



Monitoramento do processo de restauração em uma área degradada no sul do Brasil

Monitoring the restore process in a degraded area in the South of Brazil

Carla Carolina Chini RECH [1](#); Ana Carolina da SILVA [2](#); Pedro HIGUCHI [2](#); Marcos Benedito SCHIMALSKI [3](#); Francieli PSCHEIDT [1](#); Amanda Koche MARCON [1](#); Didiane Ana GONÇALVES [4](#); Karine SOUZA [1](#); Chayane Cristina SOUZA [1](#); Natálye Ramos da SILVA [4](#)

Recibido: 29/10/16 • Aprobado: 11/11/2016

Conteúdo

- [1. Introdução](#)
- [2. Material e métodos](#)
- [3. Resultados](#)
- [4. Discussão](#)
- [5. Conclusões](#)
- [Agradecimentos](#)
- [Referências](#)

RESUMO:

Objetivou-se monitorar uma área em restauração no município de Pouso Redondo, sul do Brasil. A composição florístico-estrutural das árvores adultas e jovens foi analisada por NMDS, estimativas fitossociológicas e distribuições dos diâmetros dos adultos. Os dois componentes apresentaram segregação na NMDS, *Baccharis semiserrata* DC. obteve o maior valor de importância, *Casearia sylvestris* Sw. o maior índice de regeneração natural e a distribuição diamétrica das árvores adultas demonstrou padrão "J invertido". Conclui-se que a área de estudo se encontra em processo de sucessão ecológica e que não apresenta fatores impeditivos para o estabelecimento de indivíduos jovens, o que sugere elevada resiliência.

Palavras-chave: distribuição diamétrica, NMDS, sucessão florestal.

ABSTRACT:

We aimed to monitor an area under restoration, in the municipality of Pouso Redondo, Southern Brazil. The floristic-structural composition of adults and juveniles components was analyzed by NMDS, by phytosociological estimative and by adult diametric distribution. Both components demonstrated segregation in NMDS, *Baccharis semiserrata* DC. showed the highest importance value, *Casearia sylvestris* Sw. presented the highest index of natural regeneration and the adult diametric distribution showed a "j inverted" pattern. We concluded that the study area is found under an ecological succession process and that there are no impeditive factors for the establishment of juveniles individuals, suggesting an elevated resilience.

Key words: diameter distribution, NMDS, forest succession.

1. Introdução

O Brasil é um país de elevada diversidade biológica, distribuída nos muitos de seus ecossistemas (Nascimento et al., 2001), que atualmente encontram-se ameaçados em função da ocupação humana e suas atividades. Em particular, as florestas da Mata Atlântica, consideradas como um dos *hotspots* mundiais, se destacam por seu elevado nível de fragmentação (Viana & Tabanez, 1996). No Estado de Santa Catarina, que está inserido integralmente em área de Mata Atlântica, este cenário se repete, de forma que suas fitofisionomias se encontram em diferentes níveis de degradação (Queiroz, 1994).

Diante de tais circunstâncias, a restauração de áreas degradadas de ecossistemas naturais se faz necessária para garantir a manutenção da biodiversidade e de serviços ambientais (Chazdon, 2008). Neste sentido, várias estratégias que utilizam diferentes níveis de intervenção, dependendo do estágio de degradação e capacidade de resiliência do local, vem sendo utilizadas no Brasil para promover a restauração de áreas degradadas, envolvendo deste o plantio de mudas exóticas (Pulitano et al., 2004) e nativas, até a condução da regeneração natural (Reis et al., 2007). Indêpende da técnica utilizada, uma etapa fundamental para o sucesso do processo de restauração refere-se ao monitoramento ao longo do tempo (Almeida & Sánchez, 2005; Wortely et al., 2013). Nesta etapa, é

avaliado o desenvolvimento da vegetação estabelecida inicialmente, permitindo inferências sobre a eficiência dos métodos utilizados, a detecção de possíveis fatores impeditivos para a vegetação e sobre os processos ecológicos envolvidos na restauração.

Considerando a importância do monitoramento e avaliação da vegetação de áreas em processo de restauração, a fitossociologia surge como uma ferramenta relevante e tem sido utilizada para este propósito em diferentes regiões do Brasil. Por meio de avaliações fitossociológicas, é possível caracterizar a organização dos componentes vegetacionais, propiciando informações sobre o estágio de desenvolvimento e sucessão que a comunidade se encontra (Alves Júnior et al., 2007). Além disso, análises da frequência de indivíduos em classes de tamanho são importantes para a avaliação da estrutura florestal. Para Bartoszeck et al. (2004), a distribuição diamétrica é um ótimo indicador do estoque em crescimento das florestas, sendo uma das formas para descrever as características de um povoamento, como por exemplo, o seu processo de sucessão ecológica (Paula et al., 2004).

Desta forma, com o propósito de inferir sobre o processo de desenvolvimento da vegetação arbórea em uma área em restauração, o presente trabalho teve como objetivo caracterizar e monitorar a organização florístico-estrutural do componente arbóreo, em diferentes estágios de vida, em uma área localizada no município de Pouso Redondo, sul do Brasil. A área estudada foi inicialmente avaliada por Rech et al. (2015) quanto às mudanças na riqueza de espécies. No presente trabalho, pretendeu-se detectar as alterações florístico-estruturais nos diferentes estágios de vida.

2. Material e métodos

A área em processo de restauração está localizada no município de Pouso Redondo, Santa Catarina, sul do Brasil. Esse município localiza-se na microrregião de Rio do Sul, no Alto Vale da bacia hidrográfica do Rio Itajaí-Açú, a 27°15'19" de latitude Sul e 49°53'03" de longitude Oeste, possuindo altitude média de 385 m. A região possui clima Cfa, de acordo com Köppen, e a precipitação anual média é de aproximadamente 1.300 mm. A temperatura média anual é de 18,4°C, com máxima de 36°C e mínima de 6°C. Segundo a classificação do IBGE (2012), o local de estudo está inserido em uma área de transição entre Floresta Ombrófila Densa e Floresta Ombrófila Mista, a segunda também conhecida como floresta com araucária.

A área conta com um conjunto de nascentes e pequenos cursos de água, que se encontrava degradada (desprovida de floresta ciliar) e desprotegida (com acesso do gado) até o ano de 2007. Adjacente à essa área encontram-se fragmentos florestais naturais, sendo o mais próximo localizado a uma distância aproximada de 40 m. Em 2007 realizou-se o plantio de cerca de 1.500 mudas na área, a fim de adequá-la à legislação ambiental e a área foi cercada. O plantio foi realizado com a utilização de indivíduos pertencentes a espécies arbóreas de dois grupos: "Grupo de Preenchimento" (25% de pioneiras e 25% de secundárias iniciais) e "Grupo de Diversidade" (25% de secundárias iniciais intercaladas com 25% de secundárias tardias e clímaces) (Attanasio et al., 2016). Foram implantadas 33 espécies do grupo de diversidade e 11 do grupo de preenchimento, totalizando 44 espécies. O plantio dos grupos foi em forma de modelos de linhas alternadas, onde havia uma linha de diversidade e outra de preenchimento, arranjadas nos espaçamentos de 3 m entre linhas e 2 m entre plantas na mesma linha, o que totalizou quase 1 ha de área coberta. Para o plantio, foram abertas covas de aproximadamente 30 cm³, que receberam somente a terra do local, sem adubação. A manutenção da área foi realizada pelo proprietário, que após um mês do plantio realizou o coroamento das mudas e utilizou o inseticida ORTHENE 750 BR nos formigueiros, para o controle de formigas.

Durante os meses de fevereiro a agosto de 2013, Rech et al. (2015) realizaram o levantamento florístico-estrutural da área onde foi feito o plantio das mudas. Os indivíduos arbóreos plantados sobreviventes e os que se estabeleceram na área por meio de dispersão (regeneração natural) foram inventariados. Para isso, a área foi dividida em 82 parcelas de 10x10 m (0,82 ha). Dentro das parcelas foi realizado o censo dos indivíduos arbóreos adultos (considerados aqueles com DAP - diâmetro medido a 1,30 m do solo - igual ou maior a 5 cm). Estes tiveram sua identidade botânica registrada e seu DAP mensurado. Para o inventário dos indivíduos arbóreos jovens (considerados aqueles com mais de 1 m de altura e com menos de 5 cm de DAP), foi realizada uma amostragem, sendo que cada uma das 82 parcelas foi dividida em sub-parcela de 5 x 5 m (25 m²), onde todos os indivíduos arbóreos jovens foram identificados. Quando não foi possível conhecer a identidade do indivíduo a campo, este foi coletado e identificado por meio de consultas em literatura ou por especialistas. As espécies foram classificadas em famílias de acordo com o sistema APG IV (Angiosperm Phylogeny Group, 2016).

Para o presente estudo, com o propósito de verificar a similaridade florístico-estrutural dos componentes adulto e jovem, foi realizada uma análise NMDS (*Nonmetric Multidimensional Scaling*), sendo sua adequabilidade para interpretação avaliada pelo valor de "stress". Este é um método de ordenação não paramétrico, que plota as parcelas em um gráfico de dispersão, de forma que as distâncias euclidianas entre as parcelas são proporcionais à dissimilaridade entre elas (Babweteera & Brown, 2009). Para essa análise, foram retiradas as parcelas com nenhum ou com somente um indivíduo. Para verificar a existência de diferenças significativas entre os componentes, foi realizado uma Análise de Variância Multivariada Não-Paramétrica (NPMANOVA). As análises foram realizadas no programa estatístico R (R Development Core Team, 2016), utilizando a biblioteca Vegan (Oksanen et al., 2016).

Para a caracterização da fitossociologia do componente arbóreo adulto, foram calculados os seguintes descritores,

para cada espécie: densidade absoluta e relativa, frequência absoluta e relativa, dominância absoluta e relativa e valor de importância (VI) (Mueller-Dombois & Ellenberg, 1974). Para os jovens, foram calculadas as densidades absoluta e relativa, as frequências absoluta e relativa e o índice de regeneração natural (IRN) (Volpato, 1994).

Os valores de diâmetro foram distribuídos em histogramas de frequência construídos para a comunidade do componente adulto e para as quatro populações de maior VI, onde os números de classes (k) e suas amplitudes (c) foram definidos pelo método estatístico. Esse método considerou a regra de Sturges para determinar o valor de k, que foi calculado em função do número indivíduos (n) (Crespo, 2012): $k \approx 1 + 3,3 \cdot \log n$, sendo o valor resultante de k arredondado para o número inteiro mais próximo. Para o cálculo de c (fixas), foi utilizado o método descrito por Ferreira (2005): $c = (>obs - <obs) / (k - 1)$, onde $>obs$ = maior valor observado de diâmetro na comunidade ou na população considerada; $<obs$ = menor valor observado de diâmetro na comunidade ou população.

3. Resultados

Foram observadas diferenças florístico-estruturais entre o componente adulto e jovem, evidenciadas no eixo 1 da NMDS (Figura 1), confirmadas pela NPMANOVA ($p < 0,001$). O valor de stress da ordenação foi de 0,20, o que indica que a análise é adequada para interpretação. Entre os 366 indivíduos adultos inventariados (446,34 ind./ha), pertencentes a 40 espécies, se destacaram algumas espécies exclusivas desse componente (seis espécies exclusivas no total), como *Lamanonia ternata* Vell. e *Vernonanthura discolor* (Spreng.) H. Rob., associadas ao agrupamento na NMDS. Entre os 552 indivíduos jovens amostrados (2.692,68 ind./ha), pertencentes a 67 espécies, 33 espécies foram exclusivas do componente jovem, como, por exemplo, *Sapium glandulosum* (L.) Morong e *Brunfelsia cuneifolia* J.A. Schmidt, que se associaram ao agrupamento dos jovens na análise. Considerando ambos os componentes, 15 indivíduos não puderam ser identificados devido à ausência de folhas.

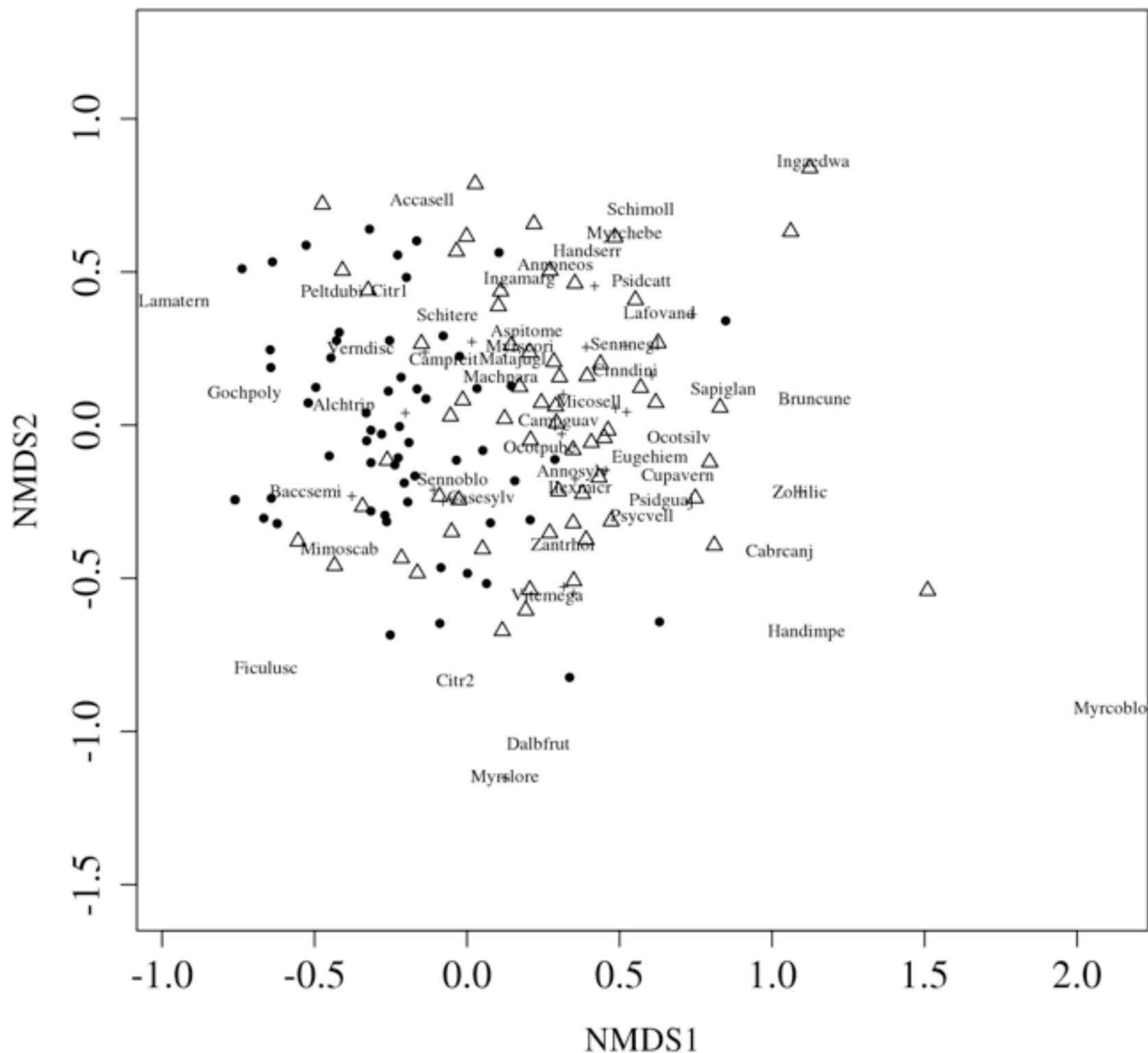


Figura 1. NMDS (Nonmetric Multidimensional Scaling) para as espécies encontradas em um trecho de floresta em recuperação no município de Pouso Redondo, sul do Brasil. Círculos representam parcelas de indivíduos adultos e triângulos as sub-parcelas de indivíduos jovens.
Figure 1. NMDS (Nonmetric Multidimensional Scaling) for the species found in a patch of forest under restoration process, in the municipality of Pouso Redondo, South Brazil. Circles represent plots of adult individuals and triangles represent sub-plots of juvenile individuals.

As espécies de maior VI e IRN foram distintas (Tabelas 1 e 2). Para os adultos, as espécies de maior VI foram *Baccharis semiserrata* DC. (15,83%), *Mimosa scabrella* (13,43%), *Peltophorum dubium* (12,09%) e *Casearia sylvestris* Sw. (11,78%) (Tabela 1). Entre os jovens, se destacaram *Casearia sylvestris* Sw. (11,86%), *Annona sylvatica* A.St.-Hil. (7,81%), *Schinus terebinthifolius* Raddi (6,91%) e *Miconia sellowiana* Naudin (5,15%) (Tabela 2). Para *Baccharis semiserrata*, a elevada densidade (DR = 17,76%) foi a variável com maior influência no alto VI, enquanto que para *Mimosa scabrella* se destacou a maior dominância (DoR = 22,08%). Mesmo com a maior área basal de *Mimosa scabrella*, a área basal total do componente adulto foi de somente 2,956 m²/ha. Entre os jovens, *Casearia sylvestris* se destacou devido ao elevado número de indivíduos (DR = 13,59%) e por ser a espécie de maior frequência na área (FR = 10,14%).

Tabela 1. Lista das 20 espécies de maior VI (valor de importância, em %) do componente arbóreo adulto de um trecho de floresta em recuperação no município de Pouso Redondo, sul do Brasil.

Table 1. List of 20 highest IV species (importance value, in %) of the adult component in a patch of forest under restoration process, in the municipality of Pouso Redondo, South Brazil.

Espécies	DA	DR	DoA	DoR	FA	FR	VI
* <i>Baccharis semiserrata</i> DC.	79,27	17,76	0,466	15,77	43,90	13,95	15,83
<i>Mimosa scabrella</i> Benth.	41,46	9,29	0,653	22,08	28,05	8,91	13,43
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	59,76	13,39	0,355	12,03	34,15	10,85	12,09
* <i>Casearia sylvestris</i> Sw.	57,32	12,84	0,333	11,26	35,37	11,24	11,78
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	24,39	5,46	0,079	2,68	20,73	6,59	4,91
Não identificadas	13,41	3,01	0,202	6,83	12,20	3,88	4,57
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) Roem. & Schult.	19,51	4,37	0,065	2,21	15,85	5,04	3,87
* <i>Solanum mauritianum</i> Scop.	19,51	4,37	0,062	2,08	13,41	4,26	3,57
<i>Senna oblongifolia</i> (Vogel) H.S.Irwin & Barneby	10,98	2,46	0,064	2,15	9,76	3,10	2,57
<i>Inga marginata</i> Willd.	10,98	2,46	0,055	1,85	9,76	3,10	2,47
<i>Annona sylvatica</i> A.St.-Hil.	12,20	2,73	0,040	1,34	6,10	1,94	2,00
* <i>Matayba juglandifolia</i> Radlk	3,66	0,82	0,129	4,38	2,44	0,78	1,99
* <i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	9,76	2,19	0,036	1,21	7,32	2,33	1,91
<i>Campomanesia</i> cf. <i>reitziana</i> D.Legrand	6,10	1,37	0,049	1,67	6,10	1,94	1,66
* <i>Campomanesia guaviroba</i> (DC.) Kiaersk.	6,10	1,37	0,031	1,04	6,10	1,94	1,45
* <i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	7,32	1,64	0,022	0,76	6,10	1,94	1,45

<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	6,10	1,37	0,020	0,67	6,10	1,94	1,32
* <i>Aegiphila sellowiana</i> Cham.	6,10	1,37	0,018	0,59	4,88	1,55	1,17
* <i>Citrus</i> sp.	1,22	0,27	0,074	2,49	1,22	0,39	1,05
* <i>Piptocarpha angustifolia</i> Dusén	3,66	0,82	0,027	0,91	3,66	1,16	0,97
Demais espécies	47,58	10,64	0,178	6,03	-	13,23	9,94
Total	446,34	100,00	2,956	100,00	-	100,00	100,00

DA = densidade absoluta (ind./ha); DR = densidade relativa (%); DoA = dominância absoluta (m²/ha); DoR = dominância relativa (%); FA = frequência absoluta (%); FR = frequência relativa (%). *Espécies não plantadas que se estabeleceram por regeneração natural. Ressalta-se que a espécie *Citrus* não plantada ocorreu de forma sub-espontânea na área.

Tabela 2. Lista das 20 espécies de maior IRN (índice de regeneração natural, em %) do componente arbóreo jovem de um trecho de floresta em recuperação no município de Pouso Redondo, sul do Brasil.

Table 2. List of 20 highest NRI species (natural regeneration index, in %) of the juvenile component in a patch of forest under restoration process, in the municipality of Pouso Redondo, South Brazil.

Espécies	DA	DR	FA	FR	IRN
* <i>Casearia sylvestris</i> Sw.	365,85	13,59	43,90	10,14	11,86
<i>Annona sylvatica</i> A.St.-Hil.	253,66	9,42	26,83	6,20	7,81
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	190,24	7,07	29,27	6,76	6,91
* <i>Miconia sellowiana</i> Naudin	156,10	5,80	19,51	4,51	5,15
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) Roem. & Schult.	126,83	4,71	21,95	5,07	4,89
* <i>Campomanesia guaviroba</i> (DC.) Kiaersk.	131,71	4,89	20,73	4,79	4,84
* <i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	112,20	4,17	18,29	4,23	4,20
* <i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil., Cambess. & A.Juss.) Radlk.	107,32	3,99	10,98	2,54	3,26
* <i>Lonchocarpus</i> sp.	73,17	2,72	12,20	2,82	2,77
* <i>Baccharis semiserrata</i> DC.	63,41	2,36	13,41	3,10	2,73
* <i>Eugenia hiemalis</i> Cambess.	53,66	1,99	12,20	2,82	2,40
* <i>Psidium guajava</i> L.	53,66	1,99	12,20	2,82	2,40
<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	48,78	1,81	10,98	2,54	2,17
* <i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	53,66	1,99	8,54	1,97	1,98
<i>Campomanesia</i> cf. <i>reitziana</i> D.Legrand	58,54	2,17	7,32	1,69	1,93
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	39,02	1,45	8,54	1,97	1,71
<i>Annona</i> cf. <i>neosalicifolia</i> H.Rainer	53,66	1,99	6,10	1,41	1,70

<i>Inga marginata</i> Willd.	34,15	1,27	8,54	1,97	1,62
* <i>Machaerium paraguariense</i> Hassl.	39,02	1,45	7,32	1,69	1,57
* <i>Myrcia hatschbachii</i> D.Legrand	39,02	1,45	7,32	1,69	1,57
Demais espécies	639,04	23,65	-	29,31	26,46
Total	2692,7	100,0	-	100,0	100,0

DA = densidade absoluta (ind./ha); DR = densidade relativa (%); FA = frequência absoluta (%); FR = frequência relativa (%). *Espécies não plantadas que se estabeleceram por regeneração natural. Ressalta-se que *Psidium guajava* não plantado ocorreu de forma sub-espontânea na área.

Em relação à distribuição diamétrica do componente adulto (Figura 2A), os valores de DAP variaram entre 5,0 a 40,7 cm, sendo que 240 indivíduos (65,57%) se encontram na primeira classe, apresentando uma tendência ao padrão "J-invertido", ou seja, com maior abundância de indivíduos nas menores classes diamétricas e diminuição da abundância nas maiores classes. No entanto, as quatro populações de maior VI não seguiram o mesmo padrão (Figuras 2B, 2C, 2D e 2E).

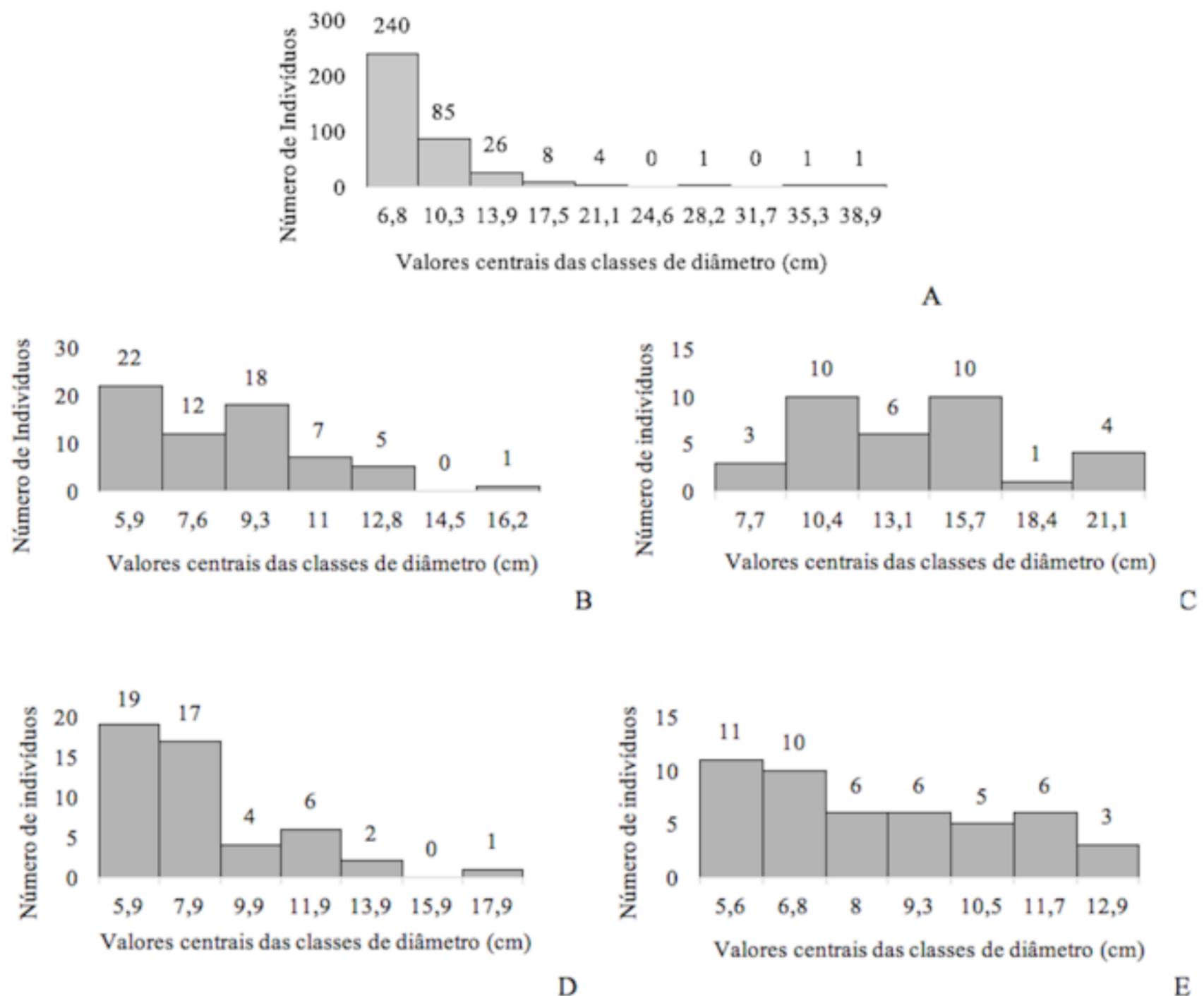


Figura 2. Estrutura diamétrica dos indivíduos adultos da comunidade (A) e das populações de *Baccharis semiserrata* (B), *Mimosa scabrella* (C), *Peltophorum dubium* (D) e *Casearia sylvestris* (E) em um trecho de floresta em recuperação no município de Pouso Redondo, sul do Brasil.
Figure 2. Diametric structure of adult tree community (A) and of *Baccharis semiserrata* (B), *Mimosa scabrella* (C), *Peltophorum dubium* (D) and *Casearia sylvestris* (E) populations, in a patch of forest under restoration, in the municipality of Pouso Redondo, South Brazil.

4. Discussão

As diferenças entre os componentes arbóreos adulto e jovem indicadas na NMDS e NPMANOVA sugerem a substituição de espécies entre os componentes ou, pelo menos, uma mudança estrutural entre os mesmos. Essas

mudanças podem estar relacionadas ao processo sucessional que ocorre na área, já indicado por Rech et al. (2015), o que é confirmado quando se observa as espécies de maior valor de importância e maior índice de regeneração natural, assim como as espécies exclusivas de cada componente. Entre os adultos, há exclusividade de *Vernonanthura discolor*, por exemplo, uma espécie inicial de sucessão, assim como elevados valores de importância de *Baccharis semiserrata* e *Mimosa scabrella*, também classificadas como pioneiras. Essas espécies são encontradas em florestas em estágio inicial de sucessão na região (Ferreira et al., 2013) e não ocorrem sob sombreamento, deixando de existir em florestas mais tardias.

No componente jovem, foram encontradas espécies que são frequentemente relatadas no sub-bosque de florestas na região, como *Casearia sylvestris*, *Annona sylvatica*, *Miconia sellowiana* e *Mollinedia triflora* (Spreng.) Tul., demonstrando a ocorrência de um processo sucessional clássico, onde espécies mais exigentes em luz são substituídas gradualmente por espécies mais tolerantes ao sombreamento. Um padrão de rápida mudança florística ao longo do tempo, considerando-se que a área foi avaliada somente seis anos após o plantio de mudas e cercamento de seu perímetro, é uma resposta típica de florestas naturais a distúrbios recentes, indicando elevada resiliência da área avaliada, o que representa um fator facilitador do processo de restauração (Silva & Reis, 2000). Apesar disso, ressalta-se que a área ainda se encontra em fase inicial de sucessão, o que foi confirmado pelo reduzido número de indivíduos que chegaram à fase adulta (446,34 ind./ha) e baixo valor de área basal (2,956 m²/ha).

As duas espécies com os maiores valores de importância relativa em ambos os componentes, *Baccharis semiserrata*, no adulto, e *Casearia sylvestris*, entre os jovens, se estabeleceram naturalmente, uma vez que não tinham sido introduzidas no plantio de 2007. Considerando que a área em estudo era uma pastagem desprovida de espécies arbóreas, este resultado demonstra que a chuva de sementes representa um importante mecanismo no processo de restauração. Vários outros estudos têm destacado a importância da chegada de propágulos de áreas adjacentes e da qualidade do habitat para o estabelecimento de plantas na restauração de ecossistemas degradados (e.g. Guariguata & Ostertag, 2001; Roppa et al., 2012; Rodrigues et al., 2010; Reid & Holl, 2013). Assim, estes resultados reforçam a ideia que a abordagem a ser utilizada como estratégia de restauração de ecossistemas florestais é dependente do nível de degradação do ecossistema, da existência de vegetação residual e do objetivo final esperado (Chazdon, 2008).

O padrão “J invertido” indicado na distribuição diamétrica da comunidade confirma os resultados que sugerem resiliência. Esse padrão é característico de florestas naturais (O’Hara, 1998) e indica que a comunidade estudada é autorregenerativa. As classes de maior tamanho estiveram representadas por apenas um indivíduo de *Citrus* sp., com 27,72 cm (sétima classe), um de *Matayba juglandifolia* Radlk, com 35,97 cm (nona classe), e um indivíduo de uma espécie não identificada (ausência de folhas), com 40,74 cm (décima classe). No presente estudo, a baixa representatividade de indivíduos de maior porte se deve ao curto prazo desde o início do processo de restauração. Esses resultados estão de acordo com outros estudos, como de Carvalho & Nascimento (2009), que estudando uma floresta que foi submetida a distúrbios, encontraram redução das árvores nas maiores classes de diâmetro.

Ao contrário da comunidade, as populações não tiveram padrão “J invertido”, sendo que *Mimosa scabrella* foi a espécie que mais se distanciou desse padrão. *Mimosa scabrella* tendeu a uma distribuição normal e apresentou maior abundância de indivíduos nas classes centrais, com poucos indivíduos de menor porte, confirmando o resultado encontrado na fitossociologia de predominância de indivíduos com maior porte que as demais. A distribuição normal é típica de populações equiâneas, podendo ser justificado, no caso da *Mimosa scabrella*, pelo fato de a espécie ter sido introduzida na área por meio do plantio de mudas. Além disso, por ser uma espécie com elevada exigência por luz e sensível à competição intraespecífica (Carpanezzi et al., 1997), seus regenerantes podem não encontrar condições adequadas para seu desenvolvimento. Dessa forma, é possível inferir que esta espécie possa vir a ser substituída por outras pertencentes a estágios sucessionais mais avançados, na medida em que o dossel da floresta for se fechando.

5. Conclusões

Conclui-se que foram encontradas diferenças florístico-estruturais entre os componentes adulto e jovem, que indicaram a existência de um processo de sucessão ecológica em fase inicial, onde espécies mais exigentes em luz estão sendo substituídas por espécies mais tolerantes à sombra. A análise da distribuição dos indivíduos da comunidade em classes de diâmetro sugere a ausência de fatores limitantes ao estabelecimento e desenvolvimento de recrutas. Assim, após seis anos do estabelecimento inicial de mudas na APP, conclui-se que a área apresenta elevada resiliência ecológica.

Agradecimentos

À Dra. Roseli Lopes da Costa Bortoluzzi, pela identificação das espécies de Fabaceae. Ao Dr. Marcos Eduardo Guerra Sobral, pela identificação das espécies da família Myrtaceae. Ao proprietário da área, Sr. Amilton Vessem, que gentilmente permitiu a realização do estudo. Ao FUMDES (Fundo de Apoio à Manutenção e ao Desenvolvimento da Educação Superior), pelo fornecimento da bolsa de mestrado ao primeiro autor do trabalho. Ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), pelo fornecimento da bolsa de produtividade ao segundo e ao terceiro autores.

Referências

- Almeida, R. O. P. O., & Sánchez, L. E. (2005). Revegetação de áreas de mineração: critérios de monitoramento e avaliação do desempenho. *Revista Árvore*, 29(1), 47-54.
- Alves Junior, F. T., Brandão, C. F. L. S., Rocha, K. D., Silva, J. T., Marangon, L. C., & Ferreira, R. L. C. (2007). Estrutura diamétrica e hipsométrica do componente arbóreo de um fragmento de Mata Atlântica, Recife-PE. *Cerne*, 13(1), 83-95.
- Angiosperm Phylogeny Group. (2016). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 181(1), 1-20.
- Attanasio, C. L., Rodrigues, R. R., Gandolfi, S., & Nave, A. G. (15, setembro, 2016). Adequação ambiental de propriedades rurais, recuperação de áreas degradadas, restauração de matas ciliares. Recuperado de http://www.sigam.ambiente.sp.gov.br/sigam2/Repositorio/222/Documentos/Gestao%20Projetos/20061_ap_LERF.pdf.
- Babweteera, F., & Brown, N. (2009). Can remnant frugivore species effectively disperse tree seeds in secondary tropical rain forests? *Biodiversity and Conservation*, 18(6), 1611-1627.
- Bartoszeck, A. C. P. S., Machado, S. A., Figueiredo Filho, A., & Oliveira, E. B. (2004). A distribuição diamétrica para bracatingais em diferentes idades, sítios e densidades na região metropolitana de Curitiba. *Floresta*, 34(3), 305-323.
- Carpanezzi, A. A., Pagano, S. N., & Baggio, A. J. (1997). Banco de sementes de bracatinga em povoamentos do sistema agroflorestal tradicional de cultivo. *Boletim de Pesquisa Florestal*, 35, 3-19.
- Carvalho, F. A., & Nascimento, M. T. (2009). Estrutura diamétrica da comunidade e das principais populações arbóreas de um remanescente de Floresta Atlântica Submontana (Silva Jardim-RJ, Brasil). *Revista Árvore*, 33(2), 327-337.
- Chazdon, R. L. (2008). Beyond deforestation: restoring forests and ecosystem services on degraded lands. *Science*, 320(5882), 1458-1460.
- Crespo, A. A. (2012). *Estatística fácil*. São Paulo: Editora Saraiva.
- Ferreira, D. F. (2005). *Estatística básica*. Lavras: Editora da UFLA.
- Ferreira, P. I., Gomes, J. P., Batista, F., Bernardi, A. P., Costa, N. C. F., Bortoluzzi, R. L. C., & Mantovani, A. (2013). Espécies potenciais para recuperação de áreas de preservação permanente no Planalto Catarinense. *Floresta e Ambiente*, 20(2), 173-182.
- Guariguata, M. R., & Ostertag, R. (2001). Neotropical secondary forest succession: changes in structural and functional characteristics. *Forest Ecology and Management*, 148(1-3), 185-206.
- IBGE. 2012. *Manual técnico da vegetação brasileira*. Rio de Janeiro: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
- Mueller-Dombois, D., & Ellenberg, H. (1974). *Aims and of vegetation ecology*. New York: John Wiley & Sons.
- Nascimento, A. R. T., Longhi, S. J., & Brena, D. A. (2001). Estrutura e padrões de distribuição espacial de espécies arbóreas em uma amostra de Floresta Ombrófila Mista em Nova Prata, RS. *Ciência Florestal*, 11(1), 105-119.
- O'Hara, K. L. (1998). Silviculture for structural diversity: a new look at multiaged systems. *Journal of Forestry*, 96(7), 4-10.
- Oksanen, J., Blanchet, F. G., Kindt, R., Legendre, P., Minchin, P. R., O'Hara, R. B., Simpson, G. L., Solymos, P., Stevens, M. H. H., & Wagner, H. (15, setembro, 2016) Vegan: Community Ecology Package. Recuperado de <http://cran.r-project.org/package=vegan>.
- Paula, A., Santos, A. M., & Souza, A. L. (2004). Sucessão ecológica da vegetação arbórea em uma floresta estacional semidecidual, Viçosa, MG, Brasil. *Acta Botânica Brasílica*, 18(3), 407-423.
- Pulitano, F. M., Durigan, G., & Dias, L. E. (2004). A mata ciliar da Fazenda Cananéia: estrutura e composição florística em dois setores com idades diferentes. En O. V. Bôas, & G. Durigan (eds.), *Pesquisas em conservação e recuperação ambiental no Oeste Paulista: resultados da cooperação Brasil/Japão* (pp. 419-445). São Paulo: Páginas e Letras.
- Queiroz, M. H. (1994). *Approche phytoécologique et dynamique de formation végétales secondaires développées après aband des activités agricoles, dans le domaine de la Fôret Ombrophile Dense de versant (Fôret Atlantique) à Santa Catarina - Brésil*. (Tese de Doutorado). École Nationale du Génie Rural, des Eaux et des Forests. Nancy.
- R Development Core Team. (15, setembro, 2016). R: A language and environment for statistical computing. Recuperado de <http://www.R-project.org>.
- Rech, C. C. C., Silva, A. S., Higuchi, P., Schimalski, M. B., Pscheidt, F., Schmidt, A. B., Ansolin, R. D., Bento, M. A., Missio, F. F., & Loebens, R. (2015). Avaliação da restauração florestal de uma APP degradada em Santa Catarina. *Floresta e Ambiente*, 22(2), 194-203.
- Reid, J. L., & Holl, K. D. (2013). Arrival ≠ Survival. *Restoration Ecology*, 21(2), 153-155.

Reis, A., Tres, D. R., & Scariot, E. C. (2007). Restauração na Floresta Ombrófila Mista através da sucessão natural. *Pesquisa Florestal Brasileira*, 55, 67-73.

Rodrigues, M. A., Paoli, A. A. S., Barbosa, J. M., & Santos Junior, N. A. (2010). Avaliação da chuva de sementes em áreas de restinga em diferentes estágios de regeneração. *Revista Árvore*, 34(5), 815-824.

Roppa, C., Valcarcel, R., & Baylão Júnior, H. F. (2012). Avaliação da regeneração em ecossistemas degradados como indicador da restauração em ambientes com marcada estacionalidade, Nova Iguaçu (RJ). *Floresta*, 42(2), 257-268.

Silva, G. R., & Reis, A. (2000). Recuperação da resiliência ambiental em áreas degradadas: a relevância do hábito, floração e frutificação no processo. *Revista Saúde e Ambiente*, 1(1), 68-72.

Viana, V. M., & Tabanez A. J. (1996). Biology and conservation of forest fragments in Brazilian atlantic moist forest. En J. Schelhas & R. Greenberg (eds.), *Forest patches: in tropical landscapes* (pp. 151-167). Washington: Island Press.

Volpato, M. M. L. (1994). *Regeneração natural em uma floresta secundária no domínio de Mata Atlântica: uma análise fitossociológica*. (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal de Viçosa. Viçosa.

Wortley, L., Hero, J., & Howes, M. (2013). Evaluating ecological restoration success: a review of the literature. *Restoration Ecology*, 21(5), 537-543.

-
1. Mestres em Engenharia Florestal. Universidade do Estado de Santa Catarina. *E-mail: karol_chini@hotmail.com
 2. Doutores em Engenharia Florestal. Universidade do Estado de Santa Catarina. Email: higuchip@gmail.com
 3. Doutor em Ciências Geodésicas. Universidade do Estado de Santa Catarina.
 4. Graduação em Engenharia Florestal. Universidade do Estado de Santa Catarina.
-

Revista ESPACIOS. ISSN 0798 1015
Vol. 38 (Nº 19) Año 2017

[Índice]

[En caso de encontrar algún error en este website favor enviar email a webmaster]

©2017. revistaESPACIOS.com • Derechos Reservados