as médias dessas variáveis foram construídos, adotando

$\alpha = 0,05$. O IC (para cada UA) foi gerado considerando os 16 quadrantes como observações. Para verificar a similaridade estrutural entre as UAs, considerando as variáveis dendrométricas citadas, utilizou-se a análise de agrupamentos pelo algoritmo de Ward (FELFILI et al., 2011). Os grupos foram estabelecidos por meio da linha *fenon* (ou linha de corte), que divide os grupos a partir da metade da maior distância euclidiana entre as UAs. A significância dos grupos gerados pela análise de agrupamentos foi testada pela análise de similaridade (Anosim) (LEGENDRE & LEGENDRE, 1998) com 9.999 permutações e $\alpha = 0,05$ (adotando a distância euclidiana como medida de similaridade).

Similaridade florística e diversidade

Em todas as UAs foram encontradas 62 espécies com DAP ≥ 3 cm, distribuídas em 45 famílias. As espécies mais abundantes diferiram entre as UAs (Tabela 1). A AFC sugeriu diferentes padrões de composição de espécies nas áreas inventariadas (Figura 2, A). As áreas representadas pelas UAs 2, 3 e 4 apresentam maior similaridade na composição de espécies, fato esse que pode ser explicado para as UAs 2 e 3 por sua proximidade geográfica e semelhança de histórico de uso. As áreas representadas pelas UAs 1, 5 e 6 possuem composição distinta. Como espécies indica-

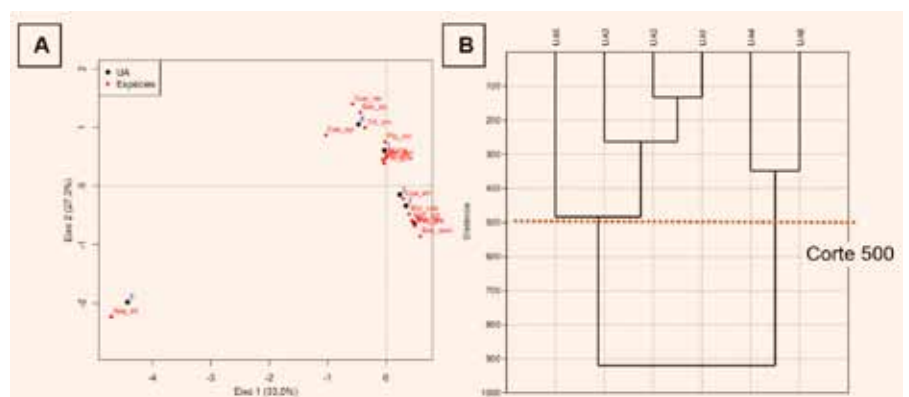


Figura 2. (A) Ordenação das UAs através da Análise Fatorial de Correspondência, considerando as espécies com mais de 10 indivíduos amostrados e (B) Análise de agrupamento entre as Unidades Amostrais considerando variáveis dendrométricas (N.ha⁻¹, AB.ha⁻¹, DAP e Ht)

Tabela 1. Dez espécies mais abundantes do estrato arbóreo (DAP ≥ 3cm) nas seis UAs medidas na Floresta Ombrófila Densa em estágio inicial de sucessão em Santa Catarina, Brasil

UA1	UA2	UA3	UA4	UA5	UA6
Mortas (26)	<i>Myrsine coriacea</i> (53)	<i>Cyathea atrovirens</i> (42)	<i>Myrsine coriacea</i> (144)	<i>Aegiphila integrifolia</i> (14)	<i>Tibouchina urvilleana</i> (52)
<i>Miconiacinnamomifolia</i> (18)	<i>Andira Fraxinifolia</i> (21)	<i>Myrsine coriacea</i> (37)	<i>Miconia cabussu</i> (22)	<i>Vernonanthura divaricata</i> (4)	<i>Casearia sylvestris</i> (27)
<i>Piptocarpha axillaris</i> (18)	<i>Psidium guajava</i> (3)	<i>Miconia Cinnamomifolia</i> (22)	<i>Cecropia glaziovii</i> (12)	<i>Casearia sylvestris</i> (4)	<i>Miconia Cinnamomifolia</i> (11)
<i>Myrsine coriacea</i> (13)	<i>Tibouchina urvilleana</i> (1)	<i>Psidium guajava</i> (6)	Morta (9)	NI 1 (2)	<i>Baccharis sp.1</i> (19)
<i>Casearia sylvestris</i> (60)	<i>Pinus taeda</i> (3)	Morta (5)	<i>Baccharis semiserrata</i> (12)	<i>Aspidosperma australe</i> (2)	<i>Psidium guajava</i> (22)
<i>Schefflera Morototoni</i> (5)	<i>Schinus terebinthifolius</i> (1)	<i>Schinusterebinthifolius</i> (4)	<i>Tibouchina urvilleana</i> (6)	<i>Vernonanthura puberula</i> (1)	Morta (10)
<i>Pinus taeda</i> (2)	-	<i>Xylopia brasiliensis</i> (3)	<i>Hieronyma alchorneoides</i> (11)	<i>Myrsine coriacea</i> (1)	<i>Cupania vernalis</i> (11)
<i>Baccharis sp. 1</i> (1)	-	<i>Tibouchina urvilleana</i> (3)	<i>Austroeuathorium sp. 1</i> (4)	<i>Tabernaemontana catharinensis</i> (1)	<i>Miconia cabussu</i> (4)
<i>Myrcia hebeptala</i> (1)	-	<i>Pera glabrata</i> (2)	<i>Nectandramembranacea</i> (3)	Annonasp. (1)	<i>Miconia sp. 1</i> (7)
<i>Cyathea atrovirens</i> (1)	-	<i>Miconia cabussu</i> (3)	<i>Cyathea atrovirens</i> (3)	-	<i>Baccharis sp. 2</i> (3)

doras podem ser citadas: UA 1: *Miconia cinnamomifolia* (DC.) Naudin, *Piptocarpha axillaris* (Less.); UA 2 e 4: *Baccharis semiserrata* DC., *Myrsine coriacea* (Sw.) R. Br. ex Roem. & Schult; UA 3: *Cyathea atrovirens* (Langsd. & Fisch.) Domin; UA 5: *Aegiphila integrifolia* (Jacq.) Moldenke; e UA 6: *Baccharis sp.*, *Tibouchina urvilleana* (DC.) Cogn.

Os padrões florísticos encontrados são semelhantes aos observados por outros autores em vegetação em estágio inicial de sucessão na Floresta Ombrófila Densa de Santa Catarina (KLEIN, 1980; SCHORN, 2005; SIMINSKI, 2009; PIAZZA et al. 2015). Klein (1980), Schorn (2005) e Siminski (2009) citaram as espécies *Tibouchina urvilleana*, *Myrsine coriacea* e *Citharexylum myrianthum* Cham. como protagonistas da ocupação inicial de ambientes perturbados no Vale do Itajaí. De fato, as espécies pioneiras são comuns na sucessão inicial porque são menos exigentes em recursos ecológicos, suportando condições ambientais adversas às espécies mais

exigentes, como áreas abertas e expostas a intensa radiação solar e solos com menor fertilidade (FINEGAN, 1992; 1996; TABARELLI & MANTOVANI, 1999; SIMINSKI, 2004; CHAZDON, 2008). Vale a pena citar a presença da espécie exótica *Pinus sp.* em duas UAs. Espécies desse gênero são potencialmente invasoras em áreas abertas onde a dispersão de sementes de árvores isoladas pode ser até mais intensa do que nos arredores de reflorestamentos (MARQUARDT, 2013).

A diversidade de espécies do estrato arbóreo (H') variou entre 0,98 (UA2) e 2,44 (UA6) (Tabela 2). Os valores de H' obtidos por este estudo são semelhantes àqueles obtidos por Schorn (2005) para vegetação em estágio inicial no Vale do Itajaí (1,71 para o estrato arbóreo e 2,59 para a regeneração), e por Siminski (2009) na região litorânea de Santa Catarina (2,08 para o estrato arbóreo). Já para o índice de Simpson (1-D), os valores obtidos para o estrato arbóreo variaram de 0,51 (UA2) a 0,87

(UA6) (Tabela 2). Valores de 1-D obtidos foram em parte superiores àqueles encontrados por Siminski (2009), considerando o estrato arbóreo inicial (0,34).

Similaridade estrutural

Em relação às médias do número de indivíduos (N.ha⁻¹) do estrato arbóreo, somente as UAs 1 e 2 não mostram diferenças significativas. As outras UAs ►

Tabela 2. Diversidade de espécies (H') e índice de Simpson (1-D) do estrato arbóreo (DAP ≥ 3cm) das UAs medidas na Floresta Ombrófila Densa em estágio inicial de sucessão em Santa Catarina, Brasil

UA	H'	1-D
1	2,185	0,8478
2	0,980	0,5137
3	1,896	0,7859
4	1,821	0,6583
5	1,465	0,6776
6	2,443	0,8674

foram diferentes, considerando o intervalo de confiança (Tabela 3). Quanto à área basal média ($m^2 \cdot ha^{-1}$), as UAs 1 e 3 não mostraram diferenças significativas. A maior parte das comparações pareadas das variáveis DAP e Ht não apresentou médias significativamente diferentes (Tabela 3). Valores encontrados no inventário de campo foram semelhantes àqueles encontrados por outros autores no estado de Santa Catarina e no Brasil (Tabela 4).

A maior variação de $N \cdot ha^{-1}$ entre as UAs deste estudo pode ser causada pelos seguintes fatores: (i) disponibilidade de propágulos no banco de semente do solo; (ii) proximidade de fontes de propágulos; (iii) características edáficas; (iv) histórico de uso e ações antrópicas (ex.: fogo, roçada, pastoreio); (v) estocasticidade dos processos ecológicos envolvidos na sucessão vegetal.

A análise de agrupamento (considerando todas variáveis estruturais) evidenciou a existência de dois grupos distintos (Figura 2, B, corte 500): um é

composto pelas UAs 4 e 6, e o outro pelas demais UAs. Entretanto, a diferença entre esses grupos não se mostrou significativa pela Anosim ($R = 0,89$; $p = 0,07$), trazendo evidências de que a estrutura da vegetação das diferentes áreas amostradas é semelhante quando se consideram as variáveis conjuntamente.

Regeneração natural

A abundância de indivíduos na regeneração natural (DAP < 3cm) variou entre as UAs (Tabela 5); as médias mostraram diferenças significativas ($\alpha = 0,05$) entre todas as UAs. Em algumas UAs se observou o ingresso de espécies secundárias que não foram registradas entre os indivíduos com DAP ≥ 3 cm, como *Hieronyma alchorneoides* Allemão. De forma semelhante ao presente estudo, Schorn (2005) registrou espécies secundárias,

Tabela 5. Estimativa da abundância de indivíduos na regeneração natural (DAP < 3cm) \pm intervalo de confiança ($\alpha = 0,05$) para as UAs medidas na Floresta Ombrófila Densa em estágio inicial de sucessão em Santa Catarina, Brasil

UA	N	$N \cdot ha^{-1}$
1	586a \pm 7,6	14650a \pm 189,98
2	850b \pm 28,7	21250b \pm 717,19
3	265c \pm 6,7	6625c \pm 168,05
4	350d \pm 4,9	8750d \pm 123,02
5	30e \pm 1,0	750e \pm 24,74
6	136f \pm 0,9	3400f \pm 23,17

Legenda: N = número de indivíduos na Unidade Amostral; $N \cdot ha^{-1}$ = número de indivíduos por hectare.

Nota: As letras ao lado da média representam a comparação (sobreposição) dos intervalos de confiança para as médias.

como *Miconia cinnamomifolia* em estágios iniciais de sucessão da Floresta Ombrófila Densa no Vale do Itajaí. Tais espécies são mais exigentes em termos de qualidade de sítio do que as pioneiras e evidenciam o processo de sucessão ecológica nas áreas estudadas (KLEIN, 1980; SIMINSKI, 2009).

Tabela 3. Estimativa das médias (\pm intervalo de confiança, $\alpha = 0,05$) das variáveis dendrométricas do estrato arbóreo (DAP ≥ 3 cm) das UAs medidas na Floresta Ombrófila Densa em estágio inicial de sucessão em Santa Catarina, Brasil

UA	$N \cdot ha^{-1}$	$AB \cdot ha^{-1}$	DAP	Ht
1	643,7a \pm 23,8	4,26a \pm 0,2	7,06a \pm 2,1	3,9abc \pm 0,7
2	512,5a \pm 135,9	1,02b \pm 0,2	6,21a \pm 6,0	3,1abc \pm 1,3
3	837,5b \pm 41,6	4,72a \pm 0,4	5,26a \pm 1,2	3,1a \pm 0,4
4	1625,0c \pm 67,5	7,24c \pm 0,3	8,16a \pm 2,6	4,8bc \pm 0,6
5	187,5d \pm 20,1	1,46d \pm 0,2	8,87a \pm 3,6	4,3abc \pm 0,9
6	1281,2e \pm 24,6	3,38e \pm 0,05	5,62a \pm 0,8	4,4c \pm 0,4

Legenda: UA = unidade amostral; $N \cdot ha^{-1}$ = número de indivíduos por hectare; $AB \cdot ha^{-1}$ = área basal por hectare (m^2); DAPm = diâmetro à altura do peito (cm); Ht = altura total média (m).

Nota: As letras ao lado da média representam a comparação (sobreposição) dos intervalos de confiança para as médias.

Tabela 4. Estimativas das variáveis dendrométricas para indivíduos do estrato arbóreo obtidos em outros trabalhos conduzidos em vegetação em estágio inicial de sucessão na Floresta Ombrófila Densa

Autor	UF	$N \cdot ha^{-1}$	$AB \cdot ha^{-1}$	DAP	Ht
Este estudo	SC	847,9	3,68	6,8	3,9
Siminski (2009)	SC	711,0	2,30	6,5	4,4
Schorn (2005)	SC	1113,0	9,51	-	-
Tabarelli e Mantovani (1999)	SP	1280,0	5,00	-	-
Oliveira (2002)	RJ	1915,00	5,60	4,7	3,7

Legenda: $N \cdot ha^{-1}$ = número de indivíduos por hectare; $AB \cdot ha^{-1}$ = área basal por hectare (m^2); DAP = diâmetro médio à altura do peito (cm); Ht = altura total média (m).

Conclusão

Nas UAs levantadas foram encontradas 62 espécies com DAP ≥ 3 cm, distribuídas em 45 famílias, em uma área amostrada de 0,96ha. As espécies com maior abundância nas UAs foram: *Miconia cinnamomifolia* (UA 1), *Myrsine coriacea* (UA 2 e UA 4), *Cyathea atrovirens* (UA 3), *Aegiphila integrifolia* (UA 5) e *Tibouchina urvilleana* (UA 6). As espécies *Myrsine coriacea* e *Schinus terebinthifolius* estiveram presentes em cinco de seis UAs. Os padrões florísticos encontrados são semelhantes aos observados por outros autores em vegetação em estágio inicial da região.

Das variáveis dendrométricas analisadas para o estrato arbóreo (DAP > 3cm), o número de indivíduos (N) e a área basal (AB) variaram entre as UAs, mas o DAP e Ht mostraram-se similares entre a maioria das UAs. A abundância de indivíduos na regeneração natural (DAP < 3cm) também apresentou diferença entre as UAs. A diferença encon-

trada na análise da similaridade estrutural pode ser explicada pelos diferentes fatores antrópicos (uso passado) e naturais (propágulos e processos ecológicos envolvidos na sucessão vegetal).

Verificou-se que diferentes espécies podem assumir maior abundância no estágio inicial de sucessão, porém essas espécies apresentam características ecológicas semelhantes. Ainda que áreas em sucessão inicial sejam abertas e expostas à radiação solar, erosão e lixiviação de nutrientes, espécies mais exigentes em recursos ecológicos podem aparecer, dando continuidade ao processo de sucessão ecológica. Estudar áreas de estágio inicial de sucessão da região é importante porque apontam espécies nativas que podem ser usadas em projetos de recuperação de áreas degradadas da região.

Agradecimentos

Agradecimentos à Capes pela concessão da bolsa de mestrado para o primeiro autor, ao CNPq pela bolsa de produtividade de pesquisa para o segundo autor, e à Fapesp (Processo 13/05081--9) pela concessão da bolsa ao terceiro autor.

Referências

ALVARES, C.A.; STAPE, J.L.; SENTELHAS, P.C.; GONÇALVES, J.L.M.; PAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v.22, p.711-728, 2013.

BRASIL. **Resolução nº 5**, de 4 de maio de 1994, que estabelece definições e parâmetros mensuráveis para análise de sucessão ecológica da Mata Atlântica no Estado de Santa Catarina. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res94/res0494.html>>. Acesso em: 10 set. 2012.

CHAZDON, R.L. Change and determinism in Tropical Forest Succession. In: CARSON, W.P.; SCHNITZER, S.A. (Eds.). **Tropical Forest Community Ecology**, p.384-408. Oxford: John Wiley & Sons Ltd., 2008.

CHOKKALINGAM, D.; JONG, W.D. Secondary forest: a working definition and typology. In-

ternational Forestry Review, v.3, n.1, p.19-26, 2001.

EPAGRI. Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina. **Atlas Climatológico do Estado de Santa Catarina**. Florianópolis. CD-ROM, 2002.

FELFILI, J.M. et al. Análise multivariada: princípios e métodos em estudos de vegetação. In: FELFILI, J.M., EISENLOHR, P.V., MELO, M.M.R.F., ANDRADE, L.A., NETO, J.A.A.M. (Eds.). **Fitosociologia no Brasil: Métodos e estudos de casos**. Viçosa: UFV, 2011.

FINEGAN, B. Pattern and process in neotropical secondary forests: the first 100 years of succession. **Trends in Ecology and Evolution**, v.11, p.119-124. 1996.

FINEGAN, B. The management potential of Neotropical secondary lowland rain forest. **Forest Ecology and Management**, v.47, p.295-322. 1992.

HURLBERT, S.H. The nonconcept of species diversity: A critique and alternative parameters. **Ecology**, v.52, n.4., p.577-586, 1971.

KLEIN, R. M. **Ecologia da Flora e Vegetação do Vale do Itajaí**. Sellowia, Itajaí, v.32, n.32, 1980.

LEGENDRE, P.; LEGENDRE, L. **Numerical Ecology**. 2.ed. Amsterdam: Elsevier, 1998.

MAGURRAN, A.M. **Measuring Biological Diversity**. Oxford: Blackwell Science, 2004.

MARQUARDT, R.T. **Análise da invasibilidade de Pinus spp. no Meio-Oeste de Santa Catarina**. Dissertação (Mestrado em Programa de Pós-graduação em Engenharia Florestal) – Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, SC, 2013.

MELO, S.M. 2008. O que ganhamos confundindo riqueza de espécies e equabilidade em um índice de diversidade? **Biota Neotropical**: 8, n.3, 21-27.

PIAZZA, G.A.; OLIVEIRA, L.Z.; AUMOND, J.J.; SEVEGNANI, L.; GEBIEN, G.; ORTIZ, M.; GROSCH, B.; AGUIDA, L.M.; FAUSTO, M.L.; MIRANDA, N.B.; ALVES, T.C. Modelo de avaliação de obras de contenção de pequenos movimentos de massa. **Sustentabilidade em Debate**, v.6, p.101-118, 2015.

REIS, A.; REIS, M.S.; FANTINI, A.C. **Manejo do palmitero (*Euterpe edulis*) em regime**

de rendimento sustentado. Universidade Federal de Santa Catarina, 1995.

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

SCHORN, L.A. **Estrutura e dinâmica de estágios sucessionais de uma Floresta Ombrófila Densa em Blumenau, Santa Catarina**. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba, PR, 2005.

SCHORN, L.A., GASPER, A.L., MEYER, L., VIBRANS, A.C. (2012) Síntese da estrutura dos remanescentes florestais de Santa Catarina. In: VIBRANS, A.C.; SEVEGNANI, L.; GASPER, A.L.; LINGNER, D.V. (Eds.). v.1., cap.7. Inventário florístico Florestal de Santa Catarina. Blumenau: Universidade Regional de Blumenau, 2012. p.125-137.

SIMINSKI, A. **A floresta do futuro: conhecimento, valorização e perspectivas de uso das formações florestais secundárias no estado de Santa Catarina**. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC, 2009.

SIMINSKI, A. **Formações florestais secundárias como recurso para o desenvolvimento rural e a conservação ambiental no litoral de Santa Catarina**. 102f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC, 2004.

TABARELLI, M.; MANTOVANI, W. A regeneração de uma floresta tropical montana após corte e queima (São Paulo – Brasil). **Revista Brasileira de Biologia**, v.59, p.239-250, 1999.

VIBRANS, A.C., McROBERTS, R.E., MOSER, P.; NICOLETTI, A.L. Using satellite image-based maps and ground inventory data to estimate the remaining Brazilian Atlantic forest in Santa Catarina. **Remote Sensing of Environ.**, v.130, p.87-95, 2013.

VIBRANS, A.C.; SEVEGNANI, L.; LINGNER, D.V.; GASPER, A.L.; SABBAGH, S. Inventário Florístico-Florestal de Santa Catarina (IFFSC): aspectos metodológicos e operacionais. **Colombo**, v.30, n.64, p.291-302, 2010. ■