

Avaliação dos aspectos florísticos e estruturais de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista influenciado por sucessivas rotações de espécies florestais exóticas

Evaluation of floristic and structural aspects of an Araucaria Forest fragment influenced by successive rotations of exotic forest species

Gabriela Salami^{1,2*}, Mari Lucia Campos², Juliano Pereira Gomes², Felipe Batista², Adelar Mantovani², Mireli Moura Pitz³, Jaqueline Schmitt² e Josieli Pietro Biazzi²

Recebido em 08/08/2012 / Aceito para publicação em 03/12/2014.

RESUMO

No Estado de Santa Catarina, Brasil, a exploração madeireira e a expansão de áreas agrícolas representam alguns dos fatores responsáveis pela expressiva redução de áreas naturais. O objetivo foi fornecer informações da composição florística e estrutural de um remanescente florestal a fim de subsidiar as medidas de restauração das áreas degradadas. A amostragem foi realizada pelo método de pontos quadrantes, em que foram registrados o diâmetro a altura do colo (indivíduos entre 1 metro até 1,30 metros de altura), o diâmetro à altura do peito (indivíduos maiores de 1,30 metros), e a distância da base (ponto central), e calculados a frequência, a densidade e a dominância absoluta e relativa, o valor de importância, o índice de diversidade de Shannon e a equabilidade de Pielou. Para avaliar a similaridade florístico-estrutural entre os transectos foi utilizado o índice de Bray-Curtis e feita a ordenação dos transectos em função das características florísticas e estruturais por meio da técnica de análise multivariada NMDS. Foram encontrados 3.214 ind.ha⁻¹ distribuídos em 17 famílias, 20 gêneros e 36 espécies. As espécies com maior valor de importância foram: *Baccharis uncinella*, *Solanum variabile*, *Mimosa scabrella*, *Pinus taeda* e *Vernonanthura discolor*. O índice de diversidade foi de 2,56 nats.ind.⁻¹ e o índice de equabilidade foi de 0,69, indicando baixa dominância ecológica na área. De acordo com a avaliação da similaridade entre os transectos foi possível observar a separação de dois grupos distintos através da maior similaridade entre os transectos 1-3 e 2-4. A análise NMDS demonstrou que a organização florístico-estrutural não apresentou variações espaciais marcantes associadas às características ambientais de cada transecto. Os resultados seguem o padrão encontrado em estudos realizados em áreas semelhantes e que a manutenção destes fragmentos florestais favorece a formação de corredores de biodiversidade.

PALAVRAS-CHAVE: áreas de preservação permanente, mata ciliar, fitossociologia, *Pinus*.

ABSTRACT

In Santa Catarina State, Brazil, wood exploitation and the expansion of agricultural areas represent some of the responsible factors for the significant reduction of natural areas. The objective was to provide information on the floristic composition and the structure of a remnant forest in order to subsidize the restoration of degraded areas. Sampling was performed by the method of quadrant points, where we measured the diameter of the plant to the lap height (individuals from 1 meter to 1.30 meters in height), the diameter at breast height (individuals over 1.30 meters), and the distance from the base (point central); the frequency, density, and absolute and relative dominance, the importance value index, the Shannon diversity, and the Pielou evenness were calculated. To evaluate the floristic-structural similarity between transects we used the Bray-Curtis index, performed by the ordination of transects on the basis of floristic characteristics through multivariate analysis technique NMDS. The study found 254 arboreal individuals belonging to 17 families, 20 genders and 36 species. The species with the highest importance value were: *Baccharis uncinella*, *Solanum variabile*, *Mimosa scabrella*, *Pinus taeda*, and *Vernonanthura discolor*. The diversity index was 2.56 nats. ind.⁻¹ and the evenness was 0.69, indicating low ecological dominance in the area. According to the assessment of the similarity between transects, it was possible to observe the separation of two distinct floristic groups through greater similarity of transects 1-3 and 2-4. The NMDS analysis indicated that the floristic-structural organization of regenerating component showed no marked spatial variations associated with the environmental characteristics of each transect. The results follow the standard found in studies conducted in similar

¹ Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, RN, Brasil.

² Universidade do Estado de Santa Catarina, SC, Brasil.

³ Klabin S.A., Lages, SC, Brasil.

*Autor para correspondência <florestalgabi_cav@yahoo.com.br>.

areas and that the maintenance of these forest fragments favors the formation of biodiversity corridors.

KEYWORDS: permanent preservation areas, riparian vegetation, phytosociological, *Pinus*.

INTRODUÇÃO

O estado de Santa Catarina tem seu território totalmente inserido no bioma Mata Atlântica, sendo composto pelas formações de Floresta Ombrófila Densa, Mista e Estacional Decidual (IBGE 2012). Este Bioma, conforme GUATURA et al. (1996), apresenta-se, atualmente, em um mosaico composto por poucas áreas relativamente extensas, e uma porção bem maior, composta destas áreas em diversos estágios de degradação.

A Floresta Ombrófila Mista – FOM, é a formação florestal típica dos planaltos da região Sul do Brasil; encontra-se predominantemente entre 800 e 1200 m de altitude, podendo eventualmente ocorrer acima desses limites. O Planalto Catarinense está inserido na FOM ou como também é chamada Floresta de Araucária, que é a formação florestal caracterizada pela presença de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze – Araucariaceae, espécie arbórea também conhecida como pinheiro-do-paraná ou pinheiro-brasileiro (IBGE 2012).

Nas últimas décadas, a FOM no Sul do Brasil foi altamente alterada pela exploração do ciclo madeireiro e em função da expansão de áreas agrícolas, que em conjunto foram responsáveis pela expressiva redução da área ocupada por essa fitofisionomia (BACKES 1983). Parte expressiva da vegetação original do Brasil, especialmente a FOM, foi reduzida a pequenos remanescentes bastante alterados, onde grande parte de sua vegetação original pode ter sido destruída antes mesmo de ser conhecida e/ou estudada.

Tendo em vista o exposto acima, o objetivo do presente estudo foi fornecer informações da composição florística e estrutura de um remanescente florestal com o intuito de fornecer subsídios para adoção de medidas de conservação de recursos naturais remanescentes e auxiliar em projetos de restauração de ambientes degradados.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no período de agosto de 2010 a maio de 2011, na Fazenda Paredão

(pertencente à empresa Klabin S.A.), localizada no município de Ponte Alta do Norte, Planalto Catarinense, sob as coordenadas 27°15'38"S e 50°20'43"W, com aproximadamente 1.000 metros de altitude. Segundo a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo "Cfb", mesotérmico, subtropical úmido, com verões frescos, não apresentando estação seca definida. As geadas são frequentes, em média mais de quinze dias por ano (MOTA et al. 1971). Segundo SALAMI (2012) o solo da fazenda foi classificado como Latossolo Bruno distrófico típico, de textura Franco Argilo Siltosa e em relevo ondulado e suave ondulado. Segundo EMBRAPA (1999), USDA (1999) e IBGE (2007), os Latossolos são geralmente profundos, velhos, bem drenados com baixo teor de silte, baixo teor de materiais facilmente intemperizáveis, homogêneo, estrutura granular, sempre ácidos, nunca hidromórficos; são solos minerais, onde a sílica (SiO₂) e as bases trocáveis (em particular Ca, Mg e K) são removidas do sistema, levando ao enriquecimento com óxidos de ferro e de alumínio deixando-os com pequena reserva de nutrientes para as plantas.

A fazenda possui cerca de 1.300 hectares, que no passado teve sua paisagem original modificada pelo processo histórico de fragmentação regional baseado na exploração de espécies madeiráveis e não-madeiráveis da FOM, dando lugar a monocultura em larga escala de espécies dos gêneros *Pinus* e *Eucalyptus*. Ainda assim, essas áreas remanescentes são importantes, pois quando inseridos em paisagens alteradas, consistem em núcleos potenciais de funcionalidade e estocasticidade que aumentam a possibilidade de recolonização de ambientes degradados por promoverem o restabelecimento do fluxo gênico de populações (REIS & TRES 2007); além disso, desempenham serviços ambientais, como o sequestro de CO₂ atmosférico, proteção do solo, manutenção do ciclo hidrológico (LAURANCE et al. 1999), além de funcionar como corredores de biodiversidade.

Para a realização do levantamento, foi empregado o método de pontos quadrantes (COTTAM & CURTIS 1956). Os pontos quadrantes foram instalados ao longo de transecções dentro de áreas de preservação permanente em processo de adequação e limitadas por plantios de *Pinus* sp. As transecções foram alocadas de maneira a abranger toda a área de estudo, processo de amostragem chamado de Sistemático Desencontrado - caracterizado por

não apresentar distâncias fixas entre transecções ou parcelas, sendo estas distribuídas de forma a cobrir toda a floresta (QUENOUILLE 1949). Estas transecções foram compostas de 20 pontos cada, registrando-se os quatro indivíduos arbóreos ou arbustivos mais próximos do ponto central, que apresentassem altura maior ou igual a um metro. Foram registrados: o DAC – Diâmetro a altura do colo – para indivíduos entre 1 metro até 1,30 metros de altura; e o DAP – Diâmetro a altura do peito – para indivíduos maiores de 1,30 metros. Tal procedimento foi utilizado porque o interesse do estudo foi avaliar a vegetação regenerante que já se encontrava estável na área. A área amostrada totalizou quatro transecções de aproximadamente 100 metros cada.

Os indivíduos amostrados foram coletados, identificados e conferidos segundo APG III (2009) e herborizados no acervo do Herbário Lages da Universidade do Estado de Santa Catarina (LUSC/ UDESC), com sede em Lages-SC, Brasil. O transecto 1 localizou-se no ponto mais baixo da área de estudo, onde predomina uma vegetação característica de áreas úmidas, bem como, vegetação de caráter pioneiro. O transecto 2 situou-se no local mais alto da propriedade, onde as características de solo são mais favoráveis ao desenvolvimento da vegetação devido ao seu alto teor de argilas, sua maior profundidade efetiva e a baixa variação na altura do lençol freático, podendo-se observar aqui uma maior diversidade de espécies, com diâmetros e alturas maiores. O transecto 3 abrangeu uma encosta de morro, menos acentuada que o transecto 2, área onde se evidenciaram intervenções antrópicas como tocos de árvores de *Pinus taeda* L. retiradas de plantios homogêneos anteriores e a presença marcante da espécie *Baccharis uncinella* DC., característica em áreas em estágio inicial de sucessão. O transecto 4 também foi inserido em um ponto baixo da fazenda, onde houve no passado presença de povoamentos de *Pinus* spp. e apresenta o lençol freático mais próximo da superfície, sendo, o entorno desta área caracterizado pela presença de plantios homogêneos de *P. taeda*.

Para verificação da suficiência amostral foi utilizado a curva de rarefação com base no índice de Mao Tau (COLWELL et al. 2004, MEDEIROS et al. 2005, GOMES et al. 2011) com o auxílio do programa EstimateS v.8.0 (COLWELL 2006).

A estrutura horizontal da comunidade arbórea foi descrita a partir do cálculo dos estimadores quantitativos clássicos propostos por MUELLER-

DOMBOIS & ELLENBERG (1974): densidade absoluta (DA), frequência absoluta (FA), dominância absoluta (DoA) expressa pela área basal, densidade relativa (DR), frequência relativa (FR), dominância relativa (DoR) e valor de importância (VI). Este índice constitui-se em um descritor da integração dos aspectos parciais, de forma a combiná-los em uma expressão única e simples, somando-se, para cada espécie, os valores relativos da densidade, frequência e dominância, expondo a importância ecológica relativa de cada espécie melhor do que em qualquer outro estimador fitossociológico (LAMPRECHT 1964). Para MATTEUCCI & COLMA (1982) esta combinação de valores relativos de cada espécie tem a finalidade de dar um valor para elas dentro da comunidade vegetal a que pertencem traduzindo em um incremento das diferenças de uma espécie entre amostras cuja composição florística se assemelhe.

Para a quantificação da diversidade de espécies arbóreas e dominância ecológica, foram calculados, respectivamente, o índice de Shannon (H') e a equabilidade de Pielou (J) (BROWER et al. 1990). O índice H' , de acordo com MAGURRAN (1988), é a ponderação dos indivíduos amostrados ao acaso de uma população; nas palavras de KANIESKI (2010) este índice expressa a uniformidade dos valores de importância por meio de todas as espécies da parcela, sendo que, em alguns casos um dado valor pode ser resultante de várias combinações entre riqueza de espécies e uniformidade. O índice J é derivado de H' , o que permite representar a uniformidade da distribuição dos indivíduos entre as espécies existentes e, seu valor apresenta uma amplitude de 0 (uniformidade mínima) a 1 (uniformidade máxima) (PIELOU 1966).

Para avaliar a similaridade florística-estrutural entre os transectos foi utilizado o índice de Bray-Curtis (LEGENDRE & LEGENDRE 1998), onde foi gerada uma matriz de dissimilaridade, sendo o método de ligação UPMGA (*Unweighted Pair Group Method with arithmetic mean*) utilizado para a construção do dendrograma. Também foi feita a ordenação das parcelas em função das características florísticas-estruturais, realizada por meio da técnica de análise multivariada NMDS (*Nonmetric Multidimensional Scalling*), empregando duas dimensões ($k=2$) (MINCHIN 1987). Este é um método de ordenação não paramétrico, que plota os transectos em um gráfico de dispersão, de forma que as distâncias entre eles são proporcionais à dissimilaridade florística

(BABWETEERA & BROWN 2009).

Essas análises estatísticas foram realizadas com auxílio do Programa R (R DEVELOPMENT CORE TEAM 2012) e da Biblioteca Vegan (OKSANEN et al. 2012).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A curva de acumulação de espécies (Figura 1) demonstrou que a amostragem foi adequada para a caracterização florística da área, uma vez que um aumento de 10% na área amostral resultou em um acréscimo de apenas 2,73% na riqueza observada de espécies. De acordo com KERSTEN & GALVÃO (2011), atinge-se a suficiência quando a linha tende à estabilidade e a adição de novas espécies não altera significativamente o número de espécies observadas.

Pelo fato de alguns quadrantes não apresentarem vegetação que se enquadrasse no critério mínimo de inclusão adotado no presente estudo, não foi possível levantar os quatro indivíduos em cada ponto, o que resultaria em 80 indivíduos esperados em cada transecto.

Na área amostrada de 790,2 m² foram encontrados 254 indivíduos arbóreos (3.214 ind. ha⁻¹), que totalizaram uma área basal de 0,61 m² (7,72 m² ha⁻¹), distribuídos em 17 famílias, 20 gêneros e 36

espécies (12 espécies identificadas apenas em nível de família).

As famílias com maior riqueza foram Asteraceae (14 espécies – 128 indivíduos), Solanaceae (3 espécies – 42 indivíduos) e Primulaceae (1 espécie – 24 indivíduos), e os gêneros com maior abundância foram *Baccharis* (4 espécies – 97 indivíduos), *Solanum* (1 espécie – 38 indivíduos) e *Myrsine* (1 espécie – 24 indivíduos). O perfil florístico encontrado para o local de estudo é típico de florestas de araucária em processo de regeneração natural; padrão este que foi observado também por KLAUBERG et al. (2010), BATISTA (2012) e FERREIRA et al. (2012), para a mesma fitofisionomia em questão.

Na Tabela 1 foram elencadas as dez espécies com maior VI e como pode ser visualizado na mesma, as cinco espécies com maior importância foram: *B. uncinella* (26,68%), *Solanum variabile* Mart. (12,28%), *Mimosa scabrella* Bentham (10,02%), *P. taeda* (9,97%) e *Vernonanthura discolor* (Spreng.) H.Rob. (8,17%). O alto VI destas espécies, com exceção do *P. taeda*, deveu-se ao fato de serem espécies pioneiras, com grande banco de sementes no solo, o que propiciou o seu estabelecimento nestas áreas perturbadas. Embora conte com alto VI, *P. taeda* apresenta baixa densidade, mas, por sua elevada área basal, está entre as espécies de maior VI.

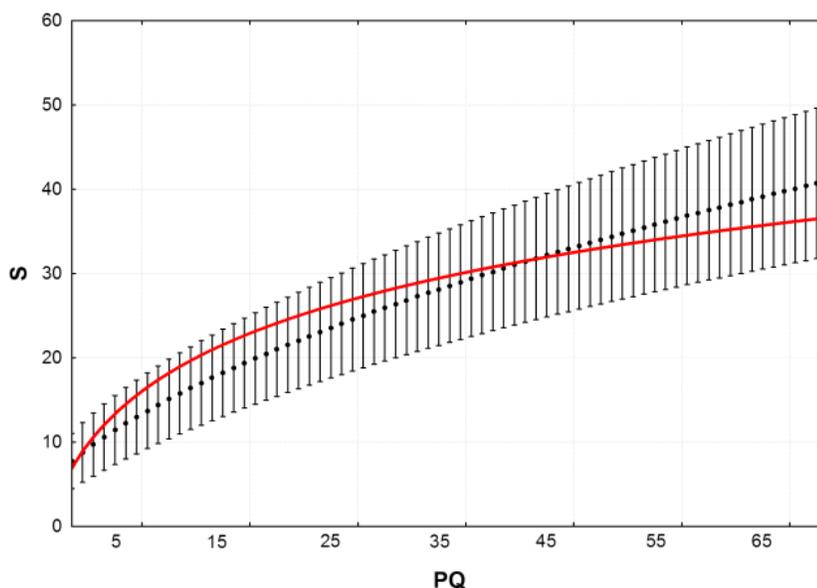


Figura 1 - Curva de acumulação de espécies pelo método de rarefação, fazenda Paredão, Ponte Alta do Norte (SC). As linhas transversais apresentam o desvio padrão da riqueza esperada, a linha vermelha é a riqueza de espécies estimada, “S” é a riqueza de espécies e “PQ” são os pontos amostrais.

Figure 1 - Species accumulation curve by the method of rarefaction, Paredão farm, Ponte Alta do Norte (SC). The transverse lines shows the standard deviation of expected wealth, the red line is the estimated species richness, “S” is the species richness and “PQ” are the sample points.

Tabela 1 - Estimadores fitossociológicos calculados para um fragmento de FOM Perturbado, Ponte Alta do Norte, SC, em ordem decrescente do número de indivíduos [n = número de indivíduos amostrados; AB = área basal (m²); DA = densidade absoluta (indivíduos.ha⁻¹); DR = densidade relativa (%); DoA = dominância absoluta (m² ha⁻¹); DoR = dominância relativa (%); FA = frequência absoluta (%); FR = frequência relativa (%); VI = valor de importância].

Table 1 - Phytosociological estimators calculated for a fragment of Disturbed FOM, Ponte Alta do Norte, SC, in descending order of number of individuals [n = number of individuals sampled; AB = basal area (m²), DA = absolute density (ind. ha⁻¹), RD = relative density (%) = absolute dominance DoA (m² ha⁻¹), DoR = relative dominance (%), FA = absolute frequency (%), RF = relative frequency (%); VI = value of importance].

Espécies	Nome Popular	n	AB	DA	DR	DoA	DoR	FA	FR	VI
<i>Baccharis uncinella</i> DC.	Vassoura	86	0,14633	430	33,86	0,73166	23,90	43,75	22,29	26,68
<i>Solanum variabile</i> Mart.	Fumero	38	0,03245	190	14,96	0,16226	5,30	32,5	16,56	12,27
<i>Mimosa scabrella</i> Bentham	Bracatinga	16	0,11039	80	6,30	0,55196	18,03	11,25	5,73	10,02
<i>Pinus taeda</i> L.	Pinus	17	0,09532	85	6,69	0,47657	15,57	15	7,64	9,97
<i>Vernonanthura discolor</i> (Spreng.) H.Rob.	Vassourão	15	0,07484	75	5,91	0,37419	12,22	12,5	6,37	8,17
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br.	Capororoca	24	0,02634	120	9,45	0,13172	4,30	18,75	9,55	7,77
<i>Boehmeria macrophylla</i> Hornem	Urtiga	1	0,03237	5	0,39	0,16183	5,29	1,25	0,64	2,11
<i>Baccharis semiserrata</i> DC.	Vassoura	5	0,00591	25	1,97	0,02953	0,96	5	2,55	1,83
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	Leiteiro	4	0,00727	20	1,57	0,03636	1,19	5	2,55	1,77
<i>Clethra scabra</i> Pers.	Carne-de-vaca	1	0,02248	5	0,39	0,11240	3,67	1,25	0,64	1,57

O índice H' encontrado para a área do estudo foi de 2,46 nats. ind.⁻¹ e o índice J, de 0,69. KLAUBERG et al. (2010) e HIGUCHI et al. (2012) encontraram, respectivamente, 3,05 nats. ind.⁻¹ e 0,81, e 3,74 nats. ind.⁻¹ e 0,83, para H' e J, em áreas de FOM na serra catarinense, porém em ambiente mais conservado; enquanto HIGUCHI et al. (2013) encontraram 2,79 nats. ind.⁻¹ e 0,7. RODERJAN et al. (2002) explicam que a obtenção de valores abaixo da média para estes ambientes é comum nos remanescentes de FOM em estágio inicial de sucessão e que se encontram em áreas de maior altitude onde os rigores climáticos exercem pressão seletiva sobre a diversidade vegetal.

Ao comparar a diversidade entre os transectos foi possível observar a separação de dois grupos florísticos-estruturais distintos através de maior similaridade, os transectos 1-3 e 2-4 (Figura 2). A separação ocorreu ao nível de 65% de dissimilaridade.

O transecto 1 foi instalado em área de baixada. Neste local há predomínio de *B. uncinella* e *M. scabrella*. Estas espécies, que tem como principal característica serem pioneiras, podem ser observadas em todos os transectos, haja vista que a área encontra-se totalmente em processo de regeneração.

Espécies tidas como pioneiras ou oportunistas adaptam-se bem aos terrenos que perderam as características originais (FISCHER 1987), possuem alta tolerância à luz, curto ciclo de vida, floração e frutificação precoce, sementes pequenas e produzidas em grandes quantidades (ALMEIDA 2000), sendo que, em virtude da grande quantidade de sementes produzidas, é gerado o banco de sementes permanente no solo, que quando combinado com alta incidência de luz no momento da abertura de clareiras, favorece o rápido crescimento das espécies desse grupo ecológico recobrando a área de forma eficiente, favorecendo o desenvolvimento e estabelecimento de espécies secundárias mais exigentes em condições ambientais favoráveis, como sombra e fertilidade do solo.

O transecto 3 foi instalado em área de encosta, e neste, foi observada densa cobertura de *B. uncinella* seguido por *S. variabile*. Nesse ambiente, ainda, é possível observar resíduos culturais do plantio de *Pinus* spp. que ocupava o terreno no passado. Nesse local o solo é mais arenoso e escuro, assim como observado em ambientes mais úmidos; fator que limita a ocorrência de maior diversidade de espécies,

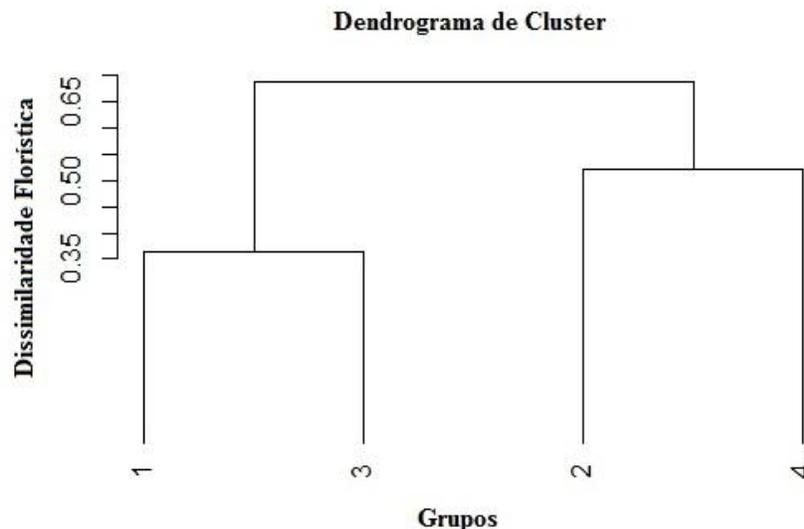


Figura 2 - Dendrograma de similaridade florística obtido pelo método média de grupo (UPGMA), com base no índice de Bray-Curtis, para dados de abundância das espécies nas unidades amostrais do remanescente florestal em Ponte Alta do Norte, SC, Brasil.

Figure 2 - Floristic similarity dendrogram obtained by the group average method (UPGMA) based on Bray-Curtis index for species abundance data in sampling units of the remaining forest in Ponte Alta do Norte, SC, Brazil.

abrigo exclusivamente espécies pioneiras.

O transecto 2 foi instalado na parte mais alta do terreno, onde as características edáficas são mais propícias ao desenvolvimento da vegetação (textura mais argilosa, alta profundidade efetiva e lençol freático bem abaixo da superfície) (SALAMI 2012). Este transecto apresentou a maior riqueza de espécies levantadas (22 espécies) em comparação aos demais; as espécies de maior expressão nesse ambiente foram *S. variable* e *V. discolor*. São também espécies pioneiras, porém apresentaram um porte maior do que as espécies mais expressivas encontradas no transecto 1.

O transecto 4 foi instalado a margem do plantio de *Pinus* sp. e apresentou o menor número de indivíduos levantados, foram registrados apenas 40 indivíduos, e deste total, as espécies que apresentaram maior expressão foram *Myrsine coriacea* (Sw.) R.Br., *B. uncinella* e *P. taeda*. As características edáficas encontradas são semelhantes às do transecto 3, no entanto, através de caracterização visual neste ambiente, o lençol freático apresenta-se mais próximo da superfície, fator que pode contribuir para a baixa densidade de indivíduos nessa área, uma vez que o afloramento do lençol freático gera uma condição ambiental mais seletiva, onde espécies capazes de suportar regimes de inundação apresentam maior possibilidade de sobrevivência.

A análise *NMDS* (Figura 3) obteve valor de estresse de 0,08 ($k=2$), indicando que o diagrama de ordenação construído é adequado para interpretação, de forma que a distância euclidiana dos pontos quadrantes obtida no diagrama está correlacionada de forma negativa com a similaridade florística entre elas. Não há agrupamentos claros dos pontos quadrantes em função dos transectos. Esse resultado confirma que a organização florístico-estrutural da área não apresentou variações espaciais marcantes associadas às características ambientais de cada transecto. Isso pode ser explicado pela elevada dominância de espécies pioneiras típicas de estágio inicial de sucessão em toda a área, evidenciado pelo baixo valor encontrado para a equabilidade. Esse resultado sugere ainda que as transecções encontram-se em estágio semelhante de sucessão no fragmento, refletindo em uma identidade florística homogênea.

CONCLUSÕES

O índice de diversidade de Shannon (2,46 nats. ind.⁻¹) está dentro do esperado para um fragmento de FOM em processo de restauração.

As famílias de maior riqueza observadas seguem o padrão encontrado em estudos realizados em áreas semelhantes.

A manutenção destes fragmentos florestais no

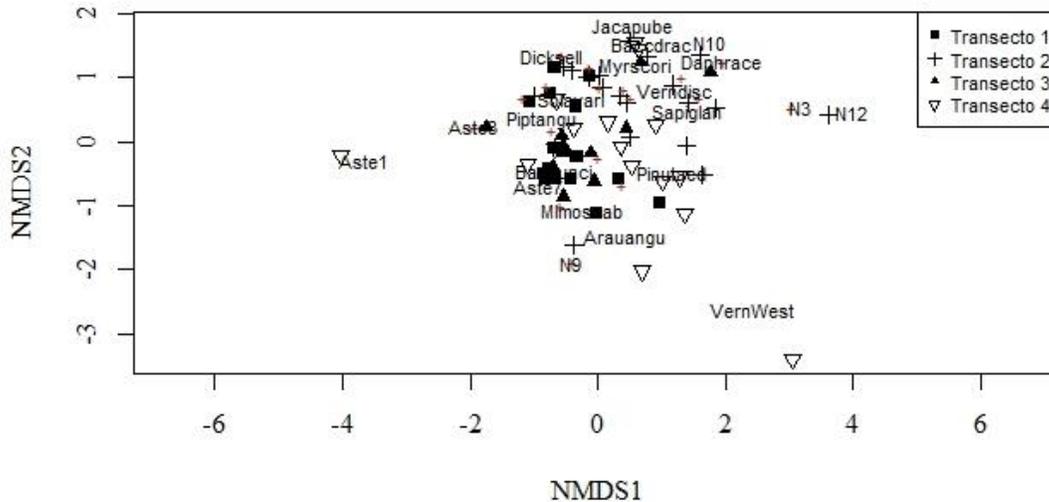


Figura 3 - Diagrama de ordenação dos pontos quadrantes e espécies, produzido pela análise NMDS (Nonmetric multidimensional scaling), no fragmento estudado de Floresta Ombrófila Mista Montana localizado em Ponte Alta do Norte, SC. Diferentes símbolos indicam as diferentes transeções.

Figure 3 - Ordination diagram of points and quadrants species produced by NMDS analysis (Nonmetric multidimensional scaling) in the Montane Araucaria Forest fragment located Ponte Alta do Norte, SC. Different symbols indicate the different transects.

interior de reflorestamentos com espécies exóticas favorece a formação de corredores de biodiversidade entre remanescentes vizinhos, o que irá auxiliar no avanço sucessional de áreas em processo de regeneração natural.

Há a necessidade de realização de estudos das características edáficas do solo, bem como, da qualidade do banco de sementes para que seja possível estabelecer medidas e técnicas de restauração de ambientes degradados.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA AF. 2000. Recuperação ambiental da Mata Atlântica. Ilhéus: Editus. 130p.
 APG III. 2009. Angiosperm Phylogeny Group. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. Bot J Linn Soc 161: 105-121.
 BABWETEERA F & BROWN N. 2009. Can remnant frugivore species effectively disperse tree seeds in secondary tropical rain forests? Biodiv Cons 18: 1611-1627.
 BACKES A. 1983. Dinâmica do pinheiro-brasileiro. Iheringia Sér Bot 30: 49-84.
 BARDDAL ML et al. 2004. Fitossociologia do sub-bosque de uma Floresta Ombrófila Mista Aluvial, no município de Araucária, PR. Ci Flor 14: 35-45.
 BATISTA F. 2012. Diagnóstico Florístico e Mapeamento de Locais Críticos em Áreas de Preservação Permanente em Função do Índice de Diversidade de Shannon. Dissertação

(Mestrado em Produção Vegetal). Lages: UDESC. 99p.

BROWER JE et al. 1990. Field and laboratory methods for general ecology. 3.ed. Dubuque: McGraw-Hill. 237p.
 COLWELL RK et al. 2004. Interpolating, extrapolating, and comparing incidence-based species accumulation curves. Ecology 85: 2717-2727.
 COLWELL RK. 2006. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 8.0. Disponível em: <<http://purl.oclc.org/estimates>>. Acesso em: 18 abr. 2011.
 COTTAM G & CURTIS JT. 1956. The use of distance measures in phytosociological sampling. Ecology 37: 451-460.
 EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Sistema brasileiro de classificação de solos. Brasília: EMBRAPA. 412p.
 FERREIRA PI et al. 2012. Florística e fitossociologia arbórea de remanescentes florestais em uma fazenda produtora de *Pinus* spp. Floresta 42: 783-794.
 FISCHER GR. 1987. Manejo Sustentado de Florestas Nativas. Joinville: Escopo. 82p.
 GOMES L et al. 2011. Comparações florísticas e estruturais entre duas comunidades lenhosas de cerrado típico e cerrado rupestre, Mato Grosso, Brasil. Acta Bot Bras 25: 865-875.
 GUATURA IN et al. 1996. A questão fundiária: roteiro para a solução dos problemas fundiários nas Áreas Protegidas da Mata Atlântica. São Paulo: IF. 47p. (Série Conservação e áreas Protegidas – Caderno 1).
 HIGUCHI P et al. 2012. Influência de variáveis ambientais sobre o padrão estrutural e florístico do componente arbóreo, em um fragmento de floresta ombrófila mista

- montana em Lages, SC. *Ciênc Flor* 22: 79-90.
- HIGUCHI P et al. 2013. Florística e estrutura do componente arbóreo e análise ambiental de um fragmento de floresta ombrófila mista alto-montana no município de Paineira, SC. *Ci Flor* 23: 153-164.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2007. Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. Manual Técnico de Pedologia. 2.ed. Rio de Janeiro: IBGE. 314p. (Manuais Técnicos em Geociências 4).
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2012. Manual técnico da vegetação brasileira. 2.ed. Rio de Janeiro: IBGE. 275p. (Manuais Técnicos em Geociências 1).
- KANIESKI MR et al. 2010. Quantificação da diversidade em Floresta Ombrófila Mista por meio de diferentes Índices Alfa. *Sci Forest* 38: 567-577.
- KERSTEN RA & GALVÃO F. 2011. Suficiência amostral em inventários florísticos e fitossociológicos. In: FELFILI JM et al. (Eds.). *Fitossociologia no Brasil: métodos e estudos de casos*. Viçosa: UFV. p.153-176.
- KLAUBERG C et al. 2010. Florística e estrutura de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista no Planalto Catarinense. *Biotemas* 23: 35-47.
- LAMPRECHT H. 1964. Ensayo sobre la estructura florística de La parte sur-oriental del bosque universitario: el Caimital, Estado Barinas. *Rev Forest Venez* 7: 77-119.
- LAURANCE W. 1999. Reflections on the tropical deforestation crisis. *Biol Cons* 91: 109-117.
- LEGENDRE P & LEGENDRE L. 1998. *Numerical ecology*. 2.ed. Amsterdam: Elsevier. 852p.
- MAGURRAN AE. 1988. *Ecological Diversity and Its Measurement*. Princeton: Princeton University Press. 179p.
- MATTEUCCI SD & COLMA A. 1982. *Metodología para el estudio de la vegetacion*. Washington: GSOAS. 167p. (Série Biología – Monografía 22).
- MEDEIROS MB et al. 2005. Fitossociologia de um trecho de Cerrado *sensu stricto* na bacia do rio Corumbá – área de influência direta do Aproveitamento Hidrelétrico Corumbá IV (GO). Brasília: EMBRAPA. 23p. (Série Embrapa, Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento. 86).
- MINCHIN PR. 1987. An evaluation of relative robustness of techniques for ecological ordinations. *Vegetatio* 69: 89-107.
- MOTA FS et al. 1971. Zoneamento agrícola do Rio Grande do Sul e Santa Catarina: normas agro-climáticas. Pelotas: Ministério da Agricultura. 80p.
- MUELLER-DOMBOIS D & ELLENBERG H. 1974. *Aims and methods of vegetation ecology*. New York: John Wiley. 547p.
- OKSANEN FJ 2012. *Vegan: community ecology package*. R package version 2.0-3. Disponível em: <<http://CRAN.R-project.org/package=vegan>. 2012>. Acesso em 10 Jan. 2012.
- PIELOU EC. 1966. The measurement of diversity in different types of biological collections. *J Theor Biol* 13, 131-144.
- QUENOUILLE MH. 1949. Problems in plane sampling. *Ann Math Statist* 20: 355-375.
- R DEVELOPMENT CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. Vienna: R Foundation for Statistical Computing. Disponível em: <<http://www.R-project.org/>>. Acesso em: 10 Jan. 2012.
- REIS A & TRES DR. 2007. Nucleação: integração das comunidades naturais com a paisagem. In: FUNDAÇÃO CARGILL. *Manejo ambiental e restauração de áreas degradadas*. São Paulo: Fundação Cargill. p.28-55.
- RODERJAN CV et al. 2002. As unidades fitogeográficas do estado do Paraná. *Ciênc Ambient* 24: 75-92.
- SALAMI G. 2012. Atributos físicos e químicos do solo em área de preservação permanente com e sem regeneração natural após colheita de *Pinus* sp. na serra catarinense. Dissertação (Mestrado em Manejo do Solo). Lages: UDESC. 65p.
- SILVA JO et al. 2012. Análise do banco de sementes e da fertilidade do solo como ferramentas para recuperação de áreas perturbadas. *Biotemas* 25: 23-29.
- USDA – United States Department of Agriculture. 1999. Soil Survey Staff. *Soil Taxonomy – a basic system of soil classification for making and interpreting soil survey*. 2.ed., Washington: USDA. 871p.