



# Similaridade florística entre estratos da vegetação em quatro Florestas Estacionais Deciduais na bacia do Rio São Francisco

*Floristic similarity between strata of vegetation in four Deciduous Seasonal Forest in São Francisco River*

Anne Priscila Dias Gonzaga<sup>1,4</sup>, José Roberto Rodrigues Pinto<sup>2</sup>, Evandro Luiz Mendonça Machado<sup>3</sup>  
& Jeanine Maria Felfili<sup>2,†</sup>

## Resumo

Este estudo descreveu e comparou a similaridade florística de três estratos de quatro fragmentos de Floresta Estacional Decidual. Os fragmentos estudados estão distribuídos na Bacia do São Francisco, três em Minas Gerais e um na Bahia. A amostragem da vegetação seguiu o protocolo da Rede de Parcelas Permanentes nos biomas Cerrado e Pantanal para os estratos arbóreo, de arvoretas e juvenil. Foram contabilizadas a riqueza de espécies e famílias em cada área e estrato. A similaridade entre os estratos de cada área foi obtida por diagramas de Venn e índices de Jaccard e Czekanowski, já para a análise da similaridade entre os fragmentos, em cada estrato, foram calculados apenas os dois índices. Os quatro fragmentos e os três estratos apresentaram baixa relação florística, ou seja, baixo compartilhamento de espécies. As diferenças entre os estratos podem ser reflexo de variações ambientais ao longo do tempo, assim como da capacidade de reprodução das espécies dos estratos superiores. Já as diferenças entre as áreas devem-se à distribuição geográfica, que gera variações ambientais, as quais podem estar favorecendo a ocorrência de espécies adaptadas às condições de cada fragmento, contribuindo para uma composição florística diferenciada. Além disso, os contatos vegetacionais (ecótonos) provavelmente também contribuíram para as diferenças florísticas observadas.

**Palavras-chave:** padrões florísticos, heterogeneidade ambiental, variação entre estratos.

## Abstract

This study described and compared the floristic similarity in four Deciduous Seasonal Forest fragments, and assessed the floristic relations between the tree (adult), the treelet and the sapling stratum. The fragments studied are distributed in Minas Gerais State and in Bahia State, Brazil. The vegetation sampling method followed the protocol of the "Rede de Parcelas Permanentes nos biomas Cerrado e Pantanal" for the tree, treelet and sapling strata. The floristic similarity between the fragments was obtained based on Jaccard and Czekanowski indices. Besides the similarity indices, Venn diagrams were drawn for the strata within each area. The four fragments and the three strata of each fragment presented low degrees of species sharing. The floristic differences among the strata may be due to environmental variations throughout time as well as the reproductive capacity of the species differentiated among the years. Besides the geographic distance (neutral theory), the environmental variations between the areas and the vegetation contacts (ecotones) with other biomes may have favored the occurrence of species adapted to the conditions of each fragment, which contributed to the distinct floristic composition.

**Key words:** floristic patterns, environmental heterogeneity, variation between strata.

## Introdução

No Brasil, as Florestas Estacionais Deciduais ou matas secas ocorrem naturalmente na forma de machas, distribuídas ao longo do Brasil Central (Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Goiás e Tocantins), norte de Minas Gerais e Bahia (Rizzini 1997). Tais

florestas também podem ser encontradas na região sul do Brasil (IBGE 2004), porém, estas apresentam outra condição ambiental (baixas temperaturas) ocasionando a deciduidade foliar (Oliveira-Filho 2009). De acordo com Prado & Gibbs (1993), a distribuição em manchas desta fisionomia florestal,

*Este artigo possui material adicional em sua versão eletrônica.*

<sup>1</sup> Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Curso de Geografia, 39100-000, Diamantina, MG, Brasil

<sup>2</sup> Universidade de Brasília, Depto. Engenharia Florestal, 70919-970 Brasília, DF, Brasil.

<sup>3</sup> Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Depto. Engenharia Florestal, 39100-000, Diamantina, MG, Brasil.

<sup>4</sup> Autor para correspondência: diaspri@gmail.com

<sup>†</sup> *In memoriam*

provavelmente, indica que seriam remanescentes de uma antiga floresta contínua, que conectava a Caatinga aos Chacos argentinos durante o Pleistoceno, a cerca de 10.000 anos antes do presente.

Entre as principais características físicas e ambientais que distinguem a mata seca das demais formações florestais tropicais, destaca-se a sua frequente ocorrência sob afloramentos calcários e, em virtude desta associação, a existência de solos rasos, porém com elevada disponibilidade de nutrientes (Murphy & Lugo 1986; Felfili *et al.* 1998; Werneck *et al.* 2000; Silva & Scariot 2004a, b). É importante ressaltar que, apesar de rara, as Florestas Estacionais Deciduais também podem ocorrer sobre relevo plano, onde seus solos são mais profundos (Sampaio 2006). Outros aspectos importantes são a elevada caducifolia apresentada por seus indivíduos, o que teria originado o seu nome popular “mata seca”, a grande amplitude climática ao longo da sua distribuição (Santos *et al.* 2007a), a qual está relacionada ao fato deste tipo fisionômico se distribuir ao longo dos biomas da Mata Atlântica, do Cerrado e da Caatinga (IBGE 2004), e a sua dissociação de cursos d’água (Ribeiro & Walter 2008).

De acordo com Espirito-Santo *et al.* (2008), as Florestas Estacionais Deciduais ocupam 27.367,815 ha, o que representa pouco mais de 3% do território nacional. Apesar da reduzida área de ocorrência, esta fisionomia é considerada portadora de significativa diversidade biológica (Gentry 1995; Silva & Scariot 2004a, b; Felfili *et al.* 2007) e elevada diversidade de formas de vida (Medina 1995; Melo 2008). Porém, apesar da sua considerável importância ecológica e diversidade biológica, tanto florística como faunística, este tipo de vegetação se encontra entre as fisionomias brasileiras menos conhecidas (Gonzaga *et al.* 2007; Santos *et al.* 2007a).

Segundo Espirito-Santo *et al.* (2008), devido à ausência de estudos detalhados, as taxas de desmatamento e o real estado de degradação dos fragmentos de Floresta Estacional Decidual, até o momento, não foram precisamente quantificados. Por esta razão, semelhante ao ocorrido na maior parte da vegetação brasileira, grandes porções do patrimônio biológico das Florestas Estacionais Deciduais estão sendo perdidas por meio da ação humana, sem se obter, ao menos, o conhecimento ecológico básico destes ambientes.

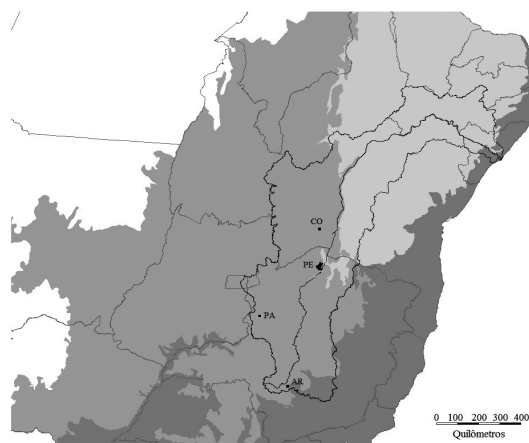
Diante deste cenário, boa parte do conhecimento acerca das Florestas Estacionais Deciduais realizados no Brasil advém dos levantamentos florísticos e fitossociológicos, como os de Felfili *et al.* (1998), Silva & Scariot (2003, 2004a,b), Nascimento *et al.* (2004), Salis *et al.* (2004), Santos *et al.* (2007b),

ou de similaridades florísticas entre diferentes áreas (Santos & Vieira 2006; Santos *et al.* 2007a). Por outro lado, poucos estudos, a exemplo do presente, compararam a florística de fragmentos de Floresta Estacional Decidual numa escala geográfica, ou fizeram comparações entre os estratos da vegetação, por exemplo, entre regenerantes e a comunidade adulta (Medeiros *et al.* 2007).

Desta forma, o presente estudo objetivou descrever as características florísticas em três estratos da vegetação (arbóreo, arvoretas e juvenis), avaliados em quatro fragmentos de Floresta Estacional Decidual, amostrados na bacia do Rio São Francisco. Para tanto, buscou-se responder a seguinte pergunta: existe semelhança florística entre os estratos adulto e regenerante (arvoretas e juvenis) nas comunidades de Floresta Estacional Decidual?

## Material e Métodos

Foram amostrados quatro fragmentos de Floresta Estacional Decidual (*sensu* Veloso *et al.* 1991) distribuídos ao longo da bacia hidrográfica do Rio São Francisco, sendo três em Minas Gerais (municípios de Arcos, Paracatu e Peruaçu) e outro na Bahia (município de Coribe). A extensão deste trabalho é compreendida pelas coordenadas geográficas 13°29’–20°17’S e 44°14’–46°49’W (Fig. 1, Tab. 1).



**Figura 1** – Localização dos quatro fragmentos de Floresta Estacional Decidual amostrados, com detalhe para os limites da bacia hidrográfica do Rio São Francisco e dos biomas (*sensu* MMA 2009) Caatinga; Cerrado; Mata Atlântica. Onde: AR = Arcos (MG); PA = Paracatu (MG); PE = Peruaçu (MG) e CO = Coribe (BA).

**Figure 1** – Location of the four Deciduous Seasonal Forest fragments sampled, pointing out the limits of São Francisco River watershed and the Caatinga, Cerrado and Atlantic Forest biomes (*sensu* MMA 2009). Where: AR = Arcos (MG); PA = Paracatu (MG); PE = Peruaçu (MG) e CO = Coribe (BA).

**Tabela 1** – Informações geográficas e ambientais dos quatro fragmentos de Floresta Estacional Decidual utilizados nas análises comparativas deste estudo.

**Table 1** – Geographical and environmental information of the four Deciduous Seasonal Forest fragments used in the comparative analyses.

	<b>Arcos (MG)</b>	<b>Paracatu (MG)</b>	<b>Peruaçu (MG)</b>	<b>Coribe (BA)</b>
Município (estado)	Arcos (Minas Gerais)	Paracatu (Minas Gerais)	Januária / Itacarambi / São João das Missões (Minas Gerais)	São Félix do Coribe (Bahia)
Propriedade	Estação Ecológica de Corumbá (IEF)	Propriedade privada	Parque Nacional Carvernas do Peruaçu (ICMBio)	Propriedade privada
Latitude (S)	20° 17'	17° 13'	14° 54'	13° 29'
Longitude (W)	45° 37'	46° 49'	44° 22'	44° 14'
Altitude	819	626	696	533
Área (ha)	100	100	200	50
Clima*	Cwa	Aw	Aw	Aw
Temperatura Média Anual (°C) <sup>#</sup>	20,7	22,0	26,3	24,4
Precipitação Média Anual (mm) <sup>#</sup>	1.600	1.350	947	900

\* IBGE (2002); <sup>#</sup> INMET (2010)

Segundo IBGE (2002), o clima da região é classificado como do tipo Aw (clima tropical) e Cwa (clima subtropical úmido). O primeiro apresenta estação seca bem definida, onde pelo menos um dos meses do ano tem precipitação média total inferior a 60 mm e temperatura média mensal nunca inferior a 18°C. Já Para o clima tipo Cwa a temperatura varia regularmente ao longo do ano, apresentando verões brandos e suaves, com estiagens de inverno (Tab. 1).

De acordo com a classificação da vegetação brasileira (IBGE 2004), as quatro localidades estudadas possuem como vegetação dominante a Floresta Estacional Decidual. Porém, as mesmas estão inseridas em distintas regiões fitogeográficas, como áreas *core* do Cerrado (Paracatu, MG), de ecótono Cerrado/Caatinga (município de São Félix do Coribe, BA e Parque Nacional Cavernas do Peruaçu, MG), além de áreas com forte influência da Mata Atlântica (Estação Ecológica de Corumbá, MG) (Fig. 1).

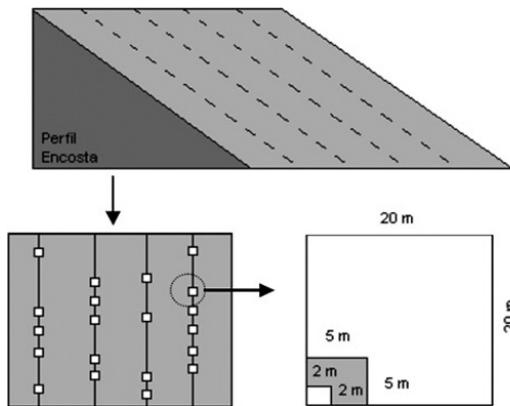
Para amostrar a vegetação foi instalada uma rede de parcelas, seguindo o protocolo da Rede de Parcelas Permanentes nos biomas Cerrado e Pantanal (Felfili *et al.* 2005). Para a amostragem do estrato arbóreo foram alocadas aleatoriamente 25 parcelas de 20 × 20 m (Fig. 2), em cada uma das quatro áreas. Foram amostrados todos os indivíduos arbóreos contidos no interior das unidades amostrais, com diâmetro à altura do peito (DAP) ≥ 5 cm, exceto indivíduos mortos, lianas e trepadeiras.

Para amostragem das arvoretas foi alocada no canto inferior esquerdo de cada parcela de 20

× 20 m uma parcela de 5 × 5 m (Fig. 2), conforme método sugerido por Felfili *et al.* (2005). Nestas parcelas, foram amostrados todos os indivíduos arbustivo-arbóreos com altura > 1,0 m e DAP < 5,0 cm, conforme adotado por Pinto & Hay (2005) e Felfili *et al.* (2005). Para o estrato das juvenis foram alocadas, no canto inferior esquerdo de cada parcela de 5 × 5 m, uma sub-parcela 2 × 2 m (Fig. 2). Nestas parcelas foram amostrados todos os indivíduos com altura < 1,0 m (Pinto & Hay 2005; Felfili *et al.* 2005).

O material botânico coletado foi depositado no Herbário Dendrológico Jeanine Felfili (HDJF), da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM). As espécies foram classificadas em famílias de acordo com o Grupo Filogenético das Angiospermas (APG III 2009). As sinonímias e grafia dos nomes científicos foram consultadas na lista de espécies da flora do Brasil (Forzza *et al.* 2010).

Para avaliar a composição florística dos fragmentos amostrados, foram contabilizadas a riqueza de espécies e famílias por área e por estrato. Além disso, foi analisada a similaridade de espécies entre os estratos e foram confeccionados, para cada área, diagramas de Venn, com base na presença e ausência das espécies nos estratos avaliados. Foram calculados os índices de similaridade qualitativos (Jaccard), entre os estratos dentro da mesma área e entre as diferentes áreas. Índices de similaridade quantitativos (Czekanowski) foram calculados apenas entre os estratos de cada área (Kent & Coker 1992; Mueller-Dombois & Ellenberg 2002).



**Figura 2** – Esquema da amostragem dos estratos da vegetação em Florestas Estacionais Deciduais (Fonte: Felfili *et al.* 2005). **Figure 2** – Sampling scheme of the three vegetation strata used in Deciduous Seasonal Forest fragments (Source: Felfili *et al.* 2005).

## Resultados

Quando analisados em conjunto os três estratos dos quatro fragmentos de Floresta Estacional Decidua amostrados, a riqueza total encontrada foi de 204 espécies arbustivo-arbóreas, pertencentes a 45 famílias (Apêndice). Neste conjunto se somariam mais 19 morfoespécies as quais, por não se encontrarem identificadas ao nível de espécie até o momento, foram excluídas das análises.

A análise conjunta da composição florística em nível de família, para todas as áreas e estratos estudados, mostrou que Fabaceae foi a que apresentou a maior riqueza (51 espécies), seguida por Myrtaceae (15), Malvaceae (12) e Rubiaceae (10), as quais juntas representam 43,13% da riqueza em espécies registradas nos quatro fragmentos. Neste conjunto de dados, foram observadas 18 famílias (40% da amostragem total) com ocorrência limitada a uma área. Exemplos dessa baixa representatividade são Malpighiaceae, Rhamnaceae, Nyctaginaceae e Lauraceae, dentre outras.

Ao avaliar as áreas separadamente foi possível verificar número similar de famílias entre as mesmas, os quais variam entre 25 e 29 famílias. Porém, quando se analisa a riqueza em espécies verifica-se certa discrepância entre as áreas, onde o fragmento de Paracatu foi o mais rico (90 espécies), seguido por Peruaçu (79), Arcos (73) e Coribe (54).

As diferenças entre as áreas ficaram ainda mais evidentes quando foram considerados os compartimentos da vegetação separadamente. Os fragmentos de Peruaçu e Arcos foram os que apresentaram maior semelhança no número de

espécie entre os estratos arbóreo e arvoretas (Arcos: Arbóreo = 46 espécies; Arvoretas = 48 e Juvenis = 28; Peruaçu: Arbóreo = 64 espécies; Arvoretas = 56 e Juvenis = 34). Já em Coribe houve redução de 50% no número de espécies entre os estratos (Arbóreo = 43 espécies; Arvoretas = 20 e Juvenis = 10). Enquanto que em Paracatu registrou-se maior semelhança no número de espécie entre as arvoretas e as juvenis (Arbóreo = 65 espécies; Arvoretas = 46 e Juvenis = 40).

Em todo o conjunto amostral investigado, apenas cinco espécies (2,45%) ocorreram nos quatro fragmentos, as quais foram: *Aloysia virgata* (Ruiz & Pav.) A.Juss., *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan, *Handroanthus impetiginosus* (Mart. ex DC.) Mattos, *Luetzelburgia auriculata* (Allemao) Ducke e *Myracrodruon urundeuva* Allemao. Por outro lado, as espécies com ocorrência registrada em apenas uma das áreas amostradas (com um ou mais indivíduos em cada área) representam 67,64% (138 espécies) de todas as espécies amostradas. Destas, 26 (12,74%) ocorreram na área de Coribe, 34 (16,66%) no fragmento do Peruaçu, 38 (18,62%) em Arcos e 40 (19,60%) em Paracatu.

A similaridade florística entre os quatro fragmentos mostrou que os três estratos avaliados apresentam flora muito distinta entre as áreas (Tab. 2). Os valores encontrados para os índices de Jaccard estão abaixo do mínimo utilizado (50%) para considerar como similares floristicamente (Gauch 1982). Quanto à similaridade florística-estrutural, avaliada pelo índice de Czekanowski, também se verificou baixa semelhança entre as áreas, onde nenhum dos estratos apresentou valor maior que 34% (Tab. 2). Portanto, assim como a composição florística, o tamanho das populações nas áreas em cada um dos estratos também é bem diferenciada.

A similaridade florística entre os estratos na mesma área também foi baixa. Nas quatro áreas amostradas o número de espécies compartilhadas entre os três estratos avaliados foi inferior a 33% (Fig. 3). Além disso, quando se analisa o índice de Jaccard entre os estratos fica evidente a existência, em todos os fragmentos, de maior semelhança florística entre os estratos da regeneração (Arvoretas e Juvenis) de uma mesma área, onde a similaridade entre estes variou de 40,74 (Arcos) a 55,17 (Peruaçu) (Fig. 3). De maneira generalizada Peruaçu foi o fragmento que apresentou maior número de espécies compartilhadas entre os estratos, o que resultou nos maiores valores de similaridade (Fig. 3).



**Tabela 2** – Valores de similaridades pelos índices de Jaccard (porção inferior da tabela) e de Czekanowisk (porção superior da tabela) para os três estratos da vegetação avaliados em quatro fragmentos de Floresta Estacional Decidua

**Table 2** – Similarity values by Jaccard (lower portion of the table) and Czekanowisk (upper portion of the table) indices for the three vegetation strata assessed in four Deciduous Seasonal Forest fragments

Estratos	Fragmentos			
	Arcos	Paracatu	Peruaçu	Coribe
<i>Arbóreo</i> (DAP ≥ 5,0 cm)				
<b>Arcos</b>	*	33,075	21,527	10,615
<b>Paracatu</b>	13,265	*	21,890	14,254
<b>Peruaçu</b>	12,244	19,444	*	17,829
<b>Coribe</b>	8,536	8,000	17,582	*
<i>Arvoretas</i> (altura > 1,0 m e DAP < 5,0 cm)				
<b>Arcos</b>	*	16,320	10,552	1,452
<b>Paracatu</b>	17,500	*	21,718	2,637
<b>Peruaçu</b>	10,638	17,241	*	6,585
<b>Coribe</b>	3,030	6,451	15,151	*
<i>Juvenis</i> (altura ≤ 1,0 m)				
<b>Arcos</b>	*	4,120	4,986	11,170
<b>Paracatu</b>	13,333	*	31,124	0,943
<b>Peruaçu</b>	10,714	21,311	*	6,659
<b>Coribe</b>	8,571	6,382	7,317	*

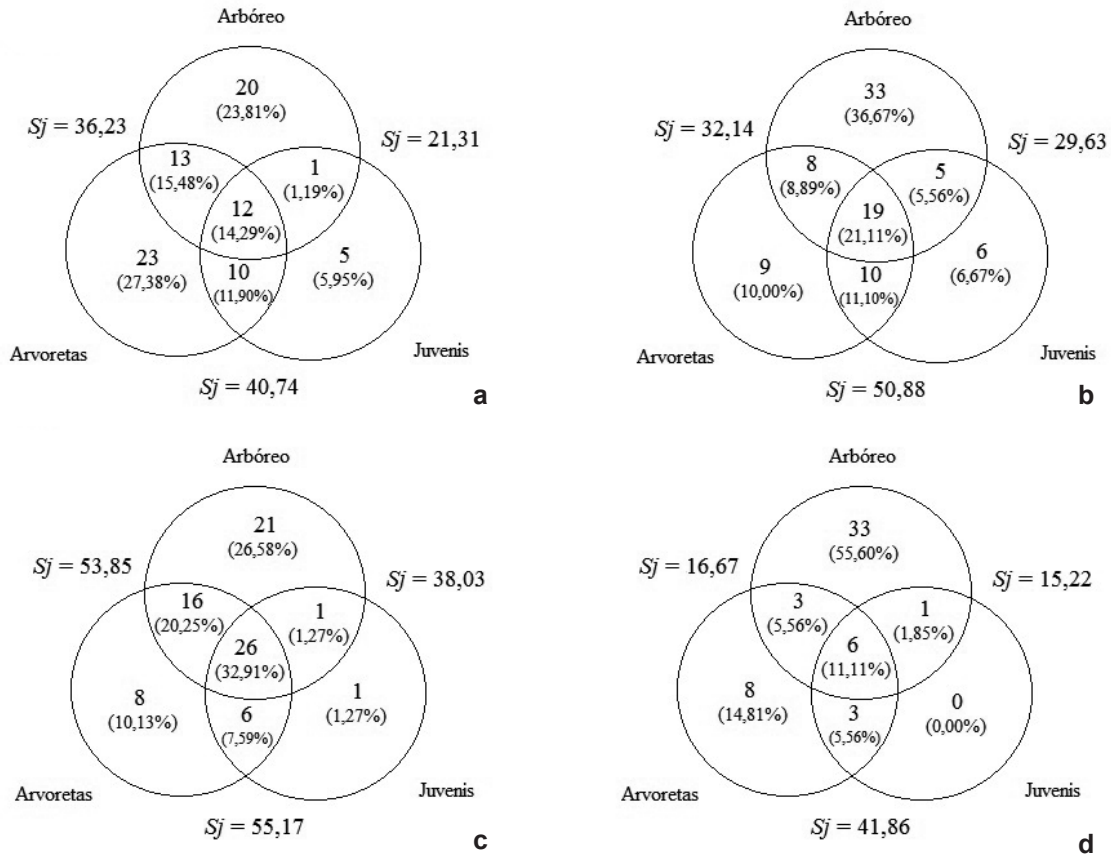
## Discussão

A família Fabaceae obteve maior representatividade, tanto na análise total (quatro áreas e três estratos) quanto com os fragmentos em separado. Esta família também foi considerada abundante na amostragem de vários outros estudos realizados em Florestas Estacionais Deciduais (Ratter *et al.* 1978; Silva & Scariot 2004a,b; Nascimento *et al.* 2004; Salis *et al.* 2004; Santos & Vieira 2005; Santos & Vieira 2006; Fagundes *et al.* 2007; Santos *et al.* 2007a; Felfili *et al.* 2007). Segundo Schrire *et al.* (2005) e Queiroz (2006), Fabaceae é particularmente rica em espécies típicas de ambientes secos. Gentry (1995) afirma que

espécies pertencentes à família Fabaceae, a qual apresenta elevado número de espécies com frutos e sementes anemocóricas, estão bem distribuídas nas Florestas Estacionais Deciduais. Outra possível explicação para a elevada ocorrência de Fabaceae nestas áreas foi a caducifolia desenvolvida para muitas de suas espécies (Queiroz 2009). Esta característica pode ser considerada uma adaptação à sazonalidade hídrica a qual esse tipo de ambiente se encontra submetido, o que parece conferir a estas espécies possibilidades para a ocupação de diferentes habitats.

As cinco espécies que ocorreram em todos os fragmentos foram consideradas de ampla distribuição geográfica ao longo dos domínios atlântico e savânico (Oliveira-Filho 2006). De fato, Rizzini (1963) e Pedrali (1997) observaram que, em geral, as Florestas Estacionais apresentam flora com grande contribuição de espécies de ampla distribuição. Isto sugere que estas espécies, provavelmente, apresentam grande plasticidade fenotípica, haja vista que as áreas estudadas possuem considerável heterogeneidade ambiental. Resultado semelhante foi observado por Pereira (2008), que estudou quatro fragmentos de Florestas Estacionais Deciduais ao longo do Brasil central e classificou *Anadenanthera colubrina* e *Myracrodruon urundeuva* como indiferentes à qualidade do habitat. Além disso, estas espécies são consideradas frequentes nestas formações (Nascimento *et al.* 2004; Salis *et al.* 2004; Fagundes *et al.* 2007) e, por esta razão, algumas delas são consideradas típicas desse tipo de formação (Santos & Vieira 2006; Fagundes *et al.* 2007; Santos *et al.* 2007a).

O baixo número de espécies compartilhadas entre os estratos analisados pode estar relacionado ao fato da atual presença das árvores adultas ser reflexo dos fatores ambientais e bióticos de períodos mais antigos, que atuaram no momento do estabelecimento delas (Oliveira-Filho *et al.* 1997; Schiavini *et al.* 2001). Em contrapartida, os eventos ambientais atuais, tais como a disponibilidade hídrica e nutricional do solo, e a chuva de sementes, dentre outros, seriam os responsáveis pela flora e estrutura das populações observadas nos estratos regenerantes (Oliveira & Felfili 2005). Desta forma, as condições do ambiente atual ou de um passado recente, associadas a fatores bióticos locais, é que definiram as estruturas populacionais e, conseqüentemente, das comunidades nestes estratos (Oliveira & Felfili 2005). Além disso, muitas espécies podem ter produzido baixa



**Figura 3** – Diagramas de Venn produzidos a partir das espécies compartilhadas e exclusivas entre os três estratos da vegetação (Arbóreo - DAP  $\geq$  5,0 cm; Arvoretas - altura  $>$  1,0 m e DAP  $<$  5 cm e Juvenis - altura  $\leq$  1,0 m) amostrados em quatro fragmentos de Floresta Estacional Decidual. A = Arcos (MG), B = Coribe (BA), C = Paracatu (MG), D = Peruaçu (MG),  $S_j$  = índice de Similaridade de Jaccard entre os pares de estratos indicado.

**Figure 3** – Venn Diagrams drawn from exclusive and shared species among the three vegetation strata (tree – DBH  $>$  5.0 cm; treelet – height  $>$  1.0 m and DBH  $<$  5.0 cm and sapling strata – height  $<$  1.0 m) sampled in four Deciduous Seasonal Forest fragments. A = Arcos (MG), B = Coribe (BA), C = Paracatu (MG) and D = Peruaçu (MG) and  $S_j$  = Jaccard similarity index between pairs of strata indicated.

quantidade de sementes ao longo dos anos, ou mesmo podendo ser descontínuas, o que afetaria a taxa de germinação e o estabelecimento destas espécies na regeneração natural, conforme observado por Schiavini *et al.* (2001) em outras formações florestais tropicais.

Da mesma forma, os baixos valores dos índices de similaridade de Jaccard e de Czekanowski indicaram elevada dissimilaridade entre os fragmentos quando se analisaram os três estratos avaliados. Tal fato reflete a baixa relação florística entre os estratos adulto e regenerante dentro de cada fragmento, e a existência de variações florísticas dentro de um mesmo estrato entre diferentes áreas amostradas.

Variações geográficas em diferentes escalas podem corresponder a variações ambientais,

influenciando nas distribuições diferenciais da abundância das espécies, com consequências para os padrões de diversidade (Stevens & Carson 2002). Contudo, é importante ressaltar que variações estocásticas podem preponderar sobre as ambientais na distribuição de espécies, porém estas tendem a ocorrer em uma escala local (diversidade alfa) e não em escalas maiores (diversidade beta e, ou gama) (Hubbell 2001).

Outro aspecto importante a ser considerado sobre as diferenças florísticas existentes entre as áreas estudadas é a influência dos contatos vegetacionais (ecótonos) existentes em cada uma delas. As Florestas Estacionais Deciduais brasileiras, por se apresentarem distribuídas descontinuamente em extensa faixa territorial e ocorrerem em grande

amplitude climática, se encontram sob diferentes fitoregiões (Santos *et al.* 2007a,b; Pereira 2008). De fato, quando se analisam as espécies de cada fragmento e o local onde as mesmas estão inseridas observou-se que as áreas amostradas apresentaram espécies características dos Biomas nos quais os fragmentos estão inseridos. No caso, por exemplo, do fragmento de Coribe, que se encontra na matriz da Caatinga, é possível notar a presença de espécies típicas desse bioma como *Cyrtocarpa caatingae* J.D.Mitch. & Daly e *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L.P.Queiroz (Queiroz 2006; Santos 2009) dentre outras. No remanescente do Peruaçu, que se encontra na transição entre o Cerrado e a Caatinga, verificou-se a presença de *Zeyheria tuberculosa* que é frequentemente relatada em estudos realizados no bioma Cerrado (Mendonça *et al.* 2008), além de *Amburana cearensis* e *P. pluviosa* que são consideradas endêmicas da Caatinga (Queiroz 2006). De forma semelhante, o fragmento de Paracatu, que está inserido na área core do Cerrado, possui espécies características deste bioma como *Dipteryx alata*, *Curatella americana* e *J. brasiliensis* (Marimom & Lima 2001; Felfili *et al.* 2002; Mendonça *et al.* 2008).

No caso do remanescente de Arcos, localizado no contato entre Cerrado e Mata Atlântica, foi observada a presença de espécies destes dois biomas, como *Qualea multiflora* e *Platycamus regnellii* (Mendonça *et al.* 2008; Machado *et al.* 2004), sendo a última espécie, considerada peculiar ao ambiente Atlântico. Portanto, a influência da vegetação adjacente na composição florística da Floresta Estacional Decidual parece ter exercido grande influência na composição florística dos fragmentos estudados, fato este também reportado por outros autores que também estudaram Florestas Estacionais Deciduais, como Santos *et al.* (2007b) e Siqueira *et al.* (2009).

Os fragmentos de Floresta Estacional Decidual amostrados, assim como os três estratos avaliados, apresentaram fraca relação florística entre si, ou seja, baixo compartilhamento de espécies, tanto quando se comparou o mesmo estrato entre os quatro fragmentos, como os diferentes estratos num mesmo fragmento. Este baixo número de espécies compartilhadas pelos estratos pode ser reflexo tanto da variação nas condições ambientais ao longo do tempo como da própria ecologia de algumas espécies do estrato arbóreo. Além disso, as diferenças florísticas observadas entre os fragmentos podem estar ligadas à distribuição

natural das Florestas Estacionais Deciduais, bem como à localização fitogeográfica dos fragmentos, já que a matriz vegetacional destes e os seus vários contatos vegetacionais exerceram considerável influência florística.

### Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), a concessão de bolsa de doutorado à primeira autora. Aos que auxiliaram nas identificações das coletas botânicas, em especial a Ary Teixeira de Oliveira Filho, Manoel Cláudio da Silva Júnior, Hisaias de Souza Almeida, Rubens Manoel dos Santos e Newton Rodrigues e aos colaboradores que ajudaram nas coletas de dados.

### Referências

- APG III. 2009 An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society* 161: 105-121.
- Espirito-Santo, M.M.; Fagundes, M.; Sevilha, A.C.; Scariot, A.O.; Sanchez-Azofeifa, G.A.; Noronha, S.E. & Fernandes, G.W. 2008. Florestas estacionais deciduais brasileiras: distribuição e estado de conservação. *MG-Biota* 1: 5-13.
- Fagundes, L.M.; Carvalho, D.; van den Berg, E.; Melo Marques, J.J.G.S. & Machado, E.L.M. 2007. Florística e estrutura do estrato arbóreo de dois fragmentos de florestas deciduais às margens do rio Grande, em Alpinópolis e Passos, MG, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 21: 65-78.
- Felfili J.M.; Nogueira, P.E.; Silva-Júnior, M.C.; Marimon, B.S. & Delitti, W.B.C. 2002. Composição florística e fitossociologia do cerrado sentido restrito no município de Água Boa - MT. *Acta Botanica Brasilica* 16: 103-112.
- Felfili, J.M.; Nascimento, A.R.T.; Meirelles, E.L. & Fagg, C.W. 2007. Floristic composition and community structure of a seasonally deciduous dry forest on limestone outcrops in Central Brazil. *Revista Brasileira de Botânica* 30: 375-385.
- Felfili, J.M.; Silva Junior, M.C. & Nogueira, P.E. 1998. Levantamento da vegetação arbórea na região de Nova Xavantina, MT. *Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer* 3: 63-81.
- Felfili, M.F.; Carvalho, F.A. & Haidar, R.F. 2005. Manual para monitoramento de parcelas permanentes nos biomas Cerrado e Pantanal. Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal, Brasília. 60p.
- Forzza, R.C.; Leitman, P.M.; Costa, A.F.; Carvalho Jr., A.A.; Peixoto, A.L.; Walter, B.M.T.; Bicudo, C.; Zappi, D.; Costa, D.P.; Lleras, E.; Martinelli, G.; Lima, H.C.; Prado, J.; Stehmann, J.R.; Baumgratz, J.F.A.;

- Pirani, J.R.; Sylvestre, L.; Maia, L.C.; Lohmann, L.G.; Queiroz, L.P.; Silveira, M.; Coelho, M.N.; Mamede, M.C.; Bastos, M.N.C.; Morim, M.P.; Barbosa, M.R.; Menezes, M.; Hopkins, M.; Secco, R.; Cavalcanti, T.B. & Souza, V.C. 2010. Introdução. *In*: Forzza, R.C. *et al.* (eds.). Lista de espécies da flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/>>. Acesso em 20 Nov 2011.
- Gauch, H.G. 1982. Multivariate analysis in community ecology. Cambridge University Press, Cambridge. 298p.
- Gentry, A.H. 1995. Diversity and floristic composition of neotropical dry forests. *In*: Bullock, S.H.; Mooney, H.A. & Medina, E. (eds.). Seasonally dry tropical forests. Cambridge University Press, Cambridge. Pp. 146-194.
- Gonzaga, A.P.D.; Almeida, H.S.; Nunes, Y.R.F.; Machado, E.L.M. & D'Angelo Neto, S. 2007. Regeneração Natural da Comunidade Arbórea de dois Fragmentos de Floresta Decidual (Mata seca Calcária) no Município de Montes Claros, MG. *Revista Brasileira de Biociências* 5: 531-533.
- Hubbell, S.P. 2001. The unified neutral theory of biodiversity and biogeography. Princeton University Press, Princeton. 375p.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2002. Mapa de climas do Brasil. Escala 1:5.000.000. IBGE, Rio de Janeiro.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2004. Mapa da vegetação do Brasil. Escala 1:5.000.000. IBGE, Rio de Janeiro.
- Kent, M. & Coker, P. 1992. Vegetation description analyses. Behaven Press, London. 363p.
- Machado, E.L.M.; Oliveira-Filho, A.T.; Carvalho, W.A.C.; Souza, J.S.; Borém, R.A.T. & Botezelli, L. 2004. Análise comparativa da estrutura e flora do compartimento arbóreo-arbustivo de um remanescente florestal na Fazenda Beira Lago, Lavras, MG. *Revista Árvore* 28: 499-516.
- Marimon, B.S. & Lima, E.S. 2001. Caracterização fitofisionômica e levantamento florístico preliminar no Pantanal dos Rios Mortes-Araguaia, Cocalinho, Mato Grosso, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 15: 213-229.
- Medeiros, M.M.; Felfili, J.M. & Libano, A.M. 2007. Comparação florístico-estrutural dos estratos de regeneração e adulto em Cerrado sensu stricto no Brasil Central. *Cerne* 13: 291-298.
- Medina, E. 1995. Diversity of life forms of higher plants in neotropical dry forests. *In*: Bullock, S.H., Mooney, H.A. & Medina, E. (eds.). Seasonally dry tropical forests. Cambridge University Press, Cambridge. Pp. 221-242.
- Melo, P.H.A. 2008. Flora vascular relacionada aos afloramentos de rocha carbonática do interior do Brasil. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Lavras, Lavras. 79p.
- Mendonça, R.C.; Felfili, J.M.; Walter, B.M.T.; Silva-Júnior, M.C.; Rezende, A.B.; Filgueiras, T.S.; Nogueira, P.E. & Fagg, C.W. 2008. Flora vascular do bioma Cerrado: checklist com 12.356 espécies. *In*: Sano, S.M.; Almeida, S.P. & Ribeiro, J.F. (eds.). Cerrado: ecologia e flora. Vol. 2. Embrapa Cerrados, Brasília. 1279p.
- Mueller-Dombois, D. & Ellenberg, H. 2002. Aims and methods of vegetation ecology. The Blackburn Press, Caldwell. 548p.
- Murphy, P.G. & Lugo, E.A. 1986. Ecology of tropical dry forests. *Annual Review of Ecology & Systematics* 17: 67-88.
- Nascimento, A.R.T.; Felfili, J.M. & Meirelles, E.M. 2004. Florística e estrutura da comunidade arbórea de um remanescente de Floresta Estacional Decidua de encosta, Monte Alegre, Goiás, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 18: 659-669.
- Oliveira, E.C.L. & Felfili, J.M. 2005. Estrutura e dinâmica da regeneração natural de uma mata de galeria no Distrito Federal, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 19: 801-811.
- Oliveira-Filho, A.T. 2006. Catálogo das árvores nativas de Minas Gerais: mapeamento e inventário da flora nativa e dos reflorestamentos de Minas Gerais. Editora UFLA, Lavras. 423p.
- Oliveira-Filho, A.T. 2009. Classificação das fitofisionomias da América do Sul cisandina tropical e subtropical: proposta de um novo sistema – prático e flexível – ou uma injeção a mais de caos? *Rodriguésia* 60: 237-258.
- Oliveira-Filho, A.T.; Mello, J.M. & Scolforo, J.R.S. 1997. Effects of past disturbance and edges on tree community structure and dynamics within a fragment of tropical semideciduous forest in south-eastern Brazil over a five-year period (1987–1992). *Plant Ecology* 131: 45-66.
- Pedrali, G. 1997. Florestas secas sobre afloramentos de calcário em Minas Gerais: florística e fisionomia. *Bios* 5: 81-89.
- Pereira, B.S. 2008. Relações vegetação-variáveis ambientais em Florestas Estacionais Decíduas em afloramentos calcários no bioma Cerrado e em zonas de transição com a Caatinga e com Amazônia. Tese de Doutorado. Universidade de Brasília, Brasília, 79p.
- Pinto, J.R.R. & Hay, J.D. 2005. Mudanças florísticas e estruturais na comunidade arbórea de uma floresta de vale no Parque Nacional da Chapada dos Guimarães, Mato Grosso, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 28: 523-539.
- Prado, D.E. & Gibbs, P.E. 1993. Patterns of species distributions in the dry seasonal Forest South América. *Annals Missouri Botany Garden* 80: 902-927.
- Queiroz, L.P. 2006. The Brazilian caatinga: phytogeographical patterns inferred from distribution data of the Leguminosae. *In*: Pennington, R.T.; Lewis, G.P. & Ratter, J.A. (eds.). Neotropical savannas



- and dry forests: plant diversity, biogeography, and conservation. Taylor & Francis, Boca Raton. Pp. 113-149.
- Queiroz, L.P. 2009. Leguminosas da Caatinga. Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana. 443p.
- Ratter, J.A.; Askew, G.P.; Montgomery, R.F. & Gifford, D.R. 1978. Observations on forests of some mesotrophic soils in central Brazil. *Revista Brasileira de Botânica* 1: 47-58.
- Ribeiro, J.F. & Walter, B.M.T. 2008. As principais fitofisionomias do bioma Cerrado. *In: Sano, S.M.; Almeida, S.P. & Ribeiro, J.F. (eds.). Cerrado: ecologia e flora. EMBRAPA, Brasília.* Pp. 151-199.
- Rizzini, C.T. 1963. A flora do cerrado. Análise florística das savanas centrais. *In: Ferri, M.G. (ed.). Simpósio sobre o Cerrado.* Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo. Pp. 126-177.
- Rizzini, C.T. 1997. Tratado de fitogeografia do Brasil: aspectos ecológicos, sociológicos e florísticos. Vol. 2. Âmbito Cultural, Rio de Janeiro. 747p.
- Salis, S.M.; Silva, M.P.; Mattos, P.P.; Silva, J.S.V.; Pott, V.J. & Pott, A. 2004. Fitossociologia de remanescentes de floresta estacional decidual em Corumbá, estado do Mato Grosso do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica* 27:671-684.
- Sampaio, A.B. 2006. Recuperação das Florestas Estacionais Deciduais de terrenos planos no norte do Vão do Paranã, GO. Tese de Doutorado. Universidade de Brasília, Brasília, 125p.
- Santos, R.M. & Vieira, F.A. 2005. Estrutura e florística de um trecho de mata ciliar do rio Carinhanha no extremo norte de Minas Gerais, Brasil. *Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal* 5: 1-13.
- Santos, R.M. & Vieira, F.A. 2006. Similaridade florística entre formações de Mata Seca e mata de galeria no Parque Municipal da Sapucaia, Montes Claros-MG. *Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal* 7: 2-10.
- Santos, R.M. 2009. Identidade e relações florísticas da Caatinga Arbórea do Norte de Minas Gerais e sudeste da Bahia. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Lavras, Lavras. 118p.
- Santos, R.M.; Vieira, F.A.; Fagundes, M.; Nunes, Y.R.F. & Gusmão, E. 2007a. Riqueza e similaridade florística de oito remanescentes florestais no norte de Minas Gerais, Brasil. *Revista Árvore* 31: 135-144.
- Santos, R.M.; Vieira, F.A.; Gusmão, E. & Nunes, Y.R.F. 2007b. Florística e estrutura de uma Floresta Estacional Decidual, no Parque Municipal do Sapucaia, Montes Claros (MG). *Cerne* 13: 248-256.
- Schiavini, I.; Resende, J.C.F. & Aquino, F.G. 2001. Dinâmica de populações de espécies arbóreas em mata de galeria e mata mesófila na margem do ribeirão Panga, MG. *In: Ribeiro, J.F.; Fonseca, C.E.L. & Sousa-Silva, J.C. (eds.). Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria.* Embrapa Cerrados, Brasília. Pp. 267-299.
- Schrire, B.D.; Lavin, M. & Lewis, G.P. 2005. Global distribution patterns of the Leguminosae: insights from recent phylogenies. *Biologiske Skrifter* 55: 375-386.
- Silva, L.A. & Scariot, A. 2003. Composição florística e estrutura da comunidade arbórea em uma floresta estacional decidual em afloramento calcário (Fazenda São José, São Domingos-GO, Bacia do Rio Paranã). *Acta Botanica Brasilica* 17: 307-315.
- Silva, L.A. & Scariot, A. 2004a. Comunidade arbórea de uma floresta estacional decídua sobre afloramentos calcários na bacia do rio Paranã. *Revista Árvore* 28: 61-67.
- Silva, L.A. & Scariot, A. 2004b. Composição e estrutura da comunidade arbórea de uma Floresta Estacional Decidual sobre afloramento calcário no Brasil Central. *Revista Árvore* 28: 69-75.
- Siqueira, A.S.; Araujo, G.M. & Schiavini, I. 2009. Estrutura do componente arbóreo e características edáficas de dois fragmentos de floresta estacional decidual no vale do rio Araguari, MG, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 23: 10-21.
- Stevens, M.H.H. & Carson, W.P. 2002. Resource quantity, not resource heterogeneity, maintains plant diversity. *Ecology Letters* 5: 420-426.
- Veloso, H.P.; Rangel Filho, A.L.R. & Lima, J.C.A. 1991. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. IBGE, Rio de Janeiro. 124p.
- Werneck, M.S.; Franceschinelli, E.V. & Tameirão-Neto, E. 2000. Mudanças na florística e estrutura de uma floresta decídua durante um período de quatro anos (1994-1998), na região do Triângulo Mineiro, MG. *Revista Brasileira de Botânica* 23: 399-411.