

# DISSIMILARIDADE FLORÍSTICA E ESPÉCIES INDICADORAS DE FLORESTA OMBRÓFILA MISTA E ECÓTONOS NO PLANALTO SUL CATARINENSE

Silvana Manfredi<sup>1</sup>, Juliano Pereira Gomes<sup>1</sup>, Paula Iaschitzki Ferreira<sup>1\*</sup>, Roseli Lopes da Costa Bortoluzzi<sup>2</sup>, Adelar Mantovani<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade do Estado de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, Lages, Santa Catarina, Brasil - manfredsilvana@gmail.com; julianopgomes@yahoo.com.br; paulaiaschitzki@gmail.com

<sup>2</sup>Universidade do Estado de Santa Catarina, Departamento de Engenharia Florestal, Lages, Santa Catarina, Brasil - rosebortoluzzi@gmail.com; mantovani.a@gmail.com

Recebido para publicação: 26/06/2014 – Aceito para publicação: 14/05/2015

---

## Resumo

A busca do conhecimento sobre a expansão das florestas em relação aos ecossistemas associados (campestre e banhado) aborda a presença de fatores ambientais como o fogo e o pastejo, frequentemente descritos como determinantes dos processos ecológicos favoráveis à dinâmica sucessional. Dessa forma, objetivou-se verificar se existem diferenças na composição florística do interior de fragmentos florestais e entre setores de transição floresta-campo e floresta-banhado, bem como identificar espécies indicadoras para cada um desses ambientes. O estudo foi realizado em fragmentos florestais situados nos municípios de Bom Jardim da Serra e Lages (Coxilha Rica), onde foram instaladas duas parcelas permanentes de 50x50 m, subdivididas em setores de 10x10 m, categorizados em três setores: Floresta Ombrófila Mista, transição floresta x campo e transição floresta x banhado. Há dissimilaridade florística entre os fragmentos florestais dos locais e, também, entre os setores de transição (ecótonos). As espécies indicadoras dos ecótonos estão vinculadas ao estágio inicial da sucessão florestal, apresentando potencial para colonização do campo, podendo atuar no início do processo de expansão da fronteira florestal.

*Palavras-chave:* Floresta com Araucária; campo; banhado; sucessão.

## Abstract

*Floristic dissimilarity and indicator species of Araucaria Forest and ecotones.* The search for knowledge about the expansion of forests in relation to associated ecosystems (native grassland and wetland) addresses the presence of environmental factors such as fire and grazing, often described as determinants of ecological processes in favor of succession dynamics. The objective here was to verify if there are differences among the floristic composition of the interior of forest fragments and transition sectors of forest-native grassland and forest-wetland, as well as to identify indicator species for each of these environments. The research was conducted in forest fragments located in the municipalities of Bom Jardim da Serra and Lages (Coxilha Rica), SC, where we installed two permanent plots of 50x50 m, subdivided into sectors of 10x10 m categorized into three sectors: Araucaria Forest, forest transition x native grassland and forest x wetland transition. There is floristic dissimilarity between the local forest fragments and also between the transition areas (ecotones). The indicator species of ecotones are linked to early stages of forest succession, with potential for colonization of the field, they can operate in the start of the expansion of the forest boundary process.

*Keywords:* Araucaria Forest; native grassland; wetland; succession.

---

## INTRODUÇÃO

A Floresta Ombrófila Mista (FOM) ou Floresta com Araucária, inclusa no Bioma Mata Atlântica, é uma das principais formações da região Sul do Brasil (HIGUCHI *et al.*, 2012), sendo considerada uma das fitofisionomias mais ameaçadas dentre as formações florestais do País, restando apenas 7% da cobertura original (VIBRANS *et al.*, 2012). A FOM se estende por todo o Planalto Meridional Catarinense, se subdividindo em quatro formações distintas, de acordo com a altitude: Aluvial

(ao longo de flúvios), Submontana (50-400 metros de altitude), Montana (400-1000 metros de altitude) e Altomontana (>1000 metros de altitude) (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE), 2012). A composição florística da vegetação se caracteriza pela presença de gêneros primitivos, como *Drymys* J.R.Forst. & G.Forst., *Araucaria* Juss. e *Podocarpus* L'Hér. ex Pers., bem como espécies de Lauraceae (IBGE, 2012). Ao longo de sua área de ocorrência, verificam-se consideráveis variações na vegetação, entretanto, Carlucci *et al.* (2011) descrevem que a *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze e *Podocarpus lambertii* Klotzsch ex Endl. são espécies típicas de todas as composições.

Ao longo do Planalto Sul Brasileiro, a FOM está associada a formação campestre, com a qual estabelece ecótono. Rambo (1956) abordou a complexidade dessa formação ao chamar a atenção para a ocorrência de mosaicos constituídos de fragmentos florestais com formações campestres. De acordo com Pillar (2003), ainda não está totalmente esclarecido sob quais condições a expansão florestal ocorre e como esse processo se relaciona com o solo, regime de fogo e presença de gado bovino. Apesar da complexidade dessa fitofisionomia, as descrições deixam de citar a frequente associação com zonas úmidas, que abrigam elevada diversidade vegetal ainda pouco conhecida e atuam como interface entre os sistemas terrestre e aquático (POLLOCK *et al.*, 1998).

Nos fragmentos florestais de FOM situados em regiões de altitude do Planalto Serrano, são observadas, em pequeno espaço físico, variações ambientais em decorrência dos setores de transição que se formam entre a floresta, os campos e os banhados (zonas úmidas). A expansão simultânea das fronteiras florestais e a expansão de pequenos capões sobre os campos têm aumentado consistentemente (SILVA; ARNAND, 2011), contudo, estes podem persistir num estado pouco alterado por muito tempo, em decorrência de vários fatores limitantes. Dessa forma, acredita-se que é possível detectar diferenças na vegetação e a ocorrência de espécies indicadoras nos setores que fazem fronteira com a floresta. Se isso ocorre, o acompanhamento das mudanças na vegetação ao longo do tempo poderá contribuir para o entendimento da sequência de eventos que determinam a expansão das florestas sobre os campos.

Sendo assim, pretende-se, com este trabalho, responder às seguintes questões: A composição florística do interior de fragmentos florestais é semelhante àquela verificada em setores de transição floresta-campo e floresta-banhado? Existem espécies indicadoras para cada um desses ambientes?

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em fragmentos florestais situados em propriedades rurais particulares, localizadas nos municípios de Bom Jardim da Serra (1250 m s.n.m.) e Lages, localidade de Coxilha Rica (900 m s.n.m), no Planalto Serrano Catarinense, Bacia Hidrográfica do Rio Canoas. O clima, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Cfb (CLIMATE, 2015). A região de estudo está inserida no domínio geológico da Formação Serra Geral do Estado, onde os solos são rasos e pertencem às classes de Cambissolo ou Litossolo (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA), 2013).

Em cada município foram instaladas duas parcelas permanentes de 50x50 m, totalizando uma área amostral de 10.000 m<sup>2</sup>. Cada parcela foi subdividida em setores de 10x10 m, os quais foram categorizados quanto a sua posição ambiental no fragmento florestal, sendo denominados três setores: FOM = interior do fragmento florestal; FOM/CAM = área de transição floresta x campo, a qual se considerou sob influência direta do campo nativo; e FOM/BAN = área de transição floresta x banhado, sob influência direta do banhado.

O método de amostragem foi o de parcelas fixas, por ser o mais indicado para identificação de padrões. Elas foram demarcadas a partir da borda do fragmento florestal, de modo a se situarem na transição floresta x campo e floresta x banhado.

O tamanho da parcela foi definido tendo-se como critério que ela abrangesse o menor fragmento florestal a ser avaliado (Figura 1a), de modo que, no menor fragmento florestal, uma parcela de 2500 m<sup>2</sup>, abrangeu mais de 95% de sua extensão, contemplando os ambientes a serem investigados em pelo menos dois de seus lados, conforme a representação esquemática (Figura 1b).

Todos os indivíduos arbóreos com diâmetro à altura do peito maior ou igual a cinco centímetros (DAP ≥ 5 cm) foram identificados com o uso de literatura e consultas a especialistas. As espécies foram classificadas de acordo com o sistema APGIII (ANGYOSPERM PHYLOGENI GROUP, 2009) e depositadas no Herbário Lages da Universidade do Estado de Santa Catarina (LUSC).

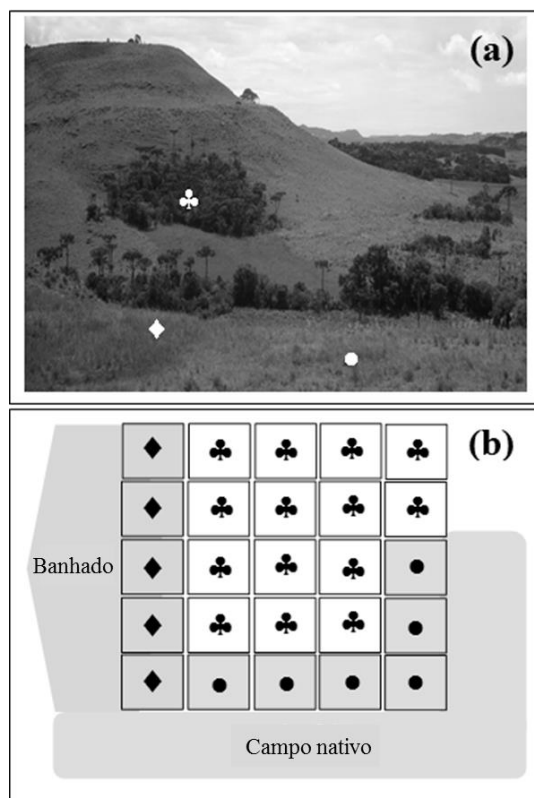


Figura 1. Mosaico da Floresta Ombrófila Mista (FOM): (a) Capão de FOM (♣), campo nativo (●) e banhado (zonas úmidas) (◆); e representação esquemática da amostragem implantada sobre um fragmento florestal (b). Categoria dos setores: (♣) FOM; (●) FOM/CAM: transição floresta x campo; e (◆) FOM/BAN: transição floresta x banhado.

Figure 1. Araucaria Forest (FOM) mosaic: (a) “Capão” of FOM (♣), native grassland (●) and wetlands (◆); and schematic representation of the implanted sample on a forest fragment (b). Category sectors: (♣) FOM, (●) FOM/CAM: forest transition and native grassland and, (◆) FOM/BAN: forest transition wetlands.

A suficiência amostral foi verificada pela técnica que relaciona espécie-área. Pelo fato de o número de unidades experimentais para cada setor não ser fixo e a riqueza ser dependente da intensidade de amostragem, a estimativa de riqueza foi efetuada pelo método da curva de rarefação (FELFILI *et al.*, 2011).

Para a diferenciação florística dos remanescentes dos dois municípios e setores de cada local, foi gerado um dendrograma pelo método UPGMA, aplicando-se o índice de dissimilaridade de Jaccard, a partir de uma matriz binária. O ajuste entre a matriz de dados e o dendrograma foi averiguado pelo Coeficiente de Correlação Cofenético (r).

Dentro de cada local, analisou-se a ocorrência de espécies indicadoras pelo procedimento *IndVal* (*Species Indicator Values*). Todas as análises foram realizadas com o auxílio do programa estatístico R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2010) e biblioteca Vegan (OKSANEN *et al.*, 2009).

## RESULTADOS

Das 100 unidades de avaliação, 90 apresentaram indivíduos arbóreos, num total 1268 indivíduos avaliados, compreendendo 23 famílias botânicas, sendo que 50% dos indivíduos pertencem a cinco famílias. As famílias com maior riqueza foram Myrtaceae, Asteraceae, Anacardiaceae, Rhamnaceae e Salicaceae, as quais, respectivamente, abrangeram aproximadamente 26, 11, 7 e 7% das espécies registradas (Tabela 1).

Tabela 1. Lista de presença das espécies categorizadas de acordo com o setor de ocorrência – Floresta Ombrófila Mista (FOM) e Transição de Floresta/Campo e Floresta/Banhado (FOM/CAM e FOM/BAN) – para os municípios de Bom Jardim da Serra e Lages (Coxilha Rica). RT: Registro de Tombamento Herbario LUSC (CAV/UDESC).

Table 1. List of presence of species categorized according to the occurrence sector – Araucaria Forest (FOM) and the Transition Forest/native grassland and Forest/wetland (FOM/CAM and FOM/BAN) – for the municipalities of Bom Jardim da Serra and Lages (Coxilha Rica). RT: Tipping Registration Herbarium LUSC (CAV/UDESC).

Espécie	RT	Bom Jardim da Serra			RT	Lages (Coxilha Rica)		
		FOM	Transição			FOM	Transição	
			FOM/CAM	FOM/BAN			FOM/CAM	FOM/BAN
<b>ANACARDIACEAE</b>								
<i>Lithraea brasiliensis</i> Marchand	7797	+	+	+	7827	+	+	+
<i>Schinus lentiscifolius</i> Marchand	7798	+		+	7828	+	+	+
<i>Schinus polygamus</i> (Cav.) Cabrera	7799	+	+		7829	+		
<i>Schinus therebentifolius</i> Raddi					7830	+		+
<b>AQUIFOLIACEAE</b>								
<i>Ilex theezans</i> Mart. ex Reissek					7831	+	+	+
<b>ARAUCARIACEAE</b>								
<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	7800	+	+	+	7832	+	+	+
<b>ASTERACEAE</b>								
<i>Baccharis selloi</i> Baker	7801	+						
<i>Baccharis uncinella</i> DC.	7802	+		+				
<i>Dasyphyllum spinescens</i> (Less.) Cabrera					7833	+		
<i>Eupatorium</i> sp.	7803	+		+				
<i>Piptocarpha angustifolia</i> Dusén ex Malme	7804			+				
<b>BERBERIDACEAE</b>								
<i>Berberis laurina</i> Billb.	7805	+		+				
<b>CANELLACEAE</b>								
<i>Cinnamodendron dinisii</i> Schwacke					7834	+	+	+
<b>CELASTRACEAE</b>								
<i>Maytenus boaria</i> Molina	7806			+				
<i>Maytenus muelleri</i> Schwacke	7807	+	+	+	7835	+	+	+
<b>DICKSONIACEAE</b>								
<i>Dicksonia sellowiana</i> Hook.					7836	+		
<b>ESCALLONIACEAE</b>								
<i>Escallonia bifida</i> Link & Otto					7837	+		
<b>EUPHORBIACEAE</b>								
<i>Gymnanthes klotzschiana</i> Müll.Arg.					7838	+		
<b>FABACEAE</b>								
<i>Mimosa scabrella</i> Benth.	7808	+	+					
<b>LAURACEAE</b>								
<i>Ocotea pulchella</i> (Nees & Mart.) Mez	7809	+			7839	+		+
<b>MYRTACEAE</b>								
<i>Acca sellowiana</i> (O.Berg) Burret	7810	+	+	+	7840	+	+	+
<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O.Berg	7811	+	+		7841	+	+	
<i>Calyptanthes concinna</i> DC.					7842	+		
<i>Eugenia catharinensis</i> D.Legrand					7843	+	+	+
<i>Eugenia pluriflora</i> DC.					7844	+	+	+
<i>Myrcianthes gigantea</i> (D.Legrand) D.Legrand					7845	+		
<i>Myrceugenia euosma</i> (O.Berg) D.Legrand	7812		+		7846	+	+	
<i>Myrceugenia</i> cf. <i>glaucescens</i> (Cambess.) D.Legrand & Kausel					7847	+		

<i>Myrceugenia regnelliana</i> (O.Berg) D.Legrand & Kausel					7848	+		+
<i>Myrcia laruotteana</i> Cambess.	7813	+	+	+	7849	+	+	+
<i>Myrciaria delicatula</i> (DC.) O.Berg					7850		+	+
<i>Myrrhinium atropurpureum</i> Schott	7814	+	+	+				
PRIMULACEAE								
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	7815	+			7851	+		
PODOCARPACEAE								
<i>Podocarpus lambertii</i> Klotzsch ex Endl.	7816	+	+	+	7852	+	+	+
QUILLAJACEAE								
<i>Quillaja brasiliensis</i> (A.St.-Hil. & Tul.) Mart.	7817	+	+		7853	+	+	
RHAMNACEAE								
<i>Colletia paradoxa</i> (Spreng.) Escal.	7818	+	+	+				
<i>Rhamnus sphaerosperma</i> Sw.	7819		+					
<i>Scutia buxifolia</i> Reissek	7820	+	+	+	7854	+	+	+
ROSACEAE								
<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	7821	+						
RUTACEAE								
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	7822	+		+	7855	+	+	+
SALICACEAE								
<i>Banara tomentosa</i> Clos					7856	+	+	
<i>Xylosma schroederi</i> Sleumer ex Herter	7823			+				
<i>Xylosma tweediana</i> (Clos) Eichler	7824		+	+	7857		+	+
SAPINDACEAE								
<i>Allophylus edulis</i> A.St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk.	7825	+	+	+	7858			+
STYRACACEAE								
<i>Styrax leprosus</i> Hook. & Arn.					7859	+		
SYMPLOCACEAE								
<i>Symplocos uniflora</i> (Pohl) Benth.	7826	+			7860	+	+	
WINTERACEAE								
<i>Drimys brasiliensis</i> Miers					7861		+	

Das 46 espécies amostradas entre os dois locais, 16 ocorreram apenas em Bom Jardim da Serra (34,78%) e 16 exclusivamente em Lages (Coxilha Rica) (34,78%), e menos da metade das espécies amostradas (17 espécies, 36,95%) ocorreram nos dois locais (Tabela 1). Entre as 16 espécies de ocorrência exclusiva em Lages (Coxilha Rica), seis pertencem à família Myrtaceae, enquanto que, das exclusivas de Bom Jardim da Serra, apenas uma é representante dessa família. Em Bom Jardim da Serra, foram espécies exclusivas do setor FOM *Baccharis selloi* Baker e *Prunus myrtifolia* (L.) Urb., enquanto *Maytenus boaria* Molina, *Piptocarpha angustifolia* Dusén ex Malme, *Rhamnus sphaerosperma* Sw., *Xylosma schroederi* Sleumer ex Herter e *X. tweediana* (Clos) Eichler ocorreram somente nos setores de transição. As espécies *Calytrantes concinna* DC., *Dasyphyllum spinescens* (Less.) Cabrera, *Dicksonia sellowiana* Hook, *Escallonia bifida* Link & Otto, *Myrceugenia glauscescens* (Cambess.) D.Legrand & Kausel, *Gymnanthes klotzschiana* Müll.Arg. e *Styrax leprosus* Hook. & Arn. ocorreram somente no setor FOM de Lages (Coxilha Rica), enquanto a única espécie exclusiva do setor de transição nesse local foi *Allophylus edulis* (A.St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk.

Para ambos os locais (Bom Jardim da Serra e Lages/Coxilha Rica) e todos os setores (FOM, FOM/CAM e FOM/BAN), constatou-se a suficiência amostral, pois, com o acréscimo de 10% em área, não houve ingresso de pelo menos 10% de novas espécies (Figura 2 e 3).

Em relação à riqueza específica, quando se padronizou o esforço amostral pela abundância (rarefação), verificou-se que o setor CXFOM/CAM (Lages (Coxilha Rica)) foi o que apresentou maior número de espécies em relação aos demais (Figura 4).

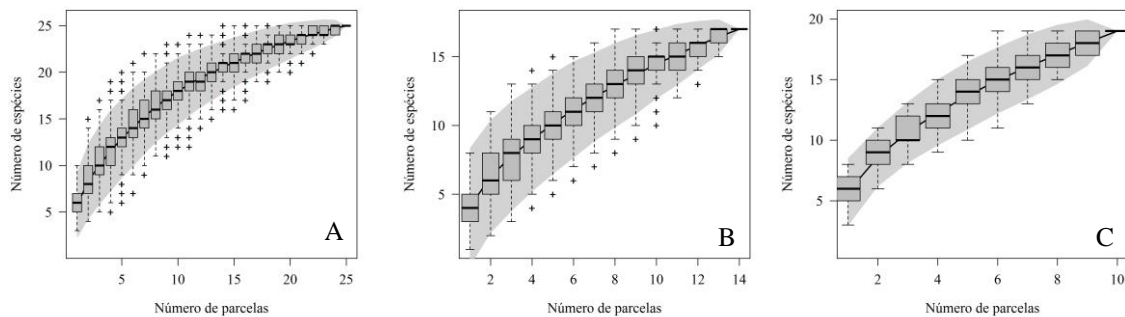


Figura 2. Curvas de acumulação de espécies, usando o método de rarefação das unidades amostrais (parcelas), das comunidades florestais e ecótonos (setores) em remanescentes de Floresta Ombrófila Mista no município de Bom Jardim da Serra. A) Bom Jardim da Serra, Floresta Ombrófila Mista (BJFOM); B) Bom Jardim da Serra, Floresta Ombrófila Mista/Campo (BJFOM/CAMP); C) Bom Jardim da Serra, Floresta Ombrófila Mista/Banhado (BJFOM/BAN).

Figure 2. Species accumulation curves, using the thinning method of sampling units (plots), forest and ecotones communities in remaining Araucaria Forest in the municipalities of Bom Jardim da Serra. A) Bom Jardim da Serra, Araucária Forest (BJFOM); B) Bom Jardim da Serra, Araucaria Forest/Native grassland (BJFOM/CAMP); C) Bom Jardim da Serra, Araucaria Forest/Wetland (BJFOM/BAN).

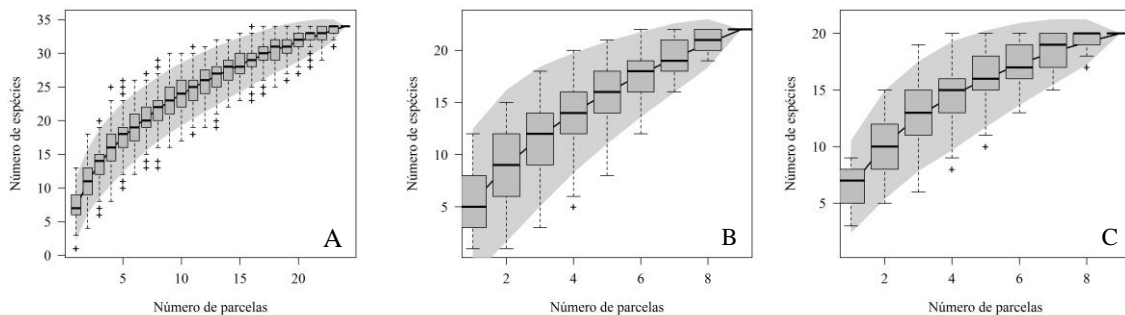


Figura 3. Curvas de acumulação de espécies, usando o método de rarefação das unidades amostrais (parcelas), das comunidades florestais e ecótonos (setores) em remanescentes de Floresta Ombrófila Mista no município de Lages (Coxilha Rica), SC. A) Lages (Coxilha Rica), Floresta Ombrófila Mista (CXFOM); B) Lages (Coxilha Rica), Floresta Ombrófila Mista/Campo (CXFOM/CAMP); C) Lages (Coxilha Rica), Floresta Ombrófila Mista/Banhado (CXFOM/BAN).

Figure 3. Species accumulation curves, using the thinning method of sampling units (plots), forest and ecotones communities in remaining Araucaria Forest in the municipality of Lages (Coxilha Rica), SC. A) Lages (Coxilha Rica), Araucaria Forest (CXFOM); B) Lages (Coxilha Rica), Araucaria Forest/Native grassland (CXFOM/CAMP); C) Lages (Coxilha Rica), Araucaria Forest/Wetland (CXFOM/BAN).

A diferenciação florística não ocorreu somente entre os locais, mas também dentro dos locais (setores). Pela análise de cluster (Figura 5), a menor distância florística ocorreu entre os setores de transição com a floresta (Lages, Coxilha Rica), onde a similaridade foi de apenas 58%. Em Bom Jardim da Serra, a maior similaridade florística ocorreu entre os setores da FOM e FOM/BAN (54%). O Coeficiente de Correlação Cofenético (0,89) demonstrou que houve um bom ajuste entre a matriz e o cluster.

Em Bom Jardim da Serra, a espécie indicadora do setor FOM foi *Lithraea brasiliensis* Marchand ( $p = 0,0003$ ), e para o setor de transição foram *Colletia paradoxa* (Spreng.) Escal. ( $p = 0,003$ ) e *Eupatorium* sp ( $p = 0,045$ ). Em Lages (Coxilha Rica), *G. klotzschiana* ( $p = 0,024$ ) e *Araucaria angustifolia* foram as espécies indicadoras do setor FOM.

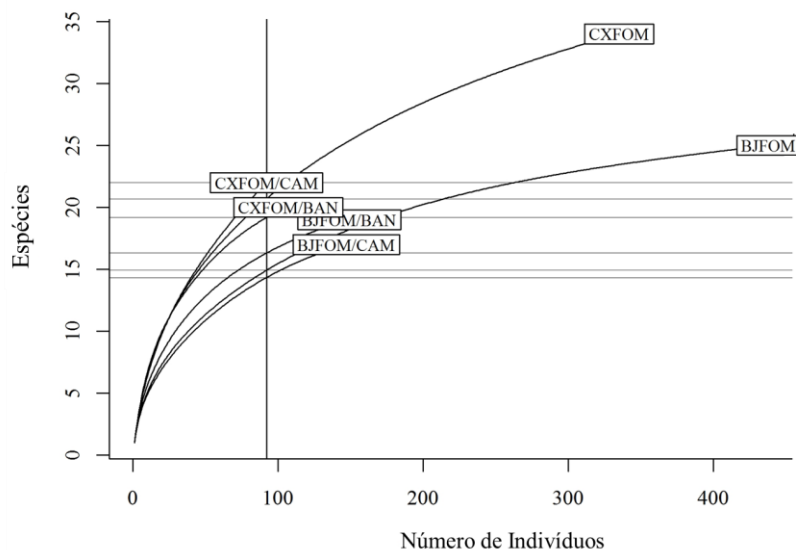


Figura 4. Curvas de acumulação de espécies, usando método de rarefação por indivíduos, das comunidades florestais e ecótonos (setores) em remanescentes de Floresta Ombrófila nos municípios de Bom Jardim da Serra e Lages (Coxilha Rica), SC. Bom Jardim da Serra, Floresta Ombrófila Mista: BJFOM; Bom Jardim da Serra, Floresta Ombrófila Mista/Campo: BJFOM/CAMP; Bom Jardim da Serra, Floresta Ombrófila Mista/Banhado: BJFOM/BAN; Lages (Coxilha Rica), Floresta Ombrófila Mista: CXFOM; Lages (Coxilha Rica), Floresta Ombrófila Mista/Campo: CXFOM/CAMP; Lages (Coxilha Rica), Floresta Ombrófila Mista/Banhado: CXFOM/BAN.

Figure 4. Species accumulation curves using thinning method by individuals, forest communities and ecotones in remaining rain forest in the municipalities of Bom Jardim da Serra and Lages (Coxilha Rica), SC. Where: Bom Jardim da Serra, Araucaria Forest: BJFOM; Bom Jardim da Serra, Araucaria Forest/Native grassland: BJFOM/CAMP; Bom Jardim da Serra, Araucaria Forest/Wetland: BJFOM/BAN; Lages (Coxilha Rica), Araucaria Forest: CXFOM; Lages (Coxilha Rica), Araucaria Forest/Native grassland: CXFOM/CAMP; Lages (Coxilha Rica), Araucaria Forest/Wetland: CXFOM/BAN.

## DISCUSSÃO

A variação florística das duas formações da Floresta Ombrófila Mista (Montana e Altomontana) reflete a heterogeneidade ambiental imposta pelo gradiente altitudinal, sendo que a existência de espécies exclusivas para cada local é resultado do conjunto de variáveis ambientais, como microclima, topografia e solo (CARMO; ASSIS, 2012; HIGUCHI *et al.*, 2012). Entre as espécies exclusivas de cada local, cinco pertencem a Myrtaceae, entre as quais, *Eugenia catharinensis*, *E. pluriflora*, *Myrceugenia myrcioides* e *M. regnelliana* ocorreram somente em Lages (Coxilha Rica), enquanto que, em Bom Jardim da Serra, somente uma espécie dessa família foi exclusiva, evidenciando a ação dos filtros ambientais, especialmente as baixas temperaturas. Myrtaceae é descrita como uma das famílias que mais contribuem para o padrão florístico da FOM (CARMO; ASSIS, 2012; CHAVES; MANFREDI-COIMBRA, 2010; MEIRELLES *et al.*, 2008), sendo esta uma importante ferramenta para diferenciação florística entre fitoregiões.

A maior riqueza específica registrada para as áreas da localidade de Lages (Coxilha Rica) possivelmente está relacionada às características intrínsecas aos ambientes de menor altitude, as quais possibilitam melhor expressão da vegetação (PENDRY; PROCTOR, 1996). Em estudo conduzido na Mata Atlântica por Oliveira-Filho e Fontes (2000), os autores concluíram que a composição florística de espécies arbóreas foi altamente influenciada pela temperatura, que, conforme já mencionado, varia de acordo com a altitude. Gomes *et al.* (2011) apontaram diferenças na diversidade, estrutura e florística de

diferentes cotas altitudinais para Floresta Ombrófila Densa Submontana. Bergamin (2010) relata que a altitude é a principal variável ambiental associada a padrões florísticos, num *continuum* de substituição de espécies ao longo das fitofisionomias no sudeste de Mata Atlântica no Rio Grande do Sul.

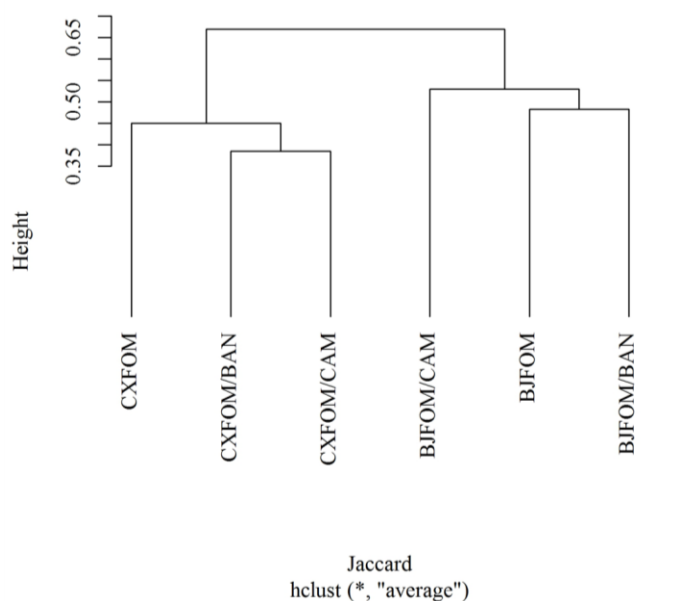


Figura 5. Análise de agrupamento (UPGMA) usando o coeficiente de distância de Jaccard, a partir de matriz binária, para os diferentes ecotópos (setores) nos municípios de Bom Jardim da Serra e Lages (Coxilha Rica), SC. Bom Jardim da Serra, Floresta Ombrófila Mista: BJFOM; Bom Jardim da Serra, Floresta Ombrófila Mista/Campo: BJFOM-CAMP; Bom Jardim da Serra, Floresta Ombrófila Mista/Banhado: BJFOM-BAN; Lages (Coxilha Rica) Floresta Ombrófila Mista: CXFOM; Lages (Coxilha Rica), Floresta Ombrófila Mista/Campo: CXFOM-CAMP; Lages (Coxilha Rica), Floresta Ombrófila Mista/Banhado: CXFOM-BAN.

Figure 5. Cluster analysis (UPGMA) using the Jaccard coefficient away from binary matrix for the different sectors in the municipalities of Bom Jardim da Serra and Lages (Coxilha Rica), SC. Where: Bom Jardim da Serra, Araucaria Forest: BJFOM; Bom Jardim da Serra, Araucaria Forest/Native grassland: BJFOM-CAMP; Bom Jardim da Serra, Araucaria Forest/Wetland: BJFOM-BAN; Lages (Coxilha Rica) Araucaria Forest: CXFOM; Lages (Coxilha Rica), Araucaria Forest/Native grassland: CXFOM-CAMP; Lages (Coxilha Rica), Araucaria Forest/Wetland: CXFOM-BAN.

Em nível pontual, as condições edáficas provavelmente definiram a florística dos setores de transição, corroborando estudo realizado por Silva e Arnan (2011), no qual registraram diferenças na vegetação em função das alterações nas características edáficas coincidentes com o limiar floresta x campo. Além do fator solo, a dissimilaridade florística em áreas geograficamente próximas pode ter sido influenciada por outros fatores, como inundação, diferentes fases sucessionais e zona de contato com outras associações vegetais (KLEIN; HATSCHBACH, 1971), bem como pelos mecanismos biológicos (WHITTAKER *et al.*, 2001). Esses mesmos fatores também podem ter influenciado na diferenciação das espécies indicadoras dos setores.

As espécies indicadoras do setor FOM registradas para Bom Jardim da Serra e Lages (Coxilha Rica) foram *Lithraea brasiliensis*, *Gymnanthes klotzschiana* e *Araucaria angustifolia*. Ressalte-se que o fragmento florestal avaliado neste estudo como FOM caracteriza um típico capão da região serrana do Planalto Catarinense, o qual comumente está associado a nascentes de água, desempenhando papel de refúgio ecológico, o que possibilita o avanço da floresta. No interior desses ambientes, é comum a elevada incidência luminosa, favorecendo o estabelecimento de populações pioneiras, assim como *L. brasiliensis*, *Gymnanthes klotzschiana* e *Araucaria angustifolia*. Destaca-se *G. klotzschiana*, por apresentar comportamento variável, ocorrendo em ambientes drenados e úmidos (BARDDAL *et al.*, 2004).



Para o setor de transição (FOM/CAM e FOM/BAN), somente foram encontradas espécies indicadoras para Bom Jardim da Serra (*Colettia paradoxa* e *Eupatorium* sp.). A ocorrência dessas espécies, de caráter rústico e pioneiro, sugere o avanço da sucessão desses ambientes de transição.

A ocorrência e abundância das espécies nas comunidades vegetais é determinada por fatores dependentes da densidade e fatores do hábitat. No caso da FOM, destacam-se como fatores do hábitat o manejo das áreas e os efeitos do pisoteio e herbivoria do gado bovino, bem como das queimadas executadas anualmente pelos pecuaristas, ambos atuando na seleção das espécies. Esses efeitos antrópicos são responsáveis por alterações na composição florística, na densidade de plântulas, na distribuição diamétrica, na germinação, na regeneração e no recrutamento (TÁLAMO *et al.*, 2009; ZAMORANO-ELGUETA *et al.*, 2012) e possivelmente contribuem para o fato de as espécies indicadoras dos setores não serem as mesmas para cada local.

## CONCLUSÕES

- Há dissimilaridade florística entre os fragmentos florestais dos locais e, também, entre ecótonos floresta-campo e floresta-banhado (setores de transição). Esse fato pode ser atribuído às características edafoclimáticas e ao manejo das áreas.
- As espécies indicadoras dos ecótonos estão vinculadas ao estágio inicial da sucessão florestal e apresentam potencial para colonização do campo, podendo atuar no *início* do processo de expansão da fronteira florestal.

## REFERÊNCIAS

APG III. An update of the Angiosperm Phylogeny Group Classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 161, p. 105 - 121, 2009.

BARDDAL, M. L.; RODERJAN, C. V.; GALVÃO, F.; CURCIO, G. R. Fitossociologia do sub-bosque de uma Floresta Ombrófila Mista Aluvial, no município de Araucária, PR. **Ciência Florestal**, v. 14, n. 1, p. 35 - 45, 2004.

BERGAMIN, R. S. **Especificidade de espécies arbóreas no sudeste da Mata Atlântica e padrões de diversidade em Florestas com Araucária**. 82 f. Dissertação de Mestrado (Pós-Graduação em Ecologia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2010.

CARLUCCI, M. B.; JARENKOW, J. A.; DUARTE, L. da S.; PILLAR, V. de P. **Natureza & Conservação**, v. 9, n. 1, p. 111 - 114, 2011.

CARMO, M. R. B. do; ASSIS, M. A. de. Caracterização florística e estrutural das florestas naturalmente fragmentadas no Parque Estadual do Guartelá, município de Tibagi, estado do Paraná. **Acta Botanica Brasilica**, v. 26, n. 1, p. 133 - 145, 2012.

CHAVES, C. L.; MANFREDI-COIMBRA, S. Arbóreas medicinais das matas ciliares do Rio Canoas: potencialidades de uso em projetos de restauração. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v. 12, p. 322 - 332, 2010.

CLIMATE. Dados climáticos para cidades mundiais. Disponível em: <<http://pt.climate-data.org/location/28592/>>. Acesso em: 16 de jan. 2015.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). Sistema brasileiro de classificação de solos. 3. ed. Brasília, 2013. 353 p.

FELFILI, J. M.; EISENLOHR, P. V.; MELO, M. M. da R. F.; ANDRADE, L. A. de; MEIRA NETO, J. A. A. **Fitossociologia no Brasil: Métodos e estudos de casos**. UFV: Viçosa, 2011. 556 p.

GOMES, J. A. M. A.; BERNACCI, L. C.; JOLY, C. A. Diferenças florísticas e estruturais entre duas cotas altitudinais da Floresta Ombrófila Densa Submontana Atlântica, do parque Estadual da Serra do Mar, município de Ubatuba/SP. **Biota Neotrop**, v. 11, n. 2, p. 123 - 137, 2011.

HIGUCHI, P.; SILVA, A. C. da; FERREIRA, T. de S.; SOUZA, S. T. de; GOMES, J. P.; SILVA, K. M.; SANTOS, K. F. dos; LINKE, C.; PAULINO, P. da 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**, v. 22, n. 1, p. 79 - 90, 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). 2012. **Manual técnico da vegetação brasileira**: sistema fitogeográfico, inventário das formações florestais e campestres, técnicas e manejo de coleções botânicas, procedimentos para mapeamentos. 2. ed. IBGE-Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, 2012, 275 p.

KLEIN, R. M.; HATSCHBACH, G. Fitofisionomia e notas complementares sobre o mapa fitogeográfico de quero-quero (Paraná). **Boletim Paranaense de Geociências**, Curitiba, n. 28/29, p. 159 - 188, 1971.

MEIRELLES, L. D.; SHEPHERD, G. J.; KINOSHITA, L. S. Variações na composição florística e na estrutura fitossociológica de uma floresta ombrófila densa altomontana na Serra da Mantiqueira, Monte Verde, MG. **Revista Brasil. Bot.**, v. 31, n. 4, p. 559 - 574, 2008.

OKSASEN, J.; KINDT, R.; LEGENDRE, P.; O'HARA, B; SIMPSON, G.; STEVENS, M. Vegan: community ecology package. **R version**, v. 1, p. 8, 2009.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; FONTES, M. A. L. Patterns of floristic differentiation Mountain Atlantic Forest in Southeastern Brazil and the influence of climate. **Biotropica**, v. 32, n. 4, p. 793 - 810, 2000.

PENDRY, C. A.; PROCTOR, J. The Causes of altitudinal zonation of rain forests on Bukit Belalong, Brunei. **Journal of Ecology**, London, v. 84, n. 3, p. 407 - 418, 1996.

PILLAR, V. de P. Dinâmica da expansão florestal em mosaicos de floresta e campos no Sul do Brasil. In: Claudino-Sales, V. (Org.). **Ecossistemas brasileiros**: manejo e conservação. Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora, 2003. p. 209 - 216.

POLLOCK, M. M.; NAIMAN, R. J.; HANLEY, T. A. Plant species richness in riparian Wetlands - A test of biodiversity theory. **Ecology**, v. 79, n. 1, p. 94 - 105, 1998.

R DEVELOPMENT CORE TEAM. **R**: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing. Vienna. Disponível em: <(http://www.R-project.org)>. Acesso em: 18/11/2012.

RAMBO, B. A flora fanerogâmica dos Aparados Rio-grandenses. **Sellowia**, v. 7, p. 235 - 298, 1956.

SILVA, L. C. R.; ARNAND, M. Mechanisms of Araucaria (Atlantic) Forest Expansion into Southern Brazilian Grasslands. **Ecosystems**, v. 14, p. 1354 - 1371, 2011.

TÁLAMO, A.; TRUCCO, C. E.; CAZIANI, S. M. Vegetación leñosa de un camino abandonado del Chaco semiárido em relación a la matriz de vegetación circundante y el pastoreo. **Ecología Austral**, v. 19, n. 157 - 165, 2009.

VIBRANS, A. C.; GASPER, A. L. de; MÜLLER, J. J. V. Para que inventariar florestas? Reflexões sobre a finalidade do inventário florístico florestal de Santa Catarina. **Revista de Estudos Florestais**, v. 14, n. 1, p. 6 - 13, 2012.

WHITTAKER, R. J.; WILLIS, K. J.; FIELD, R. Scale and species richness: towards a general, hierarchical theory of species diversity. **Journal of Biogeography**, v. 28, 453 - 470, 2001.

ZAMORANO-ELGUETA, C.; CAYUELA, L.; GONZÁLES-ESPINOSA, M.; LARA, A.; PARRA-VÁSQUEZ, M. R. Impacts of cattle on the South American temperate forests: Challenges for the conservation of the endangered monkey puzzle tree (*Araucaria araucana*) in Chile. **Biological Conservation**, v. 152, p. 110 - 118, 2012.