

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS FLORESTAIS E DA MADEIRA

MARIZA PEREIRA DE OLIVEIRA

SIMILARIDADE FLORÍSTICA DOS ESTRATOS HERBÁCEO,
ARBUSTIVO E ARBÓREO EM FLORESTAS ESTACIONAIS
SEMIDECIDUAIS MONTANAS NO SUDESTE DO BRASIL

JERÔNIMO MONTEIRO
ESPÍRITO SANTO

2014

MARIZA PEREIRA DE OLIVEIRA

SIMILARIDADE FLORÍSTICA DOS ESTRATOS HERBÁCEO,
ARBUSTIVO E ARBÓREO EM FLORESTAS ESTACIONAIS
SEMIDECIDUAIS MONTANAS NO SUDESTE DO BRASIL

Monografia apresentada ao
Departamento de Ciências
Florestais e da Madeira da
Universidade Federal do
Espírito Santo, como requisito
parcial para obtenção do título
de Engenheira Florestal.

JERÔNIMO MONTEIRO

ESPÍRITO SANTO

2014

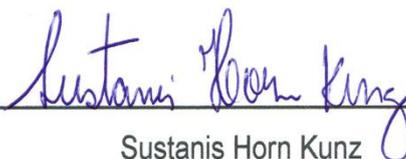
MARIZA PEREIRA DE OLIVEIRA

SIMILARIDADE FLORÍSTICA DOS ESTRATOS HERBÁCEO,
ARBUSTIVO E ARBÓREO EM FLORESTAS ESTACIONAIS
SEMIDECIDUAIS MONTANAS NO SUDESTE DO BRASIL

Monografia apresentada ao Departamento de Engenharia Florestal da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheira Florestal.

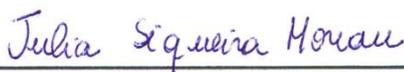
Aprovada em 10 de julho de 2014.

COMISSÃO EXAMINADORA



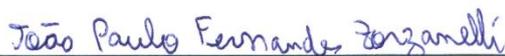
Sustanis Horn Kunz

Universidade Federal do Espírito Santo
Orientadora



Julia Siqueira Moreau

Universidade Federal do Espírito Santo
Examinadora



João Paulo Fernandes Zorzanelli

Universidade Federal do Espírito Santo
Examinador

“[...] Mas, pra quem tem pensamento forte,
o impossível é só questão de opinião, e disso os
loucos sabem, só os loucos sabem [...]”.

Chorão e Thiago Castanho

AGRADECIMENTOS

À DEUS por me dar forças e sabedoria para suportar todas as dificuldades encontradas.

Aos meus pais Mauro de Oliveira e Maria Pereira de Oliveira e familiares por me encorajar nos momentos de incertezas.

À Universidade Federal do Espírito Santo e ao corpo docente que se dedicou em transmitir seus conhecimentos para a formação digna de seus alunos.

À minha orientadora Sustanis Horn Kunz pelo excelente profissionalismo e total dedicação nos momentos que precisei.

À Julia Siqueira Moreau e João Paulo Fernandes Zorzanelli por terem, de prontidão, aceito o convite de fazer parte da banca examinadora.

Ao meu namorado Erick Souza Roza e à sua família por ter me auxiliado em todos os momentos que precisei e por ter, principalmente, paciência nas ocasiões de estresses.

À minha amiga Luciane Schmidt pela amizade e companheirismo desde o início, acompanhando-me em todas as noites que passei em claro para que este sonho se tornasse realidade. Com certeza uma amizade que guardarei para sempre.

Aos meus amigos Letícia Magnago, Ana Clara Caou, Taís Rizzo, Nathan Bruno, Marcos Lagaas, e a todos os outros da turma 2010/1, pela amizade e parceria ao decorrer desses longos períodos de estudos.

Aos meus amigos Raquel Zorzanelli, Yanitssa Paiva, Ugo Sartori, William Delarmelina, Diego Gomes e Rafael Rocha, do projeto Cafundó, por ajudarem nos momentos de dificuldade e à Raphael Dalfi, pelos seus conhecimentos em georreferenciamento.

RESUMO

Os estudos de similaridade florística apresentam grande importância no que diz respeito ao estabelecimento de padrões de distribuição, porém ainda são raros. Neste contexto, o objetivo deste estudo foi avaliar a similaridade florística entre espécies dos estratos herbáceo, arbustivo e arbóreo de fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual na região sudeste do Brasil. Elaborou-se uma matriz binária de presença e ausência de espécies, compilando-se 13 listagens de espécies arbustivo-arbóreas e 6 listagens de espécies herbáceo-arbustivas amostradas em levantamentos florísticos e fitossociológicos realizados em fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual Montana nos estados de São Paulo e Minas Gerais. A similaridade florística foi calculada por meio do índice de Sorensen, com a confecção de um dendrograma utilizando a técnica de aglomeração UPGMA. Para o estrato arbustivo-arbóreo, foram registradas 660 espécies, das quais apenas 0,45% estiveram presentes simultaneamente em 10 fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual Montana no Estado de São Paulo. A maior similaridade florística foi observada entre os fragmentos localizados em Campinas/SP e Pedreira/SP (48%) e entre Botucatu/SP e Gália/SP (45%). Já para o estrato herbáceo-arbustivo, foram registradas 201 espécies, das quais apenas *Abutilon peltatum* K.Schum., *Ageratum conyzoides* (L.) L., *Hybanthus atropurpureus* (A.St.-Hil.) Taub., *Lantana camara* L., *Piper amalago* L., *Triumfetta semitriloba* Jacq. foram amostradas em três estudos. A partir dos resultados pode-se constatar que as características ambientais podem influenciar na distribuição das espécies arbustivo-arbóreas, mesmo se considerando a mesma fitofisionomia em altitudes semelhantes. A baixa semelhança na composição de espécies herbáceo-arbustivas entre os fragmentos demonstra que florestas estacionais semidecíduais podem ter grande heterogeneidade em suas características ambientais, o que por sua vez, contribuem para a variação de espécies neste estrato. Sendo assim, são necessários estudos mais detalhados acerca dos fatores bióticos e abióticos e das espécies consideradas na análise.

Palavras-chave: Floresta Atlântica, heterogeneidade florística, riqueza florística.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	vii
LISTA DE FIGURAS	viii
1 INTRODUÇÃO	1
1.1 Objetivo	2
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	3
2.1 A Mata Atlântica e a Floresta Estacional Semidecidual	3
2.2 Estrato Herbáceo, Arbustivo e Arbóreo	5
2.3 Similaridade Florística	7
3 METODOLOGIA	9
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	13
4.1 Análise da Similaridade Arbustivo-arbórea.....	13
4.2 Análise da Similaridade Herbáceo-arbustiva.....	18
5 CONCLUSÕES	21
6 REFERÊNCIAS.....	22

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Informações sobre as áreas utilizadas na comparação florística entre as florestas localizadas nos estados de São Paulo e Minas Gerais	10
--	----

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização das áreas de Floresta Estacional Semidecidual nos estados de São Paulo e Minas Gerais utilizadas na análise de similaridade florística	9
Figura 2 - Dendrograma de análise de agrupamento (UPGMA), utilizando o índice de similaridade de Sorensen para os fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual localizados nos estados de São Paulo e Minas Gerais considerando o estrato arbustivo-arbóreo	15
Figura 3 - Distância, em quilômetros, entre os fragmentos 4, 5, 6 e 9	16
Figura 4 - Distância, em quilômetros, entre os fragmentos 8 e 10.	18
Figura 5 - Dendrograma de análise de agrupamento (UPGMA), utilizando o índice de similaridade de Sorensen para os fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual localizados nos estados de São Paulo e Minas Gerais considerando o estrato herbáceo-arbustivo.....	19

1 INTRODUÇÃO

Detentora de uma vegetação de extraordinária riqueza e endemismo de espécies, e abrigando cerca de 70% da população brasileira (MEDEIROS, 2014), a Mata Atlântica é considerada um dos 25 *hotspots* mundiais de biodiversidade (MYERS et al., 2000; SILVA; CASTELETI, 2005) e também o segundo bioma mais ameaçado de extinção (MEDEIROS, 2014).

Contudo, devido às ações antrópicas ocorridas no passado, atualmente restam 7% de remanescentes florestais em fragmentos acima de 100 hectares (MMA, 2014). Apesar disso, na Mata Atlântica ainda existem cerca de 20.000 espécies de plantas vasculares, das quais 8.000 são endêmicas (MYERS et al., 2000).

Ainda que em porcentagens reduzidas, a Mata Atlântica é especialmente diversa (LAGOS; MULLER, 2007). Isolada das Florestas Amazônica e Andina, sua biota sofreu grande evolução e se tornou singular possuindo considerável índice de endemismo de espécies (RIZINI, 1997).

Para que se possa conhecer a grande diversidade de espécies e compreender a dinâmica dos ecossistemas são necessários estudos sobre os diferentes estratos. Estudos de similaridade florística apresentam enorme valia no que diz respeito ao estabelecimento de padrões de distribuição, dependentes de diversos fatores que determinam a presença ou ausência de espécies (DURIGAN et al., 2008).

Apesar de apresentar grande importância na conservação dos ecossistemas, os estudos de similaridade florística ainda são raros, podendo-se citar os de Fonseca e Silva Junior (2004), Neri e outros (2007), Santos e outros (2007), Durigan e outros (2008), Ferreira Junior e outros (2008), Kunz e outros (2009), Urbanetz, Tamashiro e Kinoshita (2010), Arruda e outros (2011), Abreu, Menini Neto e Konno (2011), Padgurschi e outros (2011), Gonzaga e outros (2013), os quais foram dedicados especialmente ao estrato arbóreo. Deste modo, é evidente a necessidade de mais pesquisas sobre similaridade florística, principalmente em estratos inferiores, já que estudos sobre as herbáceas também são raros.

1.1 Objetivo

O objetivo deste trabalho foi avaliar a similaridade florística entre espécies do estrato herbáceo-arbustivo e arbustivo-arbóreo em diferentes fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual localizados nos estados de São Paulo e Minas Gerais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A Mata Atlântica e a Floresta Estacional Semidecidual

No descobrimento do Brasil, uma extensa e diversificada floresta recepcionava os novos habitantes, a Mata Atlântica. Esta se estendia desde o nordeste até o sul do país (GALINDO-LEAL; CÂMARA, 2005). Infelizmente, já nos primeiros anos de colonização, iniciou-se sua destruição, com a expressiva exploração do pau-brasil (COIMBRA-FILHO; CÂMARA, 1996).

As principais ações que buscavam a proteção da Mata Atlântica surgiram na década de 70, porém foi a partir de meados dos anos 80 que surgiram mobilizações civis pela preservação deste bioma. No entanto, nessa época ainda não eram conhecidas informações sobre a área original, a dimensão, a distribuição espacial, e a estrutura dos remanescentes florestais do bioma (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, 2003).

Assim, com o objetivo de obter informações, pesquisas foram realizadas para possibilitar reflexões positivas e imediatas em prol da conservação. Mas, apesar dos esforços, a destruição das florestas continuou intensa (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, 2003).

O resultado das diversas pesquisas já realizadas é a constatação da perda quase completa da floresta original e do ininterrupto extermínio dos remanescentes que fazem com que a Mata Atlântica seja, infelizmente, um dos biomas mais ameaçados do mundo (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, 2003).

Assim sendo, com originalmente cerca de 1.300.000 km², ocupando total ou parcialmente 17 estados do território brasileiro, atualmente restam deste importante bioma cerca de 7% de sua cobertura vegetal original, concentrada em fragmentos acima de 100 hectares, os quais se apresentam em bom estado de conservação (MMA, 2014).

Mesmo em porcentagens tão reduzidas, a Mata Atlântica é notavelmente diversa (LAGOS; MULLER, 2007). Por estar isolada das Florestas Amazônica e Andina, sua biota se tornou singular devido a evolução das espécies, sendo muitas destas endêmicas (RIZZINI, 1997).

Segundo Myers e outros (2000), ainda existem cerca de 20.000 espécies vegetais registradas, entre estas 8.000 denominadas endêmicas, sendo esta

diversidade explicada por diversos fatores, tais como a grande variação latitudinal, em que se estende por 27 graus de latitude; as diferenças de altitude que variam desde o nível do mar até altitudes acima de 2.700m; e as alterações climáticas que vão desde regimes sub-úmidos com estações secas até locais com elevada pluviosidade como na Serra do Mar (GALINDO-LEAL; CÂMARA, 2005).

Estes fatores, considerados promotores da biodiversidade são a base para a classificação das associações encontradas neste bioma (FILIPE; NOGUEIRA, 2008). São elas: Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Mista, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Estacional Decidual, Floresta Ombrófila Aberta e ecossistemas associados como as restingas, manguezais e campos de altitude (MMA, 2014).

Segundo Veloso, Rangel-Filho e Lima (1991), originalmente, a Floresta Estacional Semidecidual se estendia por uma vasta superfície do território brasileiro, chegando a mais de 80.000 km². Iniciou-se como grande floresta ciliar até alcançar a parte central do Rio Grande do Sul (RIZZINI, 1997). Em seguida, desenvolveu-se pelos afluentes do Rio Jacuí até as terras roxas do centro-sul da bacia do Paraná, chegando a Minas Gerais (GALINDO-LEAL; CÂMARA, 2005).

A classificação atribuída à Floresta Estacional Semidecidual está relacionada com a dupla estacionalidade climática: uma seca e outra chuvosa (VELOSO; RANGEL-FILHO; LIMA, 1991; IBGE, 2012).

Esta fitofisionomia é constituída por indivíduos fanerófitos que possuem escamas (catáfilos ou pêlos) que protegem as gemas da seca, tendo folhas adultas esclerófilas ou membranáceas decíduais. Em tal tipo de fitofisionomia, a porcentagem das árvores caducifólias, no conjunto florestal, é de 20 e 50%. Em áreas tropicais, é composta por mesofanerófitos que revestem, em geral, solos areníticos distróficos. Por outro lado nas áreas subtropicais, é composta por macrofanerófitos, pois revestem solos basálticos eutróficos (VELOSO; RANGEL-FILHO; LIMA, 1991; IBGE, 2012).

O compartimento arbóreo-arbustivo desta fitofisionomia é bastante denso, sob o qual, desenvolve-se o estrato herbáceo, onde ervas macrófilas, fetos, palmeiras e epífitas são escassos. Devido à umidade do ar ser baixa, existem poucos líquens e musgos (RIZZINI, 1997).

Além disso, possui dossel irregular, com árvores que chegam aos 30 metros de altura, de copas amplas, ralas e esgalhadas; com troncos que possuem cascas

espessas sustentando galhos bastante vigorosos (VELOSO, 1992); e frutificação e floração com variações sazonais, sendo este último mais fortemente influenciado (MORELLATO, 2003).

2.2 Estratos Herbáceo, Arbustivo e Arbóreo

A estratificação da vegetação no âmbito florestal possui importância para diferentes fins, tanto no manejo florestal como nos estudos fitossociológicos, pois se apresenta como um indicador de sustentabilidade (SOUZA et al., 2003a).

Os estratos que uma estrutura florestal pode apresentar dependem de diversos fatores, ambientais e antrópicos, (SOUZA et al., 2003a) e quando bem estratificadas podem existir, em uma mesma comunidade vegetal, maior diversidade e nichos ecológicos diferenciados, além de suportar diferentes espécies de plantas e animais (HUNTER JUNIOR, 1990).

Segundo Latham, Zuuring e Coble (1998), as relações competitivas, as restrições ambientais, intervenções antrópicas ou naturais e as diferentes composições de espécies são fatores interferentes no número de estratos.

Segundo Curtinhas e outros (2010) no estrato herbáceo os vegetais apresentam rápido crescimento e extraordinário mecanismo de dispersão, caracterizado por sementes pequenas e leves que podem ser modificadas (com ganchos ou aladas) ou não. Estes vegetais ajudam na cobertura do solo, facilitando os processos ecológicos do meio, sendo um importante membro da sucessão ecológica.

Autores como Araújo e outros (2003) ressaltam ainda que o sistema radicular desses vegetais se retém à superfície do solo, formando uma camada de ancoragem de sementes advindas do estrato arbóreo e herbáceo. Assim as herbáceas também são importantes no processo de recuperação de áreas degradadas (CURTINHAS et al., 2010), na manutenção da diversidade de espécies e no funcionamento dos ecossistemas (ROBERTS, 2004).

Devido ao pequeno porte e sistema radicular superficial (CITADINI-ZANETE; BAPTISTA, 1989), estes indivíduos são considerados indicadores da qualidade do meio (CITADINI-ZANETE; BAPTISTA, 1989; MÜLLER; WAECHTER, 2001), pois estas características as tornam sensíveis às variações ocorridas no solo (CITADINI-

ZANETE; BAPTISTA, 1989; MEIRA-NETO; MARTINS; SOUZA, 2005) na intensidade luminosa (MEIRA-NETO; MARTINS; SOUZA, 2005) e na sazonalidade (SMALL; MCCARTHY, 2002).

Atualmente, na literatura não existe uma caracterização detalhada sobre o porte arbustivo, porém Rizzini (1997) define os arbustos como plantas lenhosas, ramificadas desde a base que não possuem tronco simples ou que possuam tronco muito curto, podendo atingir até 7m de altura, seguindo a delimitação de Aubréville.

Mesmo apresentando enorme importância na conservação da biodiversidade poucos são os trabalhos que objetivam conhecer a composição florística e a estrutura do estrato herbáceo-arbustivo em florestas estacionais semidecíduais (MEIRA-NETO; MARTINS, 2003; MULLER; WAECHTER, 2001). Dentre os estudos realizados no estado de São Paulo, destacam-se os de Pastore e outros (1992), Santos e Kinoshita (2003), Yamamoto, Kinoshita e Martins (2005), Kinoshita e outros (2006), Cielo-Filho e outros (2009), Pifano e outros (2010); em Minas Geras os de Meira-Neto e Martins (2003), Siqueira, Araujo e Schiavini (2006), Rodrigues e Carvalho (2008), Pifano e outros (2010), Melo e outros (2013); e em Santa Catarina os de Dorneles e Negrele (1999).

Já o estrato arbóreo é caracterizado por apresentar indivíduos com predominância de um tronco principal com ramificações laterais formando uma copa ou um conjunto de folhagem. Pode ser diferenciada do arbusto por, geralmente, apresentar altura superior a 5 metros e tronco único, este não sendo ramificado desde a base (MARCHIORI, 2004).

Através de estudos fitossociológicos, outras análises como a avaliação de impacto ambiental e a caracterização fitogeográfica da região também podem ser realizadas. Além disso, elas contribuem para a ocorrência de explorações florestais de forma sustentável, para a conservação e restauração de ecossistemas e permitem o avanço do conhecimento científico (DURIGAN, 2009). Portanto, os estudos envolvendo este importante estrato também se fazem necessários para contribuir no conhecimento da diversidade local e assim preservá-la.

No Estado de São Paulo pode-se citar alguns trabalhos sobre o estrato arbóreo como os de Pastore e outros (1992), Santos e Kinoshita (1993), Nascimento e outros (1999), Ivanauskas, Rodrigues e Nave (1999), Durigan e outros (2000), Fonseca e Rodrigues (2000), Cielo-Filho e Santin (2002), Silva e Soares (2003),

Kinoshita e outros (2006), Yamamoto, Kinoshita e Martins (2005), Leite e Rodrigues (2008), e Cielo-Filho e outros (2009).

2.3 Similaridade Florística

A análise de agrupamentos, também denominada de análise Q, construção de tipologia, análise de classificação ou ainda taxonomia numérica, é definida, segundo Hair Júnior e outros (2009), como um conjunto de técnicas multivariadas que objetivam, principalmente, agregar objetos com base em suas características.

Esta técnica é utilizada em inúmeras ocasiões, podendo ser adotada como um meio de redução de dados, caso o pesquisador no momento da coleta dos mesmos obtenha muitas informações, ou ainda como um mecanismo gerador de hipóteses, onde o pesquisador pode desenvolvê-las quando são relativas à natureza dos dados, ou mesmo examinar hipóteses antecipadamente definidas (HAIR JÚNIOR et al., 2009).

Para a aplicação de tais técnicas se faz necessário um suporte conceitual, pois a análise de agrupamentos é descritiva, não teórica, e não-indiferencial, portanto não possui embasamento estatístico sobre o qual possam ser feitas inferências de uma amostra para a população.

Além disso, os resultados não podem ser generalizados por dependerem das variáveis usadas como base para a medida de similaridade. Ao mesmo tempo, este tipo de análise cria grupos ainda que não haja estrutura entre os dados. Sendo assim, o simples fato de encontrar agrupamentos não significa que o estudo está estatisticamente correto, ou que exista uma relação válida entre os dados (HAIR JÚNIOR et al., 2009).

Segundo Hair Júnior e outros (2009), uma das questões chave da análise de agrupamentos é a medição da similaridade, definida por Fowler, Cohen e Jarvis (1998) como uma técnica de classificação que quantifica as distâncias entre as unidades amostrais e as incorporam em um mesmo agrupamento, quando suas distâncias são consideradas próximas o suficiente.

Autores como Condit e outros (2002) consideram que a distribuição geográfica das espécies está atrelada a distância geográfica entre as mesmas. Portanto, a similaridade decresce com o aumento da distância geográfica,

atribuindo-se a este decréscimo os limites de dispersão dos indivíduos (HUBBELL et al., 1999).

Porém, outros fatores tais como o clima, as condições edáficas, sazonalidade e precipitação mostram-se decisivos na distribuição espacial das espécies (OLIVEIRA-FILHO; FONTES, 2000). A eficiência da dispersão, a germinação, e o estabelecimento da planta também podem ser influentes neste tipo de estudo (HENSEN; MÜLLER, 1997).

A similaridade florística pode ser analisada por meio de diversos índices como o de Sorensen, Jaccard, Baroni-Buser, Distância Euclidiana, Bray-Curtis, Camberra Métrico, Porcentagem de similaridade, Morisita, e de Horn (IVANAUSKAS; ASSIS, 2012).

Segundo Kent e Coker (1992), o índice de Sorensen possui melhor aplicabilidade por fornecer pesos para as espécies comuns. Outros autores, tais como Lopes, Vale e Schiavini (2009); Silva e Soares (2003); Montes (2005); Felfili e outros (1992); Romagnolo e Souza (2000); Malheiros, Higuchi e Santos (2009); Castrillon e outros (2011); Siqueira, Araújo e Schiavini (2006); Munhoz e Felfili (2007); Meira-Neto e Martins (2002); Corsini e outros (2014) também utilizaram o índice de Sorensen para a determinação da similaridade em seus estudos.

De acordo com Meira-Neto e Martins (2002) este índice pode ser calculado pela fórmula a seguir, em que C = número de espécies em comum entre as duas florestas comparadas; S1 = número de espécies da floresta 1; e S2 = número de espécies da floresta 2.

$$IS = \frac{2C}{(S1 + S2)}$$

Considerando a importância do estrato herbáceo, arbustivo e arbóreo os estudos de similaridade florística permitem o mapeamento de áreas fornecendo subsídios para a elaboração de planos de manejo, que permitem a utilização sustentável dos recursos (FERREIRA JÚNIOR et al., 2008).

3 METODOLOGIA

Para a execução do presente estudo elaborou-se um banco de dados a partir de levantamentos florísticos e fitossociológicos realizados nos estados de São Paulo e Minas Gerais (Figura 1), totalizando 13 listagens de espécies arbustivo-arbóreas e seis listagens de espécies herbáceo-arbustivas (Tabela 1). O banco de dados foi instituído de duas matrizes binárias de presença e ausência de espécies, considerando cada estrato.

A fitofisionomia dos estudos selecionados é classificada como Floresta Estacional Semidecidual Montana (IBGE, 2012), em que a altitude variou de 500 m a 1.135 m, sendo portanto, a fitofisionomia e a altitude os critérios de seleção dos estudos.

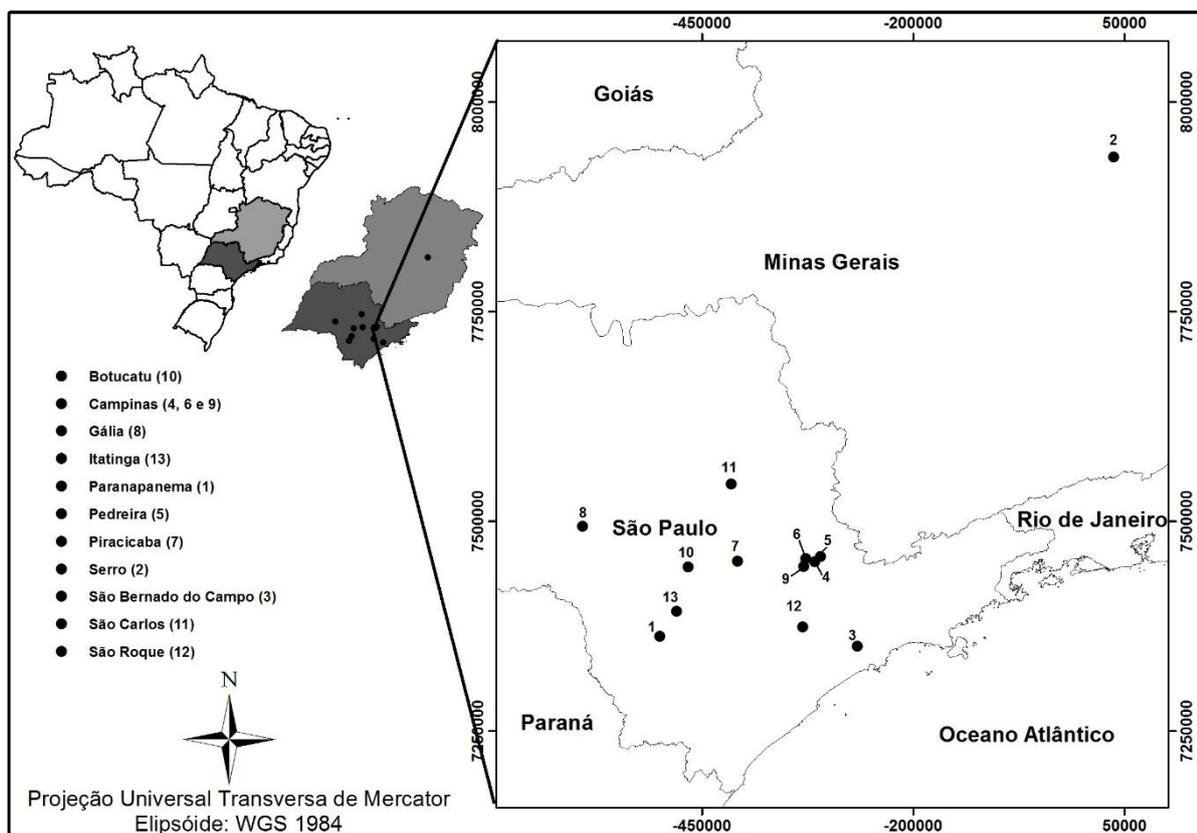


Figura 1 - Localização das áreas de Floresta Estacional Semidecidual nos estados de São Paulo e Minas Gerais utilizadas na análise de similaridade florística (a numeração corresponde aos códigos da Tabela 1).

Fonte: Dalfi, 2014.

Tabela 1 - Informações sobre as áreas utilizadas na comparação florística entre as florestas localizadas nos estados de São Paulo e Minas Gerais (Cód. = Fragmento; Loc. = Localização; Lat. = Latitude; Long. = Longitude; Fit. = Fitofisionomia; Alt. = Altitude (m); Temp. = Temperatura média anual (°C); Cli = Clima; Prec. = Precipitação média anual (mm); A = Área amostral (ha); CI = Critério de inclusão; Nº spp. H/A = Número de espécies herbáceo-arbustivas; Nº spp. A/A = Número de espécies arbustivo-arbóreas).

Cód.	Loc.	Lat.	Long.	Fit.	Alt.	Temp.	Cli*	Solo ¹	Prec.	A	CI	Nº spp. H/A	Nº spp. A/A	Autor/Ano
1	Paranapanema / SP	23° 32' 02"	48° 45' 29"	Floresta Estacional Semidecidual	630	21,1	Cfa	LVA	---	2.183	Censo	87	307	Cielo-Filho e outros (2009)
2	Serro/MG	18° 37' 30"	43° 22' 30"	Floresta Estacional Semidecidual	805-1.135	18,3	Cwa	---	1.515	500	---	45	198	Pifano e outros (2010)
3	São Bernardo do Campo/SP	23° 46' 00"	46° 30' 00"	Floresta Estacional Semidecidual	750	19,9	Cwa	---	1.300-1.500	---	---	8	68	Pastore e outros (1992)
4	Campinas/SP	22° 50' 13"	46° 55' 58"	Floresta Estacional Semidecidual	630-760	21,4	Cwa	PVA	1.409	---	---	13	173	Santos e Kinoshita (2003)
5	Pedreira/SP	22° 47' 00"	46° 52' 00"	Floresta Estacional Semidecidual	750-850	21,5	Cwa	PVA	1.562,9	---	≤ 50 cm acima do solo	21	142	Yamamoto, Kinoshita e Martins (2005)
6	Campinas/SP	22° 48' 00"	47° 02' 00"	Floresta Estacional Semidecidual	585-605	20,3	Cwa	PVAd	1.409	3,27	Até 7-10m de altura	58	71	Kinoshita e outros (2006)

Continua...

Tabela 1 – Continuação

Cód.	Loc.	Lat.	Long.	Fit.	Alt.	Temp.	Cli*	Solo ¹	Prec.	A	CI	Nº spp. H/A	Nº spp. A/A	Autor/Ano
7	Piracicaba/SP	22° 47' 00"	47° 49' 00"	Floresta Estacional Semidecidual	500	21,6	Cwa	---	1.430	9,5	DAP ≥ a 5 cm	---	45	Nascimento e outros (1999)
8	Gália/SP	22° 18' 36"	49° 33' 00"	Floresta Estacional Semidecidual	520-680	22,1	Cwa	PVA	1.385,3	---	Altura ≥ 10 cm	---	59	Durigan e outros (2000)
9	Campinas/SP	22° 53' 00"	47° 04' 00"	Floresta Estacional Semidecidual	685	21.4	Cwa	LVA	1.409	2	DAP ≥ 15 cm	---	77	Cielo Filho e Santin (2002)
10	Botucatu/SP	22° 49' 00"	48° 23' 00"	Floresta Estacional Semidecidual	577	20,7	Cfa	---	1.300	1000	CAP = 15 cm	---	57	Fonseca e Rodrigues (2000)
11	São Carlos/SP	21° 57' 30"	47° 50' 00"	Floresta Estacional Semidecidual	850	21.2	Cwa	---	1.440	112	---	---	128	Silva e Soares (2003)
12	São Roque/SP	23° 31' 26"	47° 06' 45"	Floresta Estacional Semidecidual	850-1.025	19.8	Cfb	P	1.100-1.400	0,945	CAP ≥ 15 cm	---	112	Leite e Rodrigues (2008)
13	Itatinga /SP	23° 17' 00"	48° 33' 00"	Floresta Estacional Semidecidual	580	18	Cwa	LVA	1.372,7	15	DAP ≥ 4,8 cm	---	85	Ivanauskas, Rodrigues e Nave (1999)

* = segundo Köppen (1948)

¹ = segundo a classificação de acordo com Embrapa (2006); LVA = Latossolo Vermelho-Amarelo; P = Argissolo; PVA = Argissolo Vermelho-Amarelo; PVA_d = Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico.

Para que a análise não se tornasse duvidosa ou tendenciosa (KUNZ et al., 2009) foram utilizadas apenas espécies com binômio completo, pois a análise é dificultada quando estes são comparados aos indivíduos identificados em nível de gênero (SALIS; SHEPHERD; JOLY, 1995). Além disso, foi realizada a atualização dos nomes de todas as espécies por meio de consultas *on line* ao site Tropicos (MBG, 2014) para que não houvessem sinônimos.

Por agregar maior peso às espécies em comum, a similaridade florística foi calculada por meio do índice de Sorensen (BROWER, ZAR; 1984), baseando-se na presença e ausência de espécies (MUELLER-DOMBOIS; ELLENBERG, 1974).

Elaborou-se um dendrograma baseado na média de grupo (UPGMA), no qual o agrupamento foi feito a partir da média aritmética dos valores, gerando um novo dendrograma em que os valores das ordenadas expressam as relações de similaridade entre os objetos indicados nas abscissas (KUNZ et al., 2009). Realizou-se a análise por meio do programa FITOPAC 2.1 (SHEPHERD, 2010).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Análise da Similaridade Arbustivo-arbórea

Nos 13 fragmentos analisados (Tabela 1) foram registradas 660 espécies das quais *Ceiba speciosa* (A.St.-Hil.) Ravenna., *Croton floribundus* Spreng. e *Metrodorea nigra* A. St.-Hil. se destacaram por estarem presentes em 10 destes fragmentos (0,45%).

Além destas, *Cabralea canjerana* (Vell.) Mart., *Casearia sylvestris* Sw., *Piptadenia gonoacantha* (Mart.) J.F.Macbr., *Trema micrantha* (L.) Blume., *Trichilia catigua* A.Juss., *Trichilia pallida* Sw. foram registradas em 9 fragmentos (0,9%). Dentre as 660 espécies avaliadas 348 (52,72%) foram encontradas em apenas um dos fragmentos estudados.

Pertencente à família Malvaceae, *Ceiba speciosa* é uma espécie arbórea e caducifólia. Possui distribuição conhecida nas florestas estacionais semidecíduais dos estados de São Paulo, Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso do Sul, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, como também no nordeste da Argentina e centro-oeste do Paraguai (PEREZ; JARDIM, 2005).

Croton floribundus pertencente à família Euphorbiaceae, é uma planta pioneira (LORENZI,1992), de rápido crescimento e curto ciclo de vida (DURIGAN et al., 2002), que possui ocorrência nos estados do Rio de Janeiro, São Paulo, Mato Grosso, Minas Gerais e Paraná, especialmente em floresta latifoliada semidecídua (LORENZI,1992).

Cabralea canjerana é uma planta arbustiva-arbórea que possui no Brasil três subespécies divergentes ecologicamente e cujas distribuições estão relacionadas com o solo, relevo, clima e proximidade com recursos hídricos (MATA; LOMONACO, 2013).

Casearia sylvestris é uma espécie perenifólia, heliófita, ou esciófita e higrófita seletiva. Possui grande capacidade de se adaptar aos diversos ambientes, sendo encontrada em, praticamente, todo o território brasileiro (LORENZI, 2002).

Piptadenia gonoacantha é encontrada, naturalmente, nos estados do Rio de Janeiro, de Minas Gerais e do Mato Grosso do Sul, estendendo-se até Santa Catarina, principalmente na floresta pluvial da encosta atlântica, sendo caracterizada como uma espécie pioneira de rápido crescimento (HERNÁNDEZ et al., 2012).

Trema micrantha pertencente à família Ulmaceae, é uma espécie pioneira de crescimento rápido, ocorrente em todos os tipos de ambientes, exceto nos muito úmidos, grande produtora de sementes que são amplamente dispersas por aves (LORENZI, 2000), sendo portanto encontrada em todo o território brasileiro (AMORIM et al., 2006).

A análise de agrupamento (Figura 2) revelou a formação de três grupos (I, II e III), mas com fraca relação florística. Dentre os grupos formados a maior similaridade foi de 33% entre as áreas Gália/SP, Botucatu/SP e Piracicaba/SP que compõem o grupo II. Já o grupo I foi formado pelos fragmentos localizados em Campinas/SP, Pedreira/SP, Paranapanema/SP, São Roque/SP e São Carlos/SP (28%). O grupo III foi formado pelos fragmentos localizados em São Bernardo do Campo/SP e Itatinga/SP (23%) (Tabela 1).

A correlação cofenética (0,79) indica boa confiabilidade dos dados na geração do dendrograma (HIRATA, MELO e EISENLOHR, 2010) já que esta mede o grau de ajuste entre a matriz original e a matriz resultante do agrupamento dos dados (MEYER, 2002).

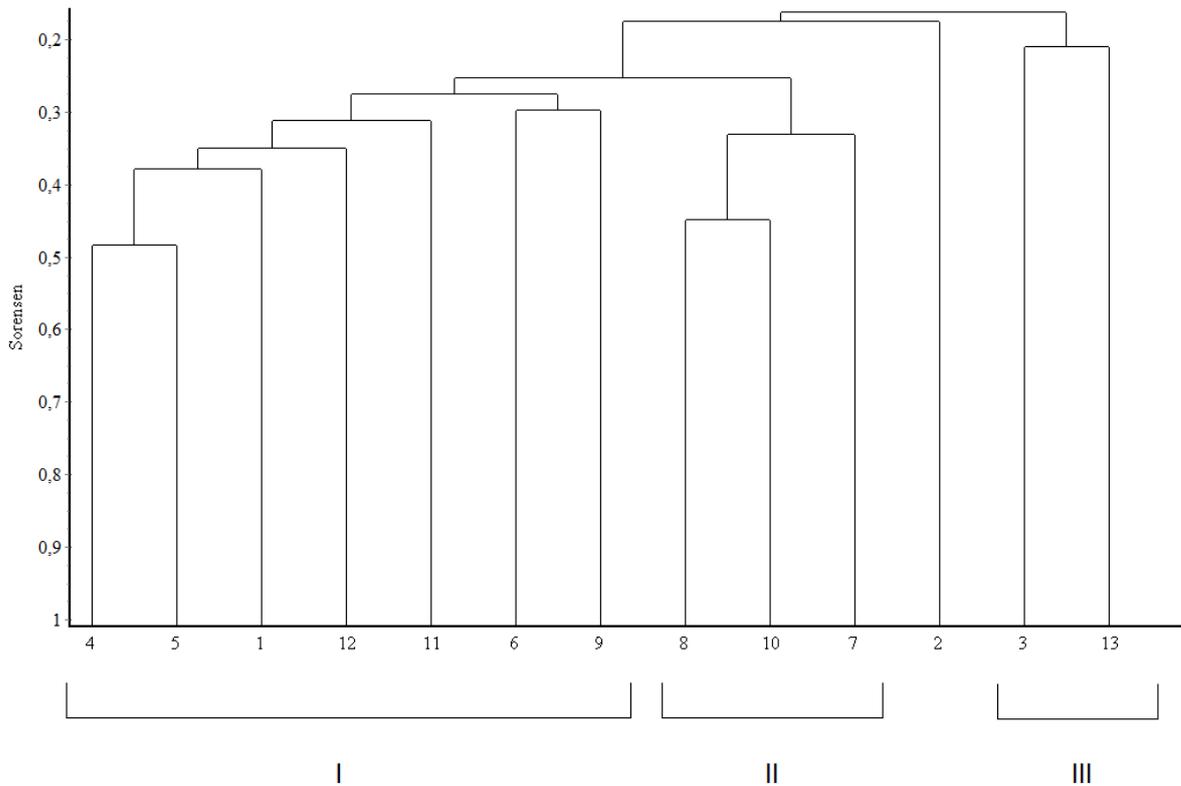


Figura 2 - Dendrograma de análise de agrupamento (UPGMA), utilizando o índice de similaridade de Sorensen para os fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual localizados nos estados de São Paulo e Minas Gerais considerando o estrato arbustivo-arbóreo (as numerações correspondem aos códigos da Tabela 1). Correlação Cofenética: 0,79.

Fonte: Kunz, 2014.

O agrupamento formado pelos fragmentos 4 e 5 apresentou maior similaridade (48%) seguido pelo agrupamento dos fragmentos 8 e 10 (45%). Em contrapartida, o fragmento 2 se apresentou isolado, com a menor similaridade encontrada (15%).

Mueller-Dombois e Ellenberg (1974) relataram que duas ou mais áreas são consideradas similares em termos de composição florística quando apresentam pelo menos 25% de espécies comuns. Neste contexto, os fragmentos 4 e 5, 8 e 10 podem ser considerados similares já que atingiram acima de 45% de semelhança.

As áreas 4 e 5 estão localizadas muito próximas (cerca de 9 km de distância – Figura 3), o que pode explicar em parte a semelhança de espécies entre estes locais. Além da distância, outras características como altitude, tipo de solo, precipitação e temperatura (Tabela 1) provavelmente estão influenciando a ocorrência das espécies nestes ambientes.

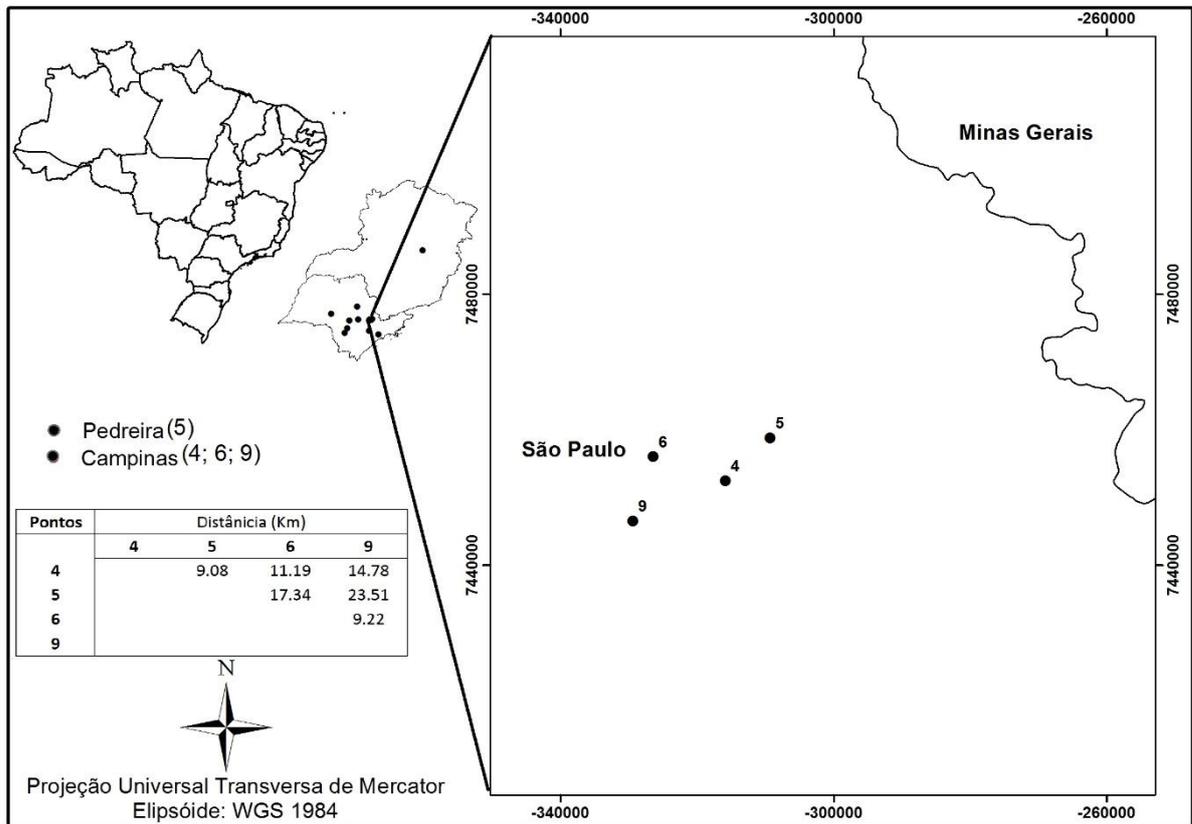


Figura 3 - Distância, em quilômetros, entre os fragmentos 4, 5, 6 e 9.

Fonte: Dalfi, 2014.

Ferreira Júnior e outros (2008) afirmaram que a alta heterogeneidade do componente arbóreo entre as áreas comparadas em seu estudo confirma a existência de padrões fitogeográficos baseados na distribuição das espécies. Por outro lado, a distância entre os fragmentos não se mostrou fator determinante para a ocorrência de similaridade, como no estudo realizado por Durigan e outros (2008).

Comparando 27 sítios amostrados no Planalto de Ibiúna/SP, Durigan e outros (2008) testaram em seu trabalho a hipótese de que as comunidades arbóreas seriam mais semelhantes em termos de composição florística quanto mais próximas estivessem no processo de sucessão secundária e concluíram que a proximidade geográfica não foi o principal fator condicionante de similaridade.

Ainda neste estudo, os autores afirmaram a existência de padrões distintos, relacionados à latitude, que podem gerar possíveis explicações para os resultados encontrados.

Analisando-se a distância entre os fragmentos 4, 6 e 9 (Figura 3) pode-se perceber que estes possuem grande proximidade, porém ao compará-la com os

dados do dendrograma (Figura 2) constata-se que estes apresentam fraco vínculo florístico, ainda que localizados no mesmo município, reafirmando que a distância entre os fragmentos não é, isoladamente, o fator decisório na existência de similaridade.

Outro fator que se apresenta importante é o critério de inclusão e a intensidade amostral considerados nos trabalhos se mostrando bastante discrepante entre os mesmos.

Souza e outros (2003b) avaliando as variações florísticas e estruturais em comunidades arbóreas concluíram que os fatores solo e precipitação intervêm na distribuição dos indivíduos, o que reafirma a ideia de que estes fatores também podem interferir nos valores de similaridade encontrados.

Pacheco, Silva Júnior e Oliveira (2012), relataram ainda que a temperatura do ar possui grande correlação com o gradiente altimétrico. Ao mesmo tempo, Oliveira-Filho, Jarenkow e Rodal (2006) afirmaram que a temperatura atua na distribuição das espécies. Estes relatos podem ser o suporte para o entendimento sobre a ocorrência do agrupamento entre os fragmentos 4 e 5, já que estes possuem valores altimétricos próximos, e como consequência, pequena variação da temperatura nas localidades (Tabela1).

A similaridade ocorrida no agrupamento dos fragmentos 8 e 10 também pode ser explicada pela existência de características em comum pertinentes às localidades. Contudo, neste agrupamento a distância entre os fragmentos (183,51 km – Figura 4) parece ser pouco atuante na distribuição das espécies, pois é maior em comparação com o agrupamento anterior (4 e 5).

Pode ser que fatores como a precipitação e altitude, como mencionado acima, tenham maior interferência no estabelecimento das espécies, pois nestas duas áreas a precipitação é, em média, de 1485,95 mm anuais e a altitude varia entre 630 e 850 m.

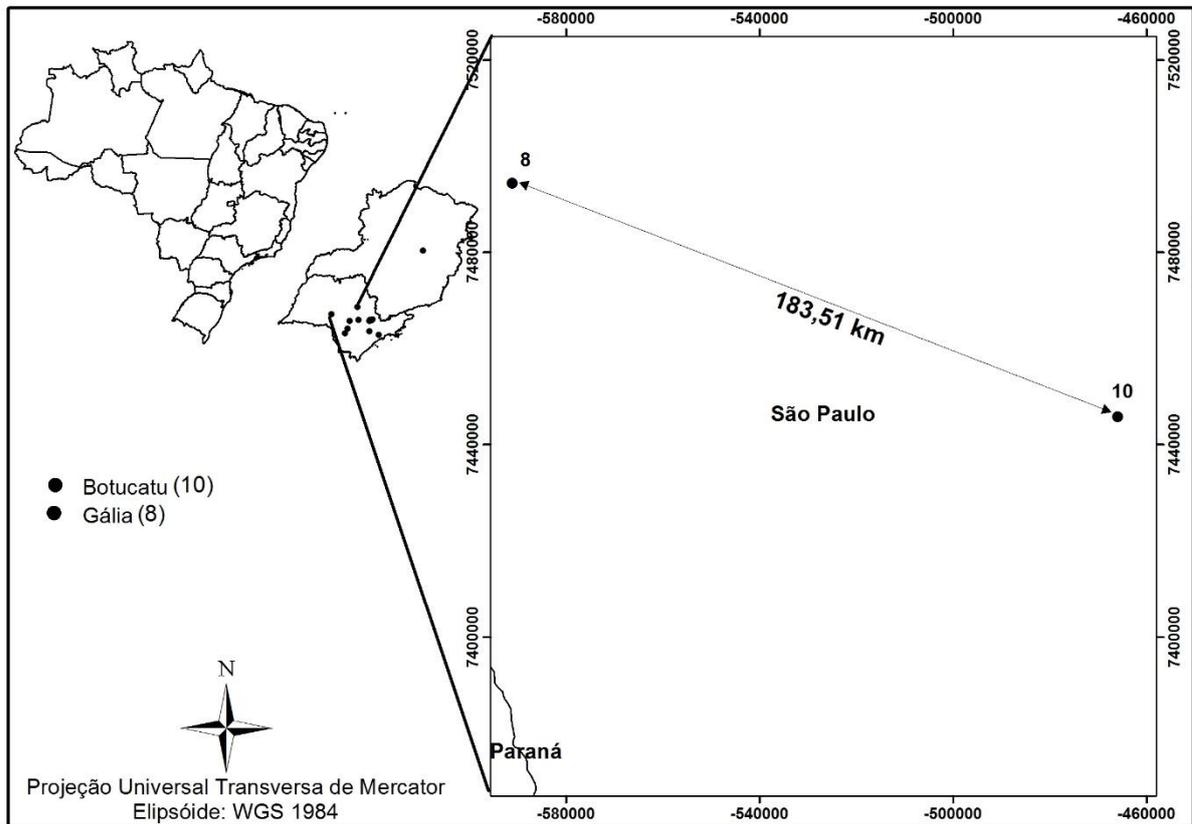


Figura 4 - Distância, em quilômetros, entre os fragmentos 8 e 10.

Fonte: Dalfi, 2014.

A baixa similaridade encontrada no fragmento 2 pode ser explicada pelo seu isolamento geográfico (Figura 1), sendo este o único localizado no estado de Minas Gerais, no município de Serro. Isso evidencia que mesmo se tratando de florestas estacionais semidecíduais, existe alta heterogeneidade florística entre as áreas, as quais apresentam composição de espécies influenciadas pelas especificidades de condições físicas de cada ambiente onde ocorre esta fitofisionomia.

4.2 Análise da Similaridade Herbáceo-arbustiva

Foram tabuladas 201 espécies nos seis fragmentos analisados (Tabela 1), das quais a maioria (87,56%), foi registrada em apenas um fragmento. Apenas seis espécies (2,98% do total de espécies), que são *Abutilon peltatum* K.Schum., *Ageratum conyzoides* (L.) L., *Hybanthus atropurpureus* (A.St.-Hil.) Taub., *Lantana camara* L., *Piper amalago* L., *Triumfetta semitriloba* Jacq. foram mais frequentes no

estrato herbáceo-arbustivo de florestas estacionais semidecíduais, embora tenham sido registradas em apenas três áreas.

Ageratum conyzoides é uma espécie arbustiva, adaptada às várias condições ambientais, sendo nativa da América tropical e encontrada em diversas regiões de clima tropical (CASTRO et al., 2008). Além desta, *Triumfetta semitriloba* caracteriza-se por ser de porte subarbustivo, ereta e bastante ramificada, sendo no Brasil, ocorrente na região Sudeste, em parte do Centro-Oeste, em Santa Catarina e na Bahia (LORENZI, 1982).

De acordo com a análise de similaridade pelo método de Sorensen (Figura 5), houve formação de dois grupos (I e II), com fracas relações florísticas. O grupo I é composto pelos fragmentos localizados em São Bernardo do Campo/SP e Campinas/SP. O grupo II é composto pelos fragmentos localizados em Paranapanema/SP, Campinas/SP, Serro/MG, Pedreira/SP.

A correlação cofenética (0,86) se apresentou elevada, já que valores menores que 0,7 são considerados baixos (HIRATA, MELO e EISENLOHR, 2010) demonstrando alta confiabilidade dos resultados do dendrograma.

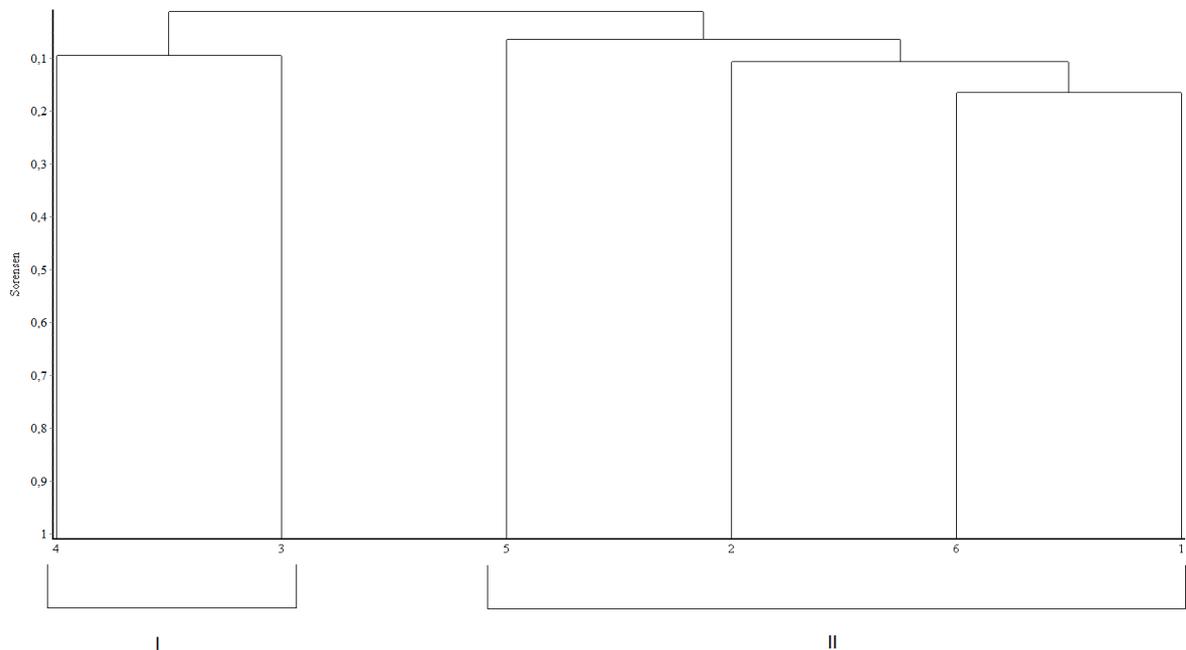


Figura 5 - Dendrograma de análise de agrupamento (UPGMA), utilizando o índice de similaridade de Sorensen para os fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual localizados nos estados de São Paulo e Minas Gerais considerando o estrato herbáceo-arbustivo (as numerações correspondem aos códigos da Tabela 1). Correlação Cofenética: 0,86.

Fonte: Kunz, 2014.

Considerando-se um índice de 25% para que duas ou mais áreas sejam similares em termos de composição florística (Mueller-Dombois; Ellenberg, 1974) nota-se que as áreas apresentam alta heterogeneidade florística. As perturbações ambientais antrópicas e a grande sensibilidade dos indivíduos herbáceos às variações ocorridas no solo (CITADINI-ZANETE; BAPTISTA, 1989; MEIRA-NETO; MARTINS; SOUZA, 2005) e na intensidade luminosa (MEIRA-NETO; MARTINS; SOUZA, 2005) podem ser fatores esclarecedores da baixa similaridade ocorrida entre os fragmentos.

Por outro lado, Meira-Neto, Martins e Souza (2005) buscando averiguar se existem correlações entre as espécies do estrato herbáceo-arbustivo e as variáveis pedológicas e climáticas, concluíram que a maioria das espécies se mostra indiferente às variáveis. Porém, devido à insuficiência estatística encontrada em sua análise não foi possível concluir se estas possuem preferência ou não por determinados locais.

Pode ser que a heterogeneidade florística encontrada seja devido à variação de estratos amostrados nos estudos. Em alguns trabalhos, a exemplo do 1 e 6, apesar da fraca ligação florística, foram amostradas diferentes formas de vidas (herbáceas, lianas, arbustos e arbóreas), enquanto em outros foi considerado apenas o componente arbustivo (3 e 4).

Outro elemento relevante, que pode contribuir para o entendimento de tais resultados, é a dificuldade encontrada entre os pesquisadores de identificar e diferenciar corretamente os indivíduos, sendo comum a ocorrência de equívocos quanto à classificação dos mesmos.

5 CONCLUSÕES

Com a avaliação da similaridade florística das espécies do arbustivo-arbóreo em diferentes fragmentos de floresta estacional semidecidual localizados nos estados de São Paulo e Minas Gerais pode-se inferir que existe certa semelhança na composição de espécies da flora entre as localidades. Por outro lado, para o estrato herbáceo-arbustivo praticamente não há relações florísticas entre as áreas de estudo pertinentes a esta fitofisionomia, que pode ter ocorrido devido à sensibilidade destes indivíduos aos elementos ambientais, à escassez de estudos sobre estes estratos e aos equívocos relacionados com identificação das espécies. Deste modo, o presente estudo evidencia a alta heterogeneidade florística da Floresta Atlântica, ainda que se tratando da mesma fitofisionomia.

O presente estudo colabora na interpretação da similaridade das espécies do estrato herbáceo, arbustivo e arbóreo em diferentes fragmentos de florestas estacionais semidecíduais, porém ainda são necessários estudos mais detalhados sobre o estrato herbáceo-arbustivo e sobre os fatores bióticos e abióticos que podem ter influência em análises como esta, para que sejam apontadas causas mais precisas de tais resultados.

6 REFERÊNCIAS

ABREU, N. L. de; MENINI NETO, L.; KONNO, T. U. P. Orchidaceae das Serras Negra e do Funil, Rio Preto, Minas Gerais, e similaridade florística entre formações campestres e florestais do Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, Feira de Santana, v. 25, n. 1, p. 58-70, 2011.

AMORIM, I. L. de et al. Aspectos morfológicos de plântulas e mudas de trema. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v. 28, n. 1, p. 86-91, 2006.

ANDRADE, P. M. **Estrutura do estrato herbáceo de trechos da Reserva Biológica Mata do Jambreiro, Nova Lima, MG**. 1992. 90f. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1992.

ARAÚJO, E. L. et al. Diversidade de herbáceas na vegetação da caatinga. In: JARDIM, E. A. G; BASTOS, M. N. C.; SANTOS, J. U. M. (Eds.). **Desafios da botânica brasileira no novo milênio: Inventário, sistematização e conservação da diversidade vegetal**. Belém: Sociedade Botânica do Brasil, 2003. p. 82-84.

ARRUDA, D. M. et al. Aspectos estruturais e similaridade florística entre os fragmentos de floresta tropical seca com diferentes histórias de gestão no norte de Minas Gerais, Brasil. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 35, n. 1, p. 131-142, 2011.

BROWER, J. E.; ZAR, J. H. **Field and laboratory methods for general ecology**. Dubuque: WmC Publishers, 1984.

CASTRILLON, S. K. I. et al. Avaliação da diversidade arbórea das ilhas do rio Paraguai na região de Cáceres, Pantanal Matogrossense, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, Feira de Santana, v. 25, n. 3, p. 672-684, 2011.

CASTRO, H.G. et al. Growth, content and composition of the essential oil of accessions of mentrasto (*Ageratum conyzoides*) collected in the state of Tocantins, Brazil. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 10, n. 2, p. 36-43, 2008.

CIELO FILHO, R.; SANTIN, D. A. Estudo florístico e fitossociológico de um fragmento florestal urbano: Bosque dos Alemães, Campinas, SP. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 25, n. 3, p. 291-301, 2002.

CIELO-FILHO, R. et al. Ampliando a densidade de coletas botânicas na região da bacia hidrográfica do Alto Paranapanema: Caracterização florística da Floresta Estadual e da Estação Ecológica de Paranapanema. **Biota Neotropica**, Campinas, v. 9, n. 3, p. 255-276, 2009.

CITADINI-ZANETE, V.; BAPTISTA, L. R. M. Vegetação herbácea terrícola de uma comunidade florestal em Limoeiro, município de Torres, Rio Grande do Sul, Brasil. **Boletim do Instituto de Biociências/UFRGS**, v. 45, p. 1-87, 1989.

COIMBRA-FILHO, A. F.; CÂMARA, I. G. **Os limites originais do bioma Mata Atlântica na região nordeste do Brasil**. Rio de Janeiro: Fundação Brasileira para a Conservação da Natureza (FBCN), 1996.

CONDIT, R. et al. Beta-diversity in tropical trees. **Science**, v. 295, p. 666-669, 2002.

CORSINI, C. R. Diversidade e similaridade de fragmentos florestais nativos situados na região nordeste de Minas Gerais. **Cerne**, Lavras, v. 20, n. 1, p. 1-10, 2014.

CURTINHAS, J. N.; SANTOS, J. B. dos; VICENTE, N. M. de F.; PEREZ, A. L. Caracterização fitossociológica da vegetação herbácea de áreas alteradas pela atividade agropecuária na região do Médio Vale do Rio Doce, Minas Gerais. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 57, n. 3, p. 321-329, 2010.

DALFI, R. L. **Distância, em quilômetros, entre os fragmentos 4, 5, 6 e 9**. Jerônimo Monteiro, ES, 28 jun. 2014 (trabalho não publicado).

DALFI, R. L. **Distância, em quilômetros, entre os fragmentos 8 e 10**. Jerônimo Monteiro, ES, 28 jun. 2014 (trabalho não publicado).

DALFI, R. L. **Localização das áreas de Floresta Estacional Semidecidual nos estados de São Paulo e Minas Gerais utilizadas na análise de similaridade florística**. Jerônimo Monteiro, ES, 28 jun. 2014 (trabalho não publicado).

DORNELES, L. P. P.; NEGRELE, R. R. B. Composição florística e estrutura do compartimento herbáceo de um estágio sucessional avançado da Floresta Atlântica, no sul do Brasil. **Biotemas**, Florianópolis, v. 12, n. 2, p. 7-30, 1999.

DURIGAN, G. Estrutura e diversidade de comunidades florestais. In: MARTINS, S. V. (Ed.). **Ecologia de florestas tropicais do Brasil**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2009. p. 185-215.

DURIGAN, G. et al. Estádio sucessional e fatores geográficos como determinantes da similaridade florística entre comunidades florestais no Planalto Atlântico, Estado de São Paulo, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 22, n. 1, p. 51-62, 2008.

DURIGAN, G. et al. Estrutura e diversidade do componente arbóreo da floresta na Estação Ecológica dos Caetetus, Gália, SP. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 23, n. 4, p. 371-383, 2000.

DURIGAN, G. et al. **Sementes e mudas de árvores tropicais**. 2.ed. São Paulo: Páginas & Letras, 2002. 65

EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p.

FELFILI, J. M. et al. Análise comparativa da florística e fitossociologia da vegetação arbórea do cerrado sensu stricto na Chapada Pratinha, DF – Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 6, n. 2, Feira de Santana, p. 27-46, 1992.

FERREIRA JUNIOR, E. V. et al. Composição, diversidade e similaridade florística de uma floresta tropical semidecídua submontana em Marcelândia - MT. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 38, n. 4, p. 673-679, 2008.

FILIFE, C. H. de O.; NOGUEIRA, L. C. **Fisionomias Vegetais Da Mata Atlântica**, 11 setembro 2008. Arte e Ciência. Disponível em: <<http://www.webartigos.com/artigos/fisionomias-vegetais-da-mata-atlantica/9244/#ixzz2rQBBzeKn>>. Acesso em: 25 jan. 2014.

FONSECA, M. S. da; SILVA JUNIOR, M. C. da. Fitossociologia e similaridade florística entre trechos de Cerrado sentido restrito em interflúvio e em vale no Jardim Botânico de Brasília, DF. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 18, n. 1, p. 19-29, 2004.

FONSECA, R. C. B.; RODRIGUES, R. R. Análise estrutural e aspectos do mosaico sucessional de uma floresta semidecídua em Botucatu, SP. **Scientia Forestalis**, n. 57, p. 27-43, 2000.

FOWLER, J.; COHEN, L.; JARVIS, P. **Practical statistics for field biology**. 2. ed. New York: John Wiley & Sons, 1998.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. **Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica**: período 1995-2000. São José dos Campos: INPE, 2003. Disponível em: <<http://mtc-m12.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/jeferson/2003/06.02.07.45/doc/RelatorioAtlas.pdf>>. Acesso em: 21 jun. 2014.

GALINDO-LEAL, C.; CÂMARA I.G. **Mata Atlântica: Biodiversidade, ameaças e perspectivas**. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica, 2005. p. 43-59.

GONZAGA, A. P. D. et al. Similaridade florística entre estratos da vegetação em quatro Florestas Estacionais Deciduais na bacia do Rio São Francisco. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 64, n. 1, p. 11-19, 2013.

HAIR JÚNIOR, J. F. et al. **Análise Multivariada de dados**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009. 688 p.

HENSEN, I.; MÜLLER, C. Experimental and structural investigations of anemochorous dispersal. **Plant Ecology**, v.133, p. 169-180, 1997.

HERNÁNDEZ, W. et al. Propagação vegetativa do pau-jacaré (*Piptadenia gonoacantha* (MART.) MACBR.) por estaquia. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 36, n. 5, p. 813-823, 2012.

HIRATA, J. K. R.; MELO, M. M. da R. F. de; EISENLOHR, P. V. Padrões florísticos do componente arbóreo sob interferência de trilhas em um trecho de Floresta Ombrófila Densa de Transição em São Paulo, SP, Brasil. **Hoehnea**, São Paulo, v. 37, n. 3, p. 555-570, 2010.

HUBBELL, S. P. et al. Light-gap disturbances, recruitment limitation, and tree diversity in a neotropical forest. **Science**, v. 283, p. 554-557, 1999.

HUNTER JUNIOR, M. L. **Wildlife forests, and forestry: principles of managing forests for biological diversity**. New Jersey: Prentice-Hall, 1990. 370 p.

IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro: IBGE, 2012. 271 p.

IVANAUSKAS, N. M.; ASSIS, M. C. Formações Florestais Brasileiras. In: MARTINS, S. V. (Ed.). **Ecologia de florestas tropicais do Brasil**. Viçosa: Ed. UFV, 2012. p. 107-140.

IVANAUSKAS, N. M.; RODRIGUES, R. R.; NAVE, A. G.; Fitossociologia de um trecho de Floresta Estacional Semidecidual em Itatinga, São Paulo, Brasil. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, n. 55, p. 83-99, 1999.

KENT, M.; COKER, P. **Vegetation description and analysis: A practical approach**. Chichester: J. Wiley, 1992. 403 p.

KINOSHITA, L. S. et al. Composição florística e síndromes de polinização e de dispersão da mata do Sítio São Francisco, Campinas, SP, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 20, n. 2, p. 313-327, 2006.

KÖPPEN, W. P. **Climatologia: com um estudo de los climas de la tierra**. Mexico: Fondo de Cultura Economica, 1948.

KUNZ, S. H. **Dendrograma de análise de agrupamento (UPGMA), utilizando o índice de similaridade de Sorensen para os fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual localizados nos estados de São Paulo e Minas Gerais considerando o estrato arbustivo-arbóreo**. Jerônimo Monteiro, ES, 30 jun. 2014 (trabalho não publicado).

KUNZ, S. H. **Dendrograma de análise de agrupamento (UPGMA), utilizando o índice de similaridade de Sorensen para os fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual localizados nos estados de São Paulo e Minas Gerais considerando o estrato herbáceo-arbustivo**. Jerônimo Monteiro, ES, 30 jun. 2014 (trabalho não publicado).

KUNZ, S. H. et al. Análise da similaridade florística entre florestas do Alto Rio Xingu, da Bacia Amazônica e do Planalto Central. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 32, n. 4, p. 725-736, 2009.

LAGOS, A. R.; MULLER, B. L. A. Hotspot Brasileiro: Mata Atlântica. **Saúde e Ambiente em Revista**, Duque de Caxias, v. 2, n. 2, p. 35-35, 2007.

LATHAM, P. A.; ZUURING, H. R.; COBLE, D. W. A method for quantifying vertical forest structure. **Forest Ecology and Management**, v. 104, p. 17-157, 1998.

LEITE, E. C.; RODRIGUES, R. R. Fitossociologia e caracterização sucessional de um fragmento de floresta estacional no sudeste do Brasil. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 32, n. 3, p. 583-595, 2008.

LOPES, S. de F.; VALE, V. S. do; SCHIAVINI, I. Efeito de queimadas sobre a estrutura e composição da comunidade vegetal lenhosa do cerrado sentido restrito em Caldas Novas, GO. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 33, n. 4, p. 695-704, 2009.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras**: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 2.ed. v.1. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 1992.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras**: Manual de identificação e cultivo de plantas do Brasil. 4.ed. Nova Odessa, SP: Plantarum, 2002.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras**: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil. 3.ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2000.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil**: terrestres, aquáticas, parasitas, tóxicas e medicinais. Nova Odessa: Editora, 1982. 440 p.

MALHEIROS, A. F.; HIGUCHI, N.; SANTOS, J. dos. Análise estrutural da floresta tropical úmida do município de Alta Floresta, Mato Grosso, Brasil. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 39, n. 3, p. 539-548, 2009.

MARCHIORI, J. N. C. **Elementos da dendrologia**. 2. ed. Santa Maria: UFSM, 2004.

MATA, R. F. F.; LOMONACO, C. Toxicidade, deterrência e repelência de extratos aquosos de *Cabralea canjerana* ssp. *polytricha* (a. juss.) penn. (Meliaceae) sobre o curuquerê-da-couve *Ascia monuste orseis* (godart) (Lepidoptera: pieridae). **Revista Árvore**, Viçosa, v. 37, n. 2, p. 361-368, 2013.

MBG – **Missouri Botanical Garden**. Saint Louis, Missouri, 2014. Disponível em: <<http://tropicos.org/>>. Acesso em: 01 abr. 2014.

MEDEIROS, J. de D. **Mata Atlântica**. Disponível em: <<http://www.apremavi.org.br/mata-atlantica>>. Acesso em: 25 jan. 2014.

MEIRA NETO, J. A. A.; MARTINS, F. R. Estrutura do sub-bosque herbáceo-arbustivo da mata da silvicultura, uma floresta estacional semidecidual no município de Viçosa-MG. **Árvore**, Viçosa, v. 27, n. 4, p. 459-471, 2003.

MEIRA-NETO, J. A. A.; MARTINS, F. R. Composição florística de uma floresta estacional semidecidual montana no município de Viçosa-MG. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 26, n. 4, p. 437-446, 2002.

MEIRA-NETO, J. A. A.; MARTINS, F. R.; SOUZA, A. L. Influência da cobertura e do solo na composição florística do sub-bosque em uma floresta estacional semidecídua em Viçosa, MG, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 19, n. 3, p. 473-486, 2005.

MELO, P. H. A. de et al. Composição florística de angiospermas no carste do Alto São Francisco, Minas Gerais, Brasil. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 64, n. 1, p. 29-36, 2013.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Mata Atlântica**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biomas/mata-atlantica>>. Acesso em: 25 janeiro 2014.

MONTES, J. Fauna de Culicidae da Serra da Cantareira, São Paulo, Brasil. **Revista Saúde Pública**, São Paulo, v. 39, n. 4, p. 578-584, 2005.

MORELLATO, L. P. C. Características dos padrões fenológicos em florestas estacionais neotropicais. In: CLAUDNI-SALES, V. (Org.). **Ecossistemas brasileiros: manejo e conservação**. Fortaleza: Expressão Gráfica, 2003. p. 299-304.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Wiley & Sons, 1974.

MÜLLER, S. C., WACHTER, J. L. Estrutura sinusial dos componentes herbáceo e arbustivo de uma floresta costeira subtropical. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 24, n. 4, p. 395-406, 2001.

MUNHOZ, C. B. R.; FELFILI, J. M. Florística do estrato herbáceo-subarbustivo de um campo limpo úmido em Brasília, Brasil. **Biota Neotropica**, Campinas, v. 7, n. 3, p. 205-215, 2007.

MYER, Andreia da Silva. **Comparação de coeficientes de similaridade usados em análise de agrupamento com dados de marcadores moleculares dominantes**. 2002. Dissertação. Estatística e Experimentação Agrônômica – Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2002.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B. da; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, London, v. 403, p. 852-858, 2000.

NASCIMENTO, H. E. M. et al. Estrutura e dinâmica de populações arbóreas de um fragmento de floresta estacional semidecidual na região de Piracicaba, SP. **Revista Brasileira de Biologia**, São Carlos, v. 59, n. 2, p. 329-342, 1999.

NERI, A. V. et al. Composição florística de uma área de cerrado sensu stricto no município de Senador Modestino Gonçalves, Vale do Jequitinhonha (MG) e análise de similaridade florística de algumas áreas de cerrado em Minas Gerais. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 31, n. 6, p. 1109-1119, 2007.

OLIVEIRA-FILHO, A. T., JARENKOW, J. A.; RODAL, M. J. N. Floristic relationships of seasonally dry forests of Eastern South America based on tree species distribution patterns. In: PENNINGTON, R. T.; LEWIS, G. P.; RATTER, J. A. (Eds.). **Neotropical savannas and dry forests: plant diversity, biogeography, and conservation**. v. 69. Boca Raton: Press, 2006. p. 151-184.

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

PACHECO, B. L. S.; SILVA JÚNIOR, L. G. da; OLIVEIRA, L. A. de. Estudo da relação entre temperatura/altitude e Precipitação/altitude aplicando-se os métodos de correlação e regressão. **Revista Geonorte**, Edição Especial 2, v.1, n.5, p. 561-572, 2012.

PADGURSCHI, M. de C. G. et al. Composição e similaridade florística entre duas áreas de Floresta Atlântica Montana, São Paulo, Brasil. **Biota Neotropica**, Campinas, v. 11, n. 2, p. 139-152, 2011.

PASTORE, J. A. et al. Flora arbóreo-arbustiva do Parque Chico Mendes, município de São Bernardo do Campo (SP). In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2, 1992, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Revista do Instituto Florestal, 1992. v. 4, p. 269-273.

PEREZ, S. J. G. de A.; JARDIM, M. M. Viabilidade e vigor de sementes de paineira após armazenamento, condicionamento e estresses salino e térmico. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 40, n. 6, p. 587-593, 2005.

PIFANO, D. S. et al. Caracterização florística e fitofisionômica da Serra do Condado, Minas Gerais, Brasil. **Biota Neotropica**, Campinas, v. 10, n. 1, p. 55-71, 2010.

RIZZINI, C. T. **Tratado de Fitogeografia do Brasil: Aspectos Sociológicos e Florísticos**. 2. ed. São Paulo: Ambito Cultural, 1997. 747 p.

ROBERTS, M.R. Response of the herbaceous layer to natural disturbance in North American forests. **Canadian Journal of Botany**, v. 82, p. 1273–1283, 2004.

RODRIGUES, V.E.; CARVALHO, D.A. Florística de plantas medicinais nativas de remanescentes de floresta estacional semidecidual na região do Alto do Rio Grande, Minas Gerais. **Revista Cerne**, Lavras, v. 14, n. 2, p. 93-112, 2008.

ROMAGNOLO, M. B.; SOUZA, M. C. de. Análise florística e estrutural de florestas ripárias do alto Rio Paraná, Taquaruçu, MS. **Acta Botanica Brasilica**, Feira de Santana, v. 14, n. 2, p. 163-174, 2000.

SALIS, S.M., SHEPHERD, G.J.; JOLY, C.A. Floristic comparison of mesophytic semideciduous forests of the interior of the state of São Paulo, Southeast Brazil. **Vegetatio**, v. 119, p. 155-164, 1995.

SANTOS, K. dos; KINOSHITA, L. S. Flora arbustivo-arbórea do fragmento de floresta estacional semidecidual do Ribeirão Cachoeira, município de Campinas, SP. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 17, n. 3, p. 325-341, 2003.

SANTOS, R. M. dos et al. Riqueza e similaridade florística de oito remanescentes florestais no norte de Minas Gerais, Brasil. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 31, n. 1, p. 135-144, 2007.

SHEPHERD, G.J. **FITOPAC 1**: manual do usuário. Campinas: Unicamp, 2010.

SILVA, L. Á. da; SOARES, J. J. Composição florística de um fragmento de floresta estacional semidecídua no município de São Carlos-SP. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 27, n. 5, p. 647-656, 2003.

SILVA, M.C.; CASTELETTI, C.H.M. Estado da biodiversidade da Mata Atlântica brasileira. In: GALINDO-LEAL, C.; CÂMARA I.G. (Eds.). **Mata Atlântica: Biodiversidade, ameaças e perspectivas**. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica, 2005. p. 43-59.

SIQUEIRA, A. de S.; ARAUJO, G. de; SCHIAVINI, I. Caracterização florística da Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Fazenda Carneiro, Lagamar, MG, Brasil. **Biota Neotropica**, Campinas, v. 6, n. 3, 2006.

SMALL, C. J.; MCCARTHY, B. C. Spatial and temporal variability of herbaceous vegetation in an eastern deciduous forest. **Plant Ecology**, v.164, p. 37-48, 2002.

SOUZA, D. R. et al. Emprego de análise multivariada para estratificação vertical de florestas inequiduais. **Revista Árvore**, v.27, n.1, p.59-63, 2003.

SOUZA, J. S. et al. Análise das variações florísticas e estruturais zida comunidade arbórea de um fragmento de floresta semidecídua às margens do rio Capivari, Lavras-MG. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 27, n. 2, p. 185-206, 2003.

URBANETZ, C.; TAMASHIRO, J. Y.; KINOSHITA, L. S. Composição florística e análise de similaridade de um fragmento de Mata Atlântica em Cananéia, Estado de São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 33, n. 4, p. 639-651, 2010.

VELOSO, H. P. Sistema fitogeográfico. In: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, (Ed.). **Manual técnico da vegetação brasileira**. v.1. Brasília: 1992, p. 8-38.

VELOSO, H. P.; RANGEL-FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1991. 124 p.

YAMAMOTO, L. F.; KINOSHITA, L. S.; MARTINS, F. R. Florística dos componentes arbóreo e arbustivo de um trecho da Floresta Estacional Semidecídua Montana, município de Pedreira, estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 28, n. 1, p. 191-202, 2005.